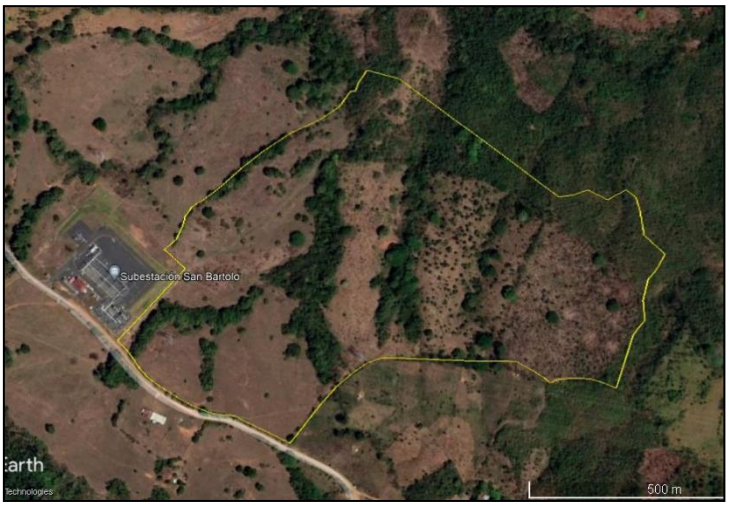
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA HUECA

CORREGIMIENTO DE SAN BARTOLO
DISTRITO DE LA MESA
PROVINCIA DE VERAGUAS

PROMOTOR: SOLAR DESING, S.A.

ELABORADO POR:
ECOAMBIENTE S.A.
REGISTRO N IAR-028-1997



SEPTIEMBRE 2022



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORIA II

Proyecto: “CENTRAL SOLAR LA HUECA”

Ubicación: CORREGIMIENTO DE SAN BARTOLO,DISTRITO DE LA MESA, PROVINCIA DE VERAGUAS

Promotor: SOLAR DESING, S.A.

Elaborado por:

ECOAMBIENTE, S.A.

IAR-028-97/ DIEORA-ARC-029/ACTUALIZADO 2020

Presentado al:

MINISTERIO DE AMBIENTE

ÍNDICE

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ÍNDICE

Contenido

2. RESUMEN EJECUTIVO 10

2.1 Datos generales del promotor, que incluya: a) Persona a Contactar; Números de Teléfonos; c) Correo Electrónico; d) Página Web; e) Nombre y Registro del Consultor 10

2.2 Descripción del proyecto, área a desarrollar, presupuesto aproximado.....11

2.3 Síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad.....11

2.4 La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.....12

2.5 Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.....14

2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.....15

2.7 Descripción del plan de participación pública realizado 22

2.8 Fuentes de información utilizadas (bibliografía) 22

3. INTRODUCCIÓN..... 25

3.1 Alcance, objetivos y metodología del estudio 25

3.2 Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental.....26

4. INFORMACIÓN GENERAL 33

4.1 información sobre el promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, y otros 33

4.2 Paz y Salvo de ANAM y Copia del recibo de pago por trámites de evaluación 34

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD..... 36

5.1 Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación 37

5.2 Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM y geográficas del polígono del proyecto 38

5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad 46
5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad 49
5.4.1 Planificación 49
5.4.2 Construcción / ejecución 49
5.4.3 Operación 50
5.4.4. ABANDONO 51
5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase 51
5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar 54
5.6 Necesidades de insumos durante la construcción / ejecución y operación 54
5.6.1 Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros) 54
5.6.2 Mano de obra (durante de la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados 55
5.7 Manejo y Disposición de desechos en todas las fases 55
5.7.1 Sólidos 55
5.7.2 Líquidos 55
5.7.3 Gaseosos 56
5.7.4 Peligrosos 56
5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo 56
5.9 Monto global de inversión 56
6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO 58
6.1 Formaciones Geológicas Regionales 58
6.1.2 Unidades geológicas locales 58
6.3. Caracterización del suelo 58
6.3.1. La descripción del uso del suelo 59
6.3.2. Deslinde de la propiedad 59
6.3.3. Capacidad de uso y aptitud 61
6.4. Topografía 61
6.4.1 Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar escala 1:50,000 61
6.5. Clima 62

6.6. Hidrología 62
6.6.1. Calidad de aguas superficiales 68
6.6.1.a Caudales (Máximo, Mínimo y Promedio anual) 69
6.6.1.b Corrientes, mareas y oleajes 70
6.6.2. Aguas subterráneas 71
6.7. Calidad de aire 71
6.7.1. Ruido 71
6.7.2. Olores 71
6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área 71
6.9. Identificación de los sitios propensos a Inundaciones 72
6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos 72
7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO 74
7.1 Características de la Flora 75
7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal 82
7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción 93
7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1: 20,000 94
7.2. Características de la Fauna 94
7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción 101
7.3 Ecosistemas frágiles 101
7.3.1. Representatividad de los ecosistemas 101
8. DESCRIPCION DEL AMBIENTE SOCIECONOMICO 103
8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes 103
8.2 Características de la población (nivel cultural y educativo) 104
8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos 105
8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas 107
8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas 108
8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana) 110

8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales 110
8.5 Descripción del Paisaje 111
9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS 113
9.1. Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas 113
9.2 Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad 117
9.3 Metodologías usadas en función de: naturaleza de acción emprendida, las variables ambientales afectadas y las características ambientales del área de influencia involucrada 124
9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto 126
10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) 129
10.1 Descripción de las Medidas de Mitigación específicas frente a cada impacto ambiental 129
10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas 142
10.3. Monitoreo 143
10.4 Cronograma de ejecución 143
10.5 Plan de Participación Ciudadana 143
10.6 Plan de Prevención de Riesgos 156
10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora 161
10.8 Plan de Educación Ambiental 164
10.9 Plan de Contingencia 165
10.10 Plan de Recuperación Ambiental y de abandono 170
10.11 Costo de Gestión Ambiental 172
11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL 174
11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental 183
11.2. Valoración monetaria de las Externalidades Sociales 198
11.3. Cálculos del VAN 205

12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA(S), RESPONSABLES 212

12.1 Firmas debidamente notariadas 213

12.2 Número de registro de consultor (es).....213

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 215

14. BIBLIOGRAFÍA 218

15. ANEXOS 220

RESUMEN EJECUTIVO

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

2. RESUMEN EJECUTIVO

El presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría II es del proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA". Proyecto que consiste en la generación de energía eléctrica a través de la instalación solar fotovoltaica. Actividad que forma parte del Sector Industria Energética (*Generación de energía eléctrica a través de energías renovables mayores de 1 MW).* Con un costo de inversión de estimado de B. / 54,000,000.00 (cincuenta y cuatro millones con 00/100).

Este proyecto tiene como promotor a la sociedad anónima SOLAR DESING, S.A. A desarrollarse en una superficie de 37.1268997 has, ubicado en la finca No. 58059 en el corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas.

El análisis de los Factores de los Criterios de Protección Ambiental permite determinar que la ejecución del proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA" de generación de energía eléctrica a través de energías renovables; puede ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación. Por lo cual, la Categorización del Estudio de Impacto Ambiental es Categoría II.

2.1 Datos generales del promotor, que incluya: a) Persona a Contactar; Números de Teléfonos; c) Correo Electrónico; d) Página Web; e) Nombre y Registro del Consultor

El promotor del proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"; es la sociedad anónima SOLAR DESIGN, S.A. Oficina ubicada en el Edificio Plaza Pacífica, No. 12, Barrio Lassonde, corregimiento de David, distrito de David, provincia de Chiriquí; ejerciendo como apoderado legal CESAR BUNI VARGAS MOJICA con cédula de identidad personal 4 – 751 - 1787.

a) Persona a contactar*:* **CÉSAR VARGAS.**
b) Número de Teléfono: **números móvil 6438-2723.**
c) Correo electrónico: **fwoi.sa@gmail.com**
d) Página web: no tiene.
e) Nombre y Registro de los Consultores Ambientales:

- **Empresa: ECOAMBIENTE, S.A.**
  - **Registro de Consultor Ambiental IAR-028-97/ DIEORA-ARC-029/ACTUALIZADO 2020.**
  - **Números de contacto: 236-1019 / 236-7586.**
  - **Correo Electrónico: a.jaen@ecoambiente.com.pa**
  - **Dirección: Oficina 45, Piso 1, Plaza Sun Tower, Avenida Ricardo J. Alfaro, Bethania, Ciudad de Panamá, Provincia de Panamá.**

2.2 Descripción del proyecto, área a desarrollar, presupuesto aproximado

El proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"; consiste en la generación de energía eléctrica a través de la instalación solar fotovoltaica. El campo generador estará formado por 127,410 módulos solares fotovoltaicos de 550 Wp (vatios pico con potencia DC de 70.075MWp). Los módulos serán colocados superpuestos a la marquesina, con una inclinación de 7º y acimut 100º Suroeste. El acoplamiento de la energía producida a la red de transmisión se realizará mediante 14 inversores de 70.00 MW de potencia nominal. La potencia nominal por cada inversor será de 5,000 MW y la potencia de los módulos será de 70 MW.

El monto global para el desarrollo, suministro y construcción del proyecto, estimado es de B. / 54,000,000.00 (cincuenta y cuatro millones con 00/100).

2.3 Síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad

El área destinada para el proyecto se encuentra cubierto de pasto con árboles y arbustos dispersos. Topografía con pendiente. Área de proyecto utilizado para actividades de ganadería extensiva. Se encuentra la quebrada Naranjo y cuatro (4) ramificaciones con un drenaje tipo peine. Los cuales presentan agua permanente. Y de acuerdo a los resultados de monitoreo de calidad de agua, se encuentra con parámetros dentro de lo límites máximos establecidos.

Se adjunta Informe de Monitoreo de Calidad de Aire del proyecto, en el Anexo No. 7 del presente documento. Como parte de la línea base del estudio. De acuerdo con los resultados

obtenidos, los parámetros se encontraron dentro de los limites permisibles. Además, no se encuentran ruidos molestos en el sitio. Ni actividades que alteren dl aire.

El área de estudio comprende tres (3) tipos de vegetación, la primera y más amplia dentro del polígono es de potrero; dominan las hierbas y algunos árboles dispersos, seguido por el rastrojo encontrado principalmente en el área donde se realizaron cultivos dominan principalmente especies arbustivas y mucha regeneración; por ultimo existe un tipo de cobertura vegetal que cubre menos área y que no se verá afectada por los trabajos a realizar ya que se conservara, que son los bosques de galería que rodean las fuentes de agua.

El área del proyecto se encuentra en una zona bastante intervenida, lo que se ve reflejado en una baja diversidad de fauna silvestre, debido a las condiciones poco adecuadas para el desarrollo de muchos animales, esto aunado a una constante presencia humana son las principales razones de la poca cantidad de especímenes observados durante la visita del equipo consultor. Detalles de la fauna registra en el punto 7.2 Características de la Fauna Capítulo 7 del EsIA.

El corregimiento de San Bartolo registra en el Censo de Población y Vivienda 2010 un total de 2,440 habitantes. El área del proyecto colinda con la escuela primaria de la comunidad de La Hueca. Y área poblada de la comunidad de La Hueca. Las principales actividades económicas de la zona son la agricultura y ganadería de subsistencia. De la población encuestada se registró un alto porcentaje de desempleo.

2.4 La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad

La ejecución del proyecto no registra problemas ambientales críticos a generar. A continuación, se describen las transformaciones esperadas por la ejecución del proyecto en cada factor ambiental.

Tabla No. 1 Transformaciones del ambiente esperadas la ejecución del proyecto.		
Variables ambientales afectadas		**Transformaciones del ambiente esperadas.**
COMPONENTE FÍSICO	Suelo	Modificación de la topografía del terreno (nivelación del terreno de tipo plano) y de despeje de cobertura vegetal; durante la etapa de construcción. En la etapa de operación se mantendrá el despeje de vegetación donde se ubiquen los paneles solares y los caminos internos requeridos.
	Agua	Durante la etapa de construcción se darán cambios en la calidad del agua (por aportes de sedimentación, uso de agua para riego en el control de erosión, un posible caso de derrames accidental de hidrocarburos y aceites por el uso maquinaria pesada cerca a estas, y en el caso de la fuente hídrica dos donde se requiere la construcción de un puente, uso de agua superficial. Actividades momentáneas y necesarias. En donde se aplicará las medidas ambientales para minimizar y proteger el componente agua durante la ejecución del proyecto. Para la etapa de operación, se espera un drenaje de las aguas sin interrupciones.
	Aire	Durante la construcción se presentarán aumentos de niveles sonoros, suspensión de partículas y emisiones atmosféricas por el uso de maquinaria y equipos pesados.
COMPONENTE BIOLOGICO	Flora	Despeje de vegetación. Falta de cobertura vegetal.
	Fauna	Alteración de los hábitats de las especies de fauna registrada en el proyecto.
COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	Social	Transformaciones positivas son la generación de empleos. Durante la etapa de construcción se presentará molestias por el aumento de tráfico vehicular, equipos y maquinaria pesada. Aumento de los niveles de ruido en la zona como también de vibraciones.
	Económicos	Aporte a la economía local y regional con la generación de empleos y

Tabla No. 1 Transformaciones del ambiente esperadas la ejecución del proyecto.		
Variables ambientales afectadas		**Transformaciones del ambiente esperadas.**
		pago de impuestos municipales. Incluyendo la adquisición de materiales e insumos.

2.5 Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad

Tabla No. 2 Impactos positivos y negativos generados por el proyecto.	
Impactos Identificados	**Carácter**
Modificación del relieve.	Negativo
Cambios en la dinámica erosión-sedimentación.	Negativo
Posible caso dederrame de combustible o aceite.	Negativo
Alteración de la calidad de agua superficial.	Negativo
Cambio en la escorrentía natural de aguas pluviales.	Negativo
Emisión de gasesde combustión vehicular.	Negativo
Incremento de niveles sonoros(aumento de ruidos).	Negativo
Vibraciones por uso de equipo pesado.	Negativo
Aumento de suspensión de partículas(polvo).	Negativo
Pérdida de cobertura vegetalexistente.	Negativo
Perturbación de la fauna silvestre.	Negativo
Incremento de riesgos deaccidentes laboral y vehicular.	Negativo
Incremento del tráfico vehicular.	Negativo
Incremento de personas (trabajadores) en el área.	Negativo
Generación de desechos de construcción.	Negativo
Generación de desechos sólidosy líquidos domésticos.	Negativo
Dinamización económica local y regional.	**Positivo**
Generación de empleos directose indirectos.	**Positivo**
Cambio del paisaje.	Negativo

2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado

Tabla No. 3 **Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"**	
Impactos	**Descripción De La Medidas**
Modificación del relieve.	• Se promoverá que las excavaciones que se realicen dentro del Proyecto se limiten a las labores planificadas y necesarias de forma tal que se dé el mínimo efecto en la topografía natural del terreno. • Aquellas excavaciones cuya profundidad sea mayor de un metro y en las que, por las condiciones de construcción de la obra, sea necesario que se desarrollen labores por parte de obreros de la construcción en su interior, deberán ser reforzadas según las condiciones técnicas del terreno, a fin de prevenir derrumbes y accidentes laborales. • Con el objetivo de prevenir accidentes por caídas, el contorno de las excavaciones deberá contar con un medio de prevención o de aviso que advierta los trabajadores o visitantes autorizados al área del proyecto. • Cuando el material removido durante las excavaciones se coloque al lado de la misma, y deba ser utilizado nuevamente para su relleno, deberá ser protegido a fin de prevenir la contaminación. • Se deberá manejar las aguas de escorrentía mediante cunetas, zanjas, drenajes, diques de piedra, gaviones o mallas de geotextiles, para evitar o minimizar el arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua. • Estabilizar los taludes mediante la siembra de material vegetativo y grama donde el sustrato ya esté recuperado. • Disponer la tierra suelta de las excavaciones para evitar que, por efecto de lavado vaya hacia los cuerpos de agua, aumentando la erosión y la sedimentación. • Aprovechar al máximo la estación seca para evitar el efecto de lavado o arrastre de partículas del suelo.

Tabla No. 3 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"	
Impactos	**Descripción De La Medidas**
	• Proteger los remanentes de vegetación boscosa en las orillas de los cauces de la quebrada Naranjo.
Cambios en la dinámica erosión-sedimentación.	• Aprovechar al máximo la estación seca para evitar el efecto de lavado o arrastre de partículas del suelo. • El humedecimiento previo del suelo sobre el que se va a actuar durante la estación seca.
Posible afectación del suelo por caso de derrame de combustible o aceite.	• Mantener en buen estado la maquinaria y equipos pesados durante la ejecución de los trabajos; con sus respectivos mantenimientos. • Disponer de material absorbente como por ejemplo caliche o arena, absorbentes granulados o kit de absorbentes, para el control de cualquier derrame de aceite o combustible. • En caso de derrames accidentales de lubricantes, combustibles, etc., los residuos deben ser recolectados de inmediato, incluyendo las capas de suelo afectadas. • Los residuos de aceites y lubricantes recuperados deberán retenerse en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras a su posterior desalojo y eliminación.
Cambio en la escorrentía natural de aguas pluviales.	• Se respetará el drenaje natural y se tomarán las medidas pertinentes apropiadas para permitir la escorrentía de las aguas con el fin de que se eviten las acumulaciones, la erosión y el arrastre de sedimentos. • Se evitará el desarrollo de la actividad de movimientos de tierras durante los periodos de lluvias intensas, a fin de disminuir al mínimo el acarreo de sedimentos desde las áreas de trabajo hacia los cauces receptores. • Canalización correcta de las aguas pluviales que se desplazan por el proyecto. • Intervenir solo áreas específicas de construcción. • Cumplir normas de diseño en cada una de las obras.

Tabla No. 3 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"	
Impactos	**Descripción De La Medidas**
Emisión de gases de combustión vehicular.	• Durante la etapa de construcción, apagar el equipo que no se esté utilizando. • Verificar de forma periódica el correcto estado de mantenimiento de vehículos pesados y livianos. • Controlar la velocidad de los vehículos.
Incremento de los niveles sonoros.	• Realizar trabajos que ocasionen ruidos solamente en horas laborables 7:00 am a 4:00 pm. • Vigilar que no se generen ruidos de troneras y trompetas de camiones dentro y fuera del proyecto, estas sólo deben ser usadas para prevenir un posible accidente.
Vibraciones por uso de equipo pesado.	• Durante la etapa de construcción, apagar el equipo que no se esté utilizando. • Verificar de forma periódica el correcto estado de mantenimiento de vehículos pesados y livianos.
Aumento de suspensión de partículas (polvo).	• Controlar la velocidad de los vehículos en aquellos caminos que por su situación generan un exceso de suspensión de partículas. • Se prohíbe la quema de cualquier tipo de desecho, recipientes, contenedores de material artificial o sintético como caucho, plásticos, poliuretano, cartón, entre otros; como medio de tratamiento de residuos sólidos. • El humedecimiento previo del suelo sobre el que se va a actuar durante la estación seca. • De ser necesario, los sitios con tierra suelta producto de las excavaciones se mantendrán húmedos, para evitar la generación de polvo por la acción del viento. • Uso obligatorio de lonas en los camiones que transportan material.
Pérdida de	• Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica al Ministerio

Tabla No. 3 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"	
Impactos	**Descripción De La Medidas**
cobertura vegetal existente.	del Ambiente de acuerdo con la Resolución AG-235 del 12 de junio de 2003; de la vegetación afectada. • Remover la vegetación debidamente necesaria. • Se prohíbe toda quema de residuos, materiales o vegetación desmontada en el sitio del proyecto. • Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo y en las áreas de protección de los cauces de agua. • Los desechos deberán ser reducidos a tamaños fácilmente transportables. • Los desechos verdes producidos por la tala y poda, podrán ser enterrados en los sitios destinados dentro del proyecto como abono verde del suelo. • En concepto de compensación revegetar los suelos desnudos, taludes al finalizar la construcción del proyecto. • Implementar un Plan de Reforestación en concepto de compensación ambiental.
Perturbación de la fauna silvestre.	• Implementar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. • Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna. • Evitar durante las actividades de desmonte y limpieza, la pérdida innecesaria de vegetación y hábitats de fauna, mediante la tala selectiva, delimitación y demarcación de las áreas a intervenir. • Realizar coversatorios o capacitaciones en temas de educación ambiental sobre la protección de la fauna silvestre y prohibiciones. • Colocar letreros de no molestar a los animales en sitios visibles y de prohibición de la caza de animales. • Ningún trabajador en la obra de construcción cazará, capturará,

Tabla No. 3 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"	
Impactos	**Descripción De La Medidas**
	colectará o tomará como mascota algún organismo encontrado en los alrededores y predios del proyecto. La violación de estas directrices de manejo podrá ser causal de despido, y se le podría aplicar la Ley de Delito Ecológico.
Incremento de riesgos de accidentes laboral y vehicular.	• Implementar Manual para el Control de Transito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras. Del Ministerio de Obras Públicas. • En el sitio de ejecución del proyecto se colocarán cintas de seguridad, con el fin de prevenir los riesgos que implican las actividades de construcción y evitar accidentes en los pobladores y trabajadores. • Impedir en lo posible el acceso de terceras personas ajenas al área de trabajo (ej., familiares, amigos, etc.), para evitar distracciones o accidentes. • Queda además prohibido fumar o hacer fogatas en el área de influencia del proyecto. • Se realizarán trabajos durante un horario diurno. • Proporcionar equipos y dispositivos de protección personal para realizar sus actividades con el menor riesgo posible a los trabajadores: cascos, máscaras contra polvo, botas, uniforme con cintas reflectivos, etc.). • Implementar el Plan de Prevención de Riesgo y Contingencia. • Proporcionar a los trabajadores, capacitación inicial y entrenamiento continuo en salud y seguridad, que debe incluir entre otros, los siguientes temas: a. Responsabilidades en la prevención de accidentes y mantenimiento de un ambiente de trabajo seguro y agradable; b. Normas y procedimientos generales de seguridad y salud; c. Disposiciones referentes a respuesta ante emergencias y contingencias;

Tabla No. 3 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"	
Impactos	**Descripción De La Medidas**
	d. Procedimientos para reportar accidentes y corregir condiciones y prácticas inseguras.
Incremento del tráfico vehicular.	• Implementar Manual para el Control de Transito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras. Del Ministerio de Obras Públicas. • Controlar la velocidad de los vehículos del proyecto en los diferentes frentes de trabajo y áreas pobladas. • Programa de señalización para los trabajadores y la comunidad en general; implementada en sitios estratégicos.
Incremento de personas (trabajadores) en el área.	• Mantener disposición de brindar información del proyecto y relación con las autoridades. • Implementar estrategias de vinculación de mano de obra local. • Impartir capacitaciones a trabajadores en temas de: Educación ambiental; Salud ocupacional y seguridad industrial; y Relaciones comunitarias y responsabilidad social.
Generación de desechos de construcción.	• Deberá instalarse recipientes para recolección de basura, debidamente rotulados e identificados, en las áreas de trabajo. • Está prohibido mezclar materiales y elementos de construcción con otro tipo de residuos líquidos o peligrosos y basuras, entre otros. • Limpiar diariamente sitios de trabajo ocupados. • Está prohibida la disposición final de materiales de construcción en áreas de espacio público, lotes baldíos, cuerpos de agua y cunetas. • Está prohibida la quema o entierro de desechos. • La recolección de desechos y escombros debe hacerse en forma periódica, mínimo una vez por semana o cuando se haya acumulado un volumen aproximado de 5 m^3. • Se propone la recolección y clasificación de residuos convencionales y no

Tabla No. 3 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"	
Impactos	**Descripción De La Medidas**
	convencionales.
Generación de desechos sólidos y líquidos domésticos.	• Deberá instalarse recipientes para recolección de basura, debidamente rotulados e identificados, en las áreas de trabajo. • Está prohibido mezclar materiales y elementos de construcción con otro tipo de residuos líquidos o peligrosos y basuras, entre otros. • Mantener limpios todos los sitios de la obra, evitando la acumulación de desechos y basuras, los cuales deberán ser trasladados a un botadero autorizado. • Contarán con servicios sanitarios portátiles, los cuales deberán recibir su adecuado manteamiento periódico. No deben generar olores molestos ni filtraciones en la construcción del proyecto.
Cambio del paisaje.	• Toda remoción de vegetación deberá estar estrictamente delimitada, se evitará la tala y remoción innecesaria de especies. • Compensar el aspecto ambiental negativo que pudiera ocasionar la construcción del Proyecto, al remover especies existentes, si bien en el sitio no existen especies arbóreas de valor comercial. Se reforestará con especies nativas de la zona. • Definir las especies a reforestar teniendo en cuenta los tipos de suelos, y las especies que mejor se adaptan al área. Así mismo tener en consideración que se prefieren especies que ayuden a frenar la escorrentía y contribuyan al drenaje natural. • La limpieza inmediata del sitio y la disposición adecuada de los desechos que evite ocasionar impactos visuales negativos. • La recuperación de áreas intervenidas mediante restauración del suelo y de la cobertura vegetal. • La formación y estabilización de taludes con pendientes adecuadas para su posterior tratamiento de revegetación.

2.7 Descripción del plan de participación pública realizado

Como técnica de Participación Ciudadana empleadas a los Actores Claves, se utilizó:

- ✓ La divulgación del proyecto a través de entrega de volantes informativas.
- ✓ Aplicación de encuestas cara a cara. A través de un cuestionario de opiniones escritas. Dirigida a la población de influencia directa e indirecta del proyecto; consultando datos generales de los encuestados, datos socioeconómicos del encuestado, percepción del encestado con relación a su entorno socio – ambiental, percepción local del proyecto, una vez explicado el mismo.
- ✓ Reuniones con actores claves.

Se entregaron 20 volantes informativas. Se aplicaron 20 encuestas cara a cara el día 9 de agosto de 2022 en un horario diurno. Utilizando un muestreo aleatorio simple con un margen de error de 5% y una confianza de 95%, siendo la muestra representativa. En el Anexo No. 11 del presente documento, se adjunta evidencia de las opiniones escritas y volante informativo del proyecto. De acuerdo con las respuestas obtenidas a la interrogante sobre su posición con el desarrollo de este proyecto; la población encuestada en un 100% están a favor del desarrollo del proyecto.

2.8 Fuentes de información utilizadas (bibliografía)

- República de Panamá. Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”. Atlas de la República de Panamá. 4ta Edición. Panamá, Panamá. Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, 2007.
- República de Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente. Atlas Ambiental de la República de Panamá. 1ra Edición. Panamá, Panamá. 2010.
- República de Panamá. Página Web de la Contraloría General de la República de Panamá. Instituto Nacional de Estadística y Censo, Censos Nacionales XI de Población y VII de Vivienda 2010. www.contraloria.gob.pa/inec
- República de Panamá. Página Web de ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente) www.anam.gob.pa

- República de Panamá. Guía para la Propagación de 120 Especies de Árboles Nativos de Panamá y el Neotrópico. Román, Francisco. Año 2012.
- República de Panamá. Guía de Crecimiento y Sobrevivencia Temprana de 64 Especies de Árboles Nativos de Panamá y el Neotrópico. Hall, Jefferson y Ashton, Mark. Año 2016.
- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ª edición 2010. Vicente Conesa Fernández-Vítora. Año 2010.

INTRODUCCIÓN

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

3. INTRODUCCIÓN

El Proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA", tiene como actividad principal la generación de energía eléctrica a través de energías renovables. Actividad que se encuentra en la lista taxativa del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, Artículo 16 (*La lista de proyectos, obras o actividades que ingresarán al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental*), en el sector Industria Energética en el ítem *Generación de energía eléctrica a través de energías renovables mayores de 1 MW.*

3.1 Alcance, objetivos y metodología del estudio

3.1.1 Alcance

El alcance del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA", es la evaluación ambiental en base a las características técnicas del proyecto. La cual, será evaluada por las autoridades y consideración principal del Ministerio de Ambiente. En cumplimiento de lo establecido en el Artículo 3 del Capítulo II Alcance General del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

3.1.2 Objetivos

- Cumplir con lo establecido en la Ley No. 41 del 1o de julio de 1998 "*Ley General de Ambiente de la República de Panamá*" y el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009.
- Determinar la viabilidad ambiental del proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA", para su ejecución.
- Elaborar un instrumento de gestión ambiental para la ejecución eficiente del proyecto en relación con el medio ambiente.

3.1.3 Metodología

La metodología para la elaboración del EsIA está basada en el contenido mínimo y directrices del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009. Con revisiones del anteproyecto

propuesto como visitas de campo al área destinada para el desarrollo del proyecto en estudio. Para el levantamiento de información física, biológica y sociocultural de la región de impacto directo e indirecto del proyecto de su situación actual. Revisión bibliográfica de las principales características ambientales, sociales y culturales ya registrada del área.

La percepción local de la comunidad sobre la ejecución del proyecto se conoce a través de la aplicación de un Plan de Participación Ciudadana (que incluye divulgación del proyecto en las comunidades y autoridades, aplicación de encuestas (opinión) y análisis de los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas). Como también directrices para la atención o resolución de darse alguna queja o conflicto durante la ejecución del proyecto.

La duración de elaboración del estudio de impacto ambiental es de dos meses. Y utilizando estudios técnicos y de carácter interdisciplinario, realizado por un equipo de especialistas en distintas áreas de trabajo.

3.2 Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental

3.2.1. Verificación en el listado de proyectos, obras o actividades

El proyecto “CENTRAL SOLAR LA HUECA”, actividad que consiste en la generación de energía eléctrica a través de energías renovables; se encuentra la lista taxativa del en el artículo 16 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, como a continuación se cita:

Tabla No. 4 **Artículo 16.** ***La lista de proyectos, obras o actividades que ingresarán al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, utilizando como referencia entre otras, la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (Código CIIU), que a continuación se detalla:***		
SECTOR	**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**	**CIIU RELACCIONADO**
Industria Energética	*Generación de energía eléctrica a través de energías renovables mayores de 1 MW.*	*4010*
Fuente: Decreto Ejecutivo No. 123 del 2009, TÍTULO II DE LOS PROYECTOS, OBRAS O ACTIVIDADES QUE INGRESEN AL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Articulo 16.		

3.2.2. Categorización el estudio de impacto ambiental

La categorización del Estudio de Impacto Ambiental se determina a través de la evaluación de los Criterios de Protección establecidos en el TÍTULO III DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL CAPITULO I DE LOS CRITERIOS DE PROTECCION AMBIENTAL PARA DETERMINAR LA CATEGORÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, articulo 23.

En la Tabla No. 5, Análisis de los Factores de los Criterios de Protección Ambiental para Categorización del EsIA, considerando los factores de los criterios que se pueden afectar por la ejecución del proyecto de generación de energía eléctrica a través de energías renovables.

Tabla No. 5
Análisis de los Criterios de Protección Ambiental para Categorización del EsIA

Criterios de Protección Ambiental (Decreto Ejecutivo No. 123, artículo 23)	TIPO IMPACTO						MEDIDAS MITIGACIÓN		CATEGORÍA		
	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	AFECTACIÓN PARCIAL	INDIRECTO	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	FÁCIL APLICACIÓN	ANÁLISIS MAS PROFUNDO	I	II	III
Criterio 1.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.											
1a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, reciclaje, atendida su composición, peligrosidad, cantidad y concentración; la composición, peligrosidad, cantidad y concentración de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1b. La generación de efluentes líquidos, gaseosos, o sus combinaciones cuyas concentraciones superen las normas de calidad ambiental primarias establecidas en la legislación ambiental vigente.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones.	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-
1d. La producción, generación, reciclaje, recolección y disposición de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-
1f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Criterio 2.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.											
2a. La alteración del estado de conservación de suelos.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2b. La alteración de suelos frágiles.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2c. La generación o incremento de procesos	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-

Tabla No. 5
Análisis de los Criterios de Protección Ambiental para Categorización del EsIA

Criterios de Protección Ambiental (Decreto Ejecutivo No. 123, artículo 23)	TIPO IMPACTO						MEDIDAS MITIGACIÓN		CATEGORÍA		
	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	AFECTACIÓN PARCIAL	INDIRECTO	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	FÁCIL APLICACIÓN	ANÁLISIS MAS PROFUNDO	I	II	III
erosivos al corto, mediano y largo plazo.											
2d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, raras, insuficientemente conocidas o en peligro de extinción.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2i. La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-
2l. La inducción a la tala de bosques nativos.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2m. El reemplazo de especies endémicas.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-
2o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2p. La extracción, explotación o manejo de la fauna silvestre.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2q. Los efectos sobre la diversidad biológica.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua;	-	-	X	-	-	-	X	-	-	X	-
2s. La modificación de los usos actuales del agua;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla No. 5
Análisis de los Criterios de Protección Ambiental para Categorización del EsIA

Criterios de Protección Ambiental (Decreto Ejecutivo No. 123, artículo 23)	TIPO IMPACTO						MEDIDAS MITIGACIÓN		CATEGORÍA		
	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	AFECTACIÓN PARCIAL	INDIRECTO	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	FÁCIL APLICACIÓN	ANÁLISIS MAS PROFUNDO	I	II	III
2t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2v. La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Criterio 3.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.											
3a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3b. La generación de nuevas áreas protegidas;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3c. La modificación de antiguas áreas protegidas;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3g. La modificación en la composición del paisaje; y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3h. El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Criterio 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.											
4a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse temporal o permanentemente;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4b. Afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla No. 5 **Análisis de los Criterios de Protección Ambiental para Categorización del EsIA**											
Criterios de Protección Ambiental (Decreto Ejecutivo No. 123, artículo 23)	TIPO IMPACTO						MEDIDAS MITIGACIÓN		CATEGORÍA		
	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	AFECTACIÓN PARCIAL	INDIRECTO	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	FÁCIL APLICACIÓN	ANÁLISIS MAS PROFUNDO	I	II	III
4c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4f. Los cambios en la estructura demográfica local;	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural; y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Criterio 5. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos.											
5a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarado; y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5c. La afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de sus formas.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

De acuerdo con el análisis de los criterios de protección ambiental identificados los factores en la tabla No. 5, se permite determinar que la ejecución del proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA", puede ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación. Por lo cual, el Estudio de Impacto Ambiental se categoriza en la Categoría II.

INFORMACIÓN GENERAL

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

4. INFORMACIÓN GENERAL

4.1 información sobre el promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, y otros

a. Información sobre el promotor: **SOLAR DESIGN, S.A.**
b. Tipo de empresa: **Sociedad Anónima.**
c. Ubicación: **Edificio Plaza Pacífica, Oficina No. 12, en Barrio Lassonde, corregimiento de David, distrito de David, provincia de Chiriquí, República de Panamá.**
d. Certificado de Existencia: **registrada con el Folio No. 155712823, de la sección mercantil desde el 16 de septiembre de 2021. Ver registro público de sociedad adjunto en el Anexo No. 1 documentos legales.**
e. Representación legal de la empresa: **ejercida por el apoderado legal CESAR BUNI VARGAS MOJICA con números de cédula 4 – 751 - 1787. Véase copia de identidad personal en el Anexo No. 1 documentos legales.**
f. Certificado de registro de la propiedad: **finca registrada con folio real No. 58059, con código de ubicación 9305, derecho de propiedad a nombre de YELCOS HAMED GONZALEZ CANTO con cédula de identidad personal 9-213-979. Situado en la jurisdicción del corregimiento San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas. (registro público de propiedad adjunto en el anexo No.1 del estudio).**
g. Contrato: **La empresa promotora cuenta con un contrato de arrendamiento celebrado entre la sociedad SOLAR DESIGN, S.A. y propietario de finca. Se adjunta en el Anexo No. 1 Contrato de Arrendamiento y copia de cédula de firmantes, debidamente notariado.**

4.2 Paz y Salvo de ANAM y Copia del recibo de pago por trámites de evaluación

Se adjunta en el Anexo No. 2 Certificado de Paz y Salvo del promotor SOLAR DESIGN, S.A. emitido por el Ministerio de Ambiente y en el Anexo No. 3 copia de recibo de pago para la evaluación del presente estudio.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

El proyecto **"CENTRAL SOLAR LA HUECA"**; consiste en la generación de energía eléctrica a través de la instalación solar fotovoltaica. El campo generador estará formado por 127,410 módulos solares fotovoltaicos de 550 Wp (vatios pico con potencia DC de 70.075MWp). Los módulos serán colocados superpuestos a la marquesina, con una inclinación de 7º y acimut 100º Suroeste. El acoplamiento de la energía producida a la red de transmisión se realizará mediante 14 inversores de 70.00 MW de potencia nominal. La potencia nominal por cada inversor será de 5,000 MW y la potencia de los módulos será de 70 MW.

La marca de los módulos es JINKO SOLAR, modelo TIGER PRO 72HC, elaborado con células monocristalinas de elevado rendimiento. Sus principales características se exponen a continuación:

Tabla No. 6
Características de los módulos.

Potencia	550 W
Tipo de placa	Silicio Monocristalino
Número de células	144
Tolerancia	0/+ 3%
Tensión a Potencia máxima	38.42 V
Corriente a Potencia máxima	10.65 A
Tensión a circuito abierto	46.84 V
Corriente cortocircuito	11.33 A
Eficiencia del módulo	21.3 %
Altura x Anchura x Profundidad	2274×1134×35mm
Peso Neto	28.9 kg

La marquesina de aparcamiento tiene una orientación de un ángulo de acimut 100º Suroeste e inclinación de 7º sobre la horizontal. Los módulos fotovoltaicos se colocarán superpuestos sobre mesas mediante perfilería de aluminio, con la misma orientación e inclinación que ésta.

Se han elegido 14 inversores trifásicos, de la marca SMA modelo MV POWER STATION 5000 con una potencia nominal de 5000 MW, lo que equivale a una potencia nominal total de 70 MW. Los inversores MV POWER STATION 5000 transforman la corriente continua del generador fotovoltaico en corriente alterna, para hacerla compatible en tensión y frecuencia con la de la red. Son caracterizados por su tecnología avanzada y cumplir con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de media tensión.

El estimado es una producción de energía eléctrica anual cercana a 120,243MWh, lo que equivale a considerar del orden de 1,600 horas útiles de funcionamiento anual a potencia nominal. Se propone realizar la interconexión en la Sub-Estación de San Bartolo, en la barra de 34.5kv y barra de 115kv (ETESA).

5.1 Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación

Objetivos del proyecto:

- ⇨ El Proyecto tiene como objetivo la generación de energía eléctrica a partir de la energía solar fotovoltaica.
- ⇨ El proyecto pretende potenciar el aprovechamiento de recursos renovables para la generación de energía eléctrica con producción de energías limpias.
- ⇨ Contribuir con el suministro de energía eléctrica a la red nacional de Panamá.

Justificación

El proyecto en estudio justifica su implementación a través de investigaciones que han considerado como alternativa positiva la generación de energía eléctrica utilizando la energía solar fotovoltaica. La cual, es considerada una energía limpia y renovable. Ya que permite utilizar metodologías con menor impacto en nuestro medio ambiente y en protección de nuestros recursos naturales. Su uso disminuye las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera. El presente proyecto pretende aportar a la red nacional, energía eléctrica a través de la conexión de la central fotovoltaica a la subestación de San Bartolo atendiendo el crecimiento de la demanda de energética del país.

5.2 Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM y geográficas del polígono del proyecto

El área donde se prevé la ejecución del proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA" es la finca No. 58059 Sector de La Hueca colindante a la Sub-Estación Eléctrica de San Bartolo, en la jurisdicción del corregimiento San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas. El área destinada para el proyecto es de 37.1268997 has; en las siguientes coordenadas del polígono:

Tabla No. 7

Coordenadas UTM – WGS84 de ubicación del Proyecto

FID	ESTE	NORTE
1	469404.39	910230.714
2	469404.39	910230.714
3	469405.086	910231.633
4	469425.506	910247.684
5	469437.896	910271.764
6	469442.276	910287.814
7	469454.666	910305.324
8	469475.816	910317.724
9	469505.716	910339.604
10	469545.086	910373.894
11	469584.456	910403.804
12	469633.316	910435.184
13	469685.086	910458.264
14	469720.816	910480.884
15	469744.076	910511.314
16	469750.166	910510.864
17	469752.236	910510.714
18	469758.466	910527.344

Tabla No. 7 Coordenadas UTM – WGS84 de ubicación del Proyecto		
FID	**ESTE**	**NORTE**
19	469763.746	910534.424
20	469768.776	910541.384
21	469773.991	910549.694
22	469832.905	910532.753
23	470120.085	910305.635
24	470147.54	910309.03
25	470175.064	910317.934
26	470211.039	910298.499
27	470247.947	910316.456
28	470265.348	910301.473
29	470270.184	910278.231
30	470274.835	910231.76
31	470312.908	910195.255
32	470292.256	910165.242
33	470277.902	910151.198
34	470266.726	910113.354
35	470268.788	910076.999
36	470245.386	910051.583
37	470208.656	909957.054
38	470185.876	909967.924
39	470159.686	909976.484
40	470125.726	909979.514
41	470099.826	909978.034
42	470086.376	909972.614
43	470072.516	909984.614
44	470027.306	910012.944
45	469962.226	910015.534

Tabla No. 7 Coordenadas UTM – WGS84 de ubicación del Proyecto		
FID	**ESTE**	**NORTE**
46	469890.928	910020.496
47	469880.606	910021.214
48	469822.756	910025.344
49	469786.596	910027.414
50	469758.706	910019.144
51	469732.876	910002.104
52	469701.886	909977.824
53	469688.228	909963.083
54	469669.336	909942.694
55	469622.706	909887.384
56	469617.956	909881.774
57	469614.376	909883.574
58	469598.246	909891.964
59	469582.116	909901.264
60	469564.956	909909.914
61	469543.286	909921.014
62	469521.436	909933.124
63	469511.626	909934.674
64	469505.826	909935.064
65	469499.756	909935.714
66	469494.336	909936.614
67	469489.046	909937.774
68	469483.506	909938.554
69	469479.376	909939.454
70	469474.476	909941.264
71	469469.186	909943.454
72	469464.276	909945.774

Tabla No. 7 Coordenadas UTM – WGS84 de ubicación del Proyecto		
FID	**ESTE**	**NORTE**
73	469458.146	909948.154
74	469443.056	909955.254
75	469434.156	909960.674
76	469419.316	909970.364
77	469406.666	909979.004
78	469389.026	909991.074
79	469376.256	910001.014
80	469366.966	910009.794
81	469357.806	910020.894
82	469352.126	910028.774
83	469346.856	910038.354
84	469344.958	910040.967
85	469340.666	910046.874
86	469334.856	910055.264
87	469322.086	910069.074
88	469318.529	910072.337
89	469345.086	910099.404
90	469365.286	910119.984
91	469377.144	910132.059
92	469388.746	910143.874
93	469426.196	910182.034
94	469439.879	910195.706
95	469404.39	910230.714
Fuente: promotor del proyecto. Año 2022.		

Se adjunta en el Anexo No. 4 Plano de Ubicación y Polígono del Proyecto a escala 1:50,000.

Se adjunta en el Anexo No. 4 Plano General del Proyecto.

Coordenadas de camino de acceso dentro de la propiedad y que forman parte del proyecto CENTRAL SOLAR LA HUECA:

Tabla No. 8

Coordenadas DATUM WGS 84 – Camino de Acceso 1

ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1.	83.68	910071.16	469321.37
2.	16.56	910130.88	469379.98
3.	53.45	910142.69	469391.58
4.	22.35	910180.84	469429.02
5.	49.76	910196.64	469444.83
6.	24.38	910231.59	469409.41
7.	15.84	910246.65	469428.57
8.	12.21	910260.74	469435.82
9.	16.42	910271.59	469441.40
10.	12.72	910287.43	469445.73
11.	7.55	910297.82	469453.07
12.	24.02	910303.98	469457.44
13.	37.33	910316.13	469478.16
14.	52.24	910338.18	469508.29
15.	49.22	910372.49	469547.68
16.	57.72	910402.26	469586.87
17.	56.45	910433.46	469635.44

Fuente: promotor del proyecto. Año 2022.

Tabla No. 9

Coordenadas DATUM WGS 84 – Camino de Acceso 2

ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1.	28.23	909946.25	469512.31
2.	31.59	909950.33	469484.37

Tabla No. 9 Coordenadas DATUM WGS 84 – Camino de Acceso 2			
ESTACION	**DISTANCIA**	**NORTE**	**ESTE**
3.	35.57	909959.99	469454.29
4.	61.53	909979.31	469424.43
5.	9.79	910018.67	469377.14
6.	15.00	910027.47	469372.84
7.	56.97	910042.28	469370.48
8.	18.89	910083.50	469409.80
9.	13.18	910097.69	469422.26
10.	17.81	910096.26	469435.37
11.	22.84	910090.23	469452.12
12.	22.68	910081.94	469473.40
13.	17.99	910075.45	469495.14
14.	29.09	910072.89	469512.95
15.	62.53	910084.05	469539.81
16.	34.25	910130.91	469581.21
17.	13.86	910153.82	469606.67
18.	8.88	910162.18	469617.73
Fuente: promotor del proyecto. Año 2022.			

Tabla No. 10 Coordenadas DATUM WGS 84 – Camino de Acceso 3			
ESTACION	**DISTANCIA**	**NORTE**	**ESTE**
1.	39.12	909905.17	469583.55
2.	39.16	909886.50	469617.94
3.	38.16	909916.42	469643.19
4.	39.43	909945.60	469667.78
5.	8.77	909974.52	469694.58
6.	19.42	909980.96	469700.54
Fuente: promotor del proyecto. Año 2022.			

Tabla No. 11 Coordenadas DATUM WGS 84 – Camino de Acceso 4			
ESTACION	**DISTANCIA**	**NORTE**	**ESTE**
1.	20.24	909994.00	469714.93
2.	31.49	910006.54	469730.81
3.	32.34	910023.96	469757.05
4.	242.13	910032.22	469788.32
5.	49.59	910017.97	470030.02
6.	19.98	909991.64	470072.04
7.	12.29	909978.86	470087.40
8.	25.54	909983.68	470098.71
9.	34.11	909985.02	470124.21
10.	24.61	909982.38	470158.22
11.	24.54	909974.96	470181.68
12.	96.59	909966.20	470204.60
13.	33.74	910054.92	470242.78
14.	35.35	910080.21	470265.12
15.	40.44	910115.46	470262.50
16.	44.26	910155.51	470268.10
17.	40.16	910190.48	470295.22
18.	43.39	910222.11	470270.47
19.	35.78	910265.19	470265.27
20.	362.34	910300.91	470263.13
21.	13.39	910531.03	469983.24
22.	98.43	910532.35	469969.92
23.	58.56	910451.74	469913.44
24.	42.50	910488.03	469867.48
25.	16.31	910525.19	469888.10
26.	84.84	910540.91	469883.74
27.	48.38	910549.29	469799.31

Tabla No. 11 Coordenadas DATUM WGS 84 – Camino de Acceso 4			
ESTACION	**DISTANCIA**	**NORTE**	**ESTE**
28.	47.57	910513.36	469766.91
29.	35.31	910466.14	469772.70
30.	21.85	910431.49	469765.93
31.	119.80	910416.04	469781.38
32.	16.94	910317.32	469713.50
33.	52.72	910300.44	469712.02
34.	79.72	910266.55	469752.40
35.	54.46	910201.62	469706.16
36.	54.80	910160.15	469670.86
37.	100.09	910106.49	469682.03
38.	15.31	910008.91	469704.27
Fuente: promotor del proyecto. Año 2022.			

Tabla No. 12 Coordenadas DATUM WGS 84 – Puente			
Punto	**Coordenadas de referencia, quebrada.**		**Observación**
	Norte	**Este**	
Puente	909983.9094	469703.8015	Requerido para la conexión del camino de acceso 3 y 4. Entre las coordenadas: N 909993.9952 E 469714.9325 (Inicio de camino de acceso 4) N 909974.52 E 469694.58 (final de camino de acceso 3).
Fuente: promotor del proyecto. Año 2022.			

5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad

La ejecución del proyecto en estudio deberá considerar las siguientes legislación y normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental:

- ⇨ Constitución Política de la República de Panamá. Año 1972
- ⇨ Ley No. 41. De 1 de julio de 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá.
- ⇨ Ley No. 8. De 25 de marzo de 2015. Crea el Ministerio de Ambiente como la autoridad nacional y ente coordinador para la gestión ambiental, con las mismas atribuciones de la Autoridad Nacional del Ambiente y se les agrega otras atribuciones.
- ⇨ Decreto Ejecutivo No. 123. De 14 de agosto de 2009. Reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre 2006.
- ⇨ Decreto Ejecutivo No. 155. De 5 agosto 2011. Modifica los artículos 18, 20, 29, 33-35, 41-43, 46 y 47 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2011.
- ⇨ Ley No. 10. De 10 de diciembre de 1993. Se adopta la educación ambiental como una estrategia nacional para conservar y preservar los recursos naturales y el ambiente.
- ⇨ Ley No. 1. De 3 de febrero de 1994. Ley Forestal. Esta legislación aplica para el patrimonio forestal del estado.
- ⇨ Ley No. 24. De 7 de junio de 1995. Ley de Vida Silvestre en Panamá.
- ⇨ Resolución AG – 0235 -03. De 12 de junio de 2003. Establece tarifa para el pago en concepto de Indemnización ecológica, permisos de tala, eliminación de sotobosques o gramíneas en Panamá.
- ⇨ Resolución DM – 0215-2019. De 21 de junio de 2019. Define las áreas de interés para la compensación ambiental relacionada a los proyectos, obras o actividades sometidos al proceso de evaluación de Impacto Ambiental.

- Resolución No. DM.0413-2021. De 16 de agosto de 2021. Por la cual se establecen los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Ley No. 5. De 28 de enero de 2005. Adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal y dicta otras disposiciones.
- Ley No. 14. 2007. Código Penal de la República de Panamá. Delitos contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial.
- Decreto Ejecutivo No. 1. De 15 de enero de 2004. Modifica el Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 que determina los niveles de ruido permitidos en áreas residenciales e industriales.
- Ley No. 66. De 10 de noviembre de 1947. Aprueba el Código Sanitario de la República.
- Decreto Gabinete No. 252. De 30 de diciembre de 1971. Código de Trabajo de la República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo No. 2. De 15 de febrero de 2008. Reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- Resolución No. 505. 1999. Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-45-2000. Sobre higiene y seguridad industrial para la generación de vibraciones, que establece las medidas para proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generan o transmiten vibraciones.
- Resolución No. 506 de 1999. Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT- 44 -2000. Sobre higiene y seguridad industrial para la generación de ruidos, que establece las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generan ruidos que por sus características, niveles y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores.
- Decreto Ejecutivo No. 1. De 15 de enero de 2004. Modifica el Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 que determina los niveles de ruido permitidos en áreas residenciales e industriales. Ministerio de Salud.

- Decreto Ejecutivo No. 306. Del 4 de septiembre de 2002. Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como ambientes laborales.
- Decreto Ejecutivo No. 255. De 18 de diciembre de 1998. Reglamentan los artículos 7, 8 y 10 de la Ley No. 36 de 17 de mayo de1996, y se dictan otras disposiciones sobre la materia (emisiones vehiculares).
- Resolución No.350 de 2000. Aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 39-2000 agua descargada de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
- Decreto Ejecutivo No. 38. De 3 de junio de 2009. Norma ambiental de emisiones para vehículos automotores.
- Ley No. 6. De 11 de enero de 2007. Manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o base sintética en el territorio nacional.
- Resolución No. 264. De 8 de octubre de 1996. Cuerpo de Bomberos de Panamá. Sobre el uso de extintores.
- Resolución No. 56-5. De 20 de abril de 2005. Cuerpo de Bomberos de Panamá, modifica el artículo 35-9 del capítulo IX Gases Comprimidos, del reglamento general para las oficinas de seguridad.
- Decreto Ejecutivo No. 113. Del 23 de febrero de 2011. Reglamento de las Oficinas de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá.
- Decreto No. 160. De 7 de junio de 1993. Por la cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá.
- Resolución No. 069-06. De 5 de julio de 2006. Reglamenta el régimen de servidumbres públicas y sanciones por infracciones.
- Ley No. 6. De 3 de febrero del 1997. Por la cual se dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad.
- Resolución No. 8.774 de 2015. Modifica la Resolución No. 6.979, Código de Redes Fotovoltaico.

5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad

Las fases en que se ejecutará el proyecto se definen de acuerdo a las actividades a desarrolla y sus requerimientos. Este proyecto contempla las fases de planificación, construcción y operación. A continuación, se describe que cada una de las fases requeridas.

5.4.1 Planificación

En la etapa de planificación del proyecto se realizaron análisis de mercado, técnicos y financiero. Una vez definido el objetivo del proyecto, se procede con la gestiones y requisitos institucionales relacionados con el desarrollo del proyecto como lo es trámites de licencias, estudio de impacto ambiental, estudio topográfico, estudio geotécnico, estudio de interconexión y permisos previos para las etapas siguientes. Presentación de planos generales y equipo; y aprobación de la ubicación del equipo.

5.4.2 Construcción / ejecución

La estimación de construcción del proyecto tiene un tiempo estimado de 10 meses. Durante la fase de construcción del proyecto se realizarán:

- ⇨ Llegada de equipo pesado y maquinaria.
- ⇨ Limpieza y desarraigue del área. Eliminación de la vegetación existente.
- ⇨ Marcado de zona de trabajo.
- ⇨ Vallado perimetral: A fin de evitar el acceso no autorizado y el vandalismo, se instalará en los alrededores de la central fotovoltaica una valla perimetral con puertas de acceso.
- ⇨ Acondicionamiento de terreno; trabajos de montaje; trabajos eléctricos:
  - Sistema de Recogida Compra de Material: terminaciones y cables de cobre desnudos, cables mv & lv y cables de fibra óptica y terminaciones.
  - Caminos: trabajos de agrimensura, excavación y colocación y compactación de capa base. La nivelación y movimiento de tierra son requeridos para construir las diferentes terrazas donde se instalaran las diferentes secciones con paneles solares; dentro de esta actividad está la definición y construcción de otras facilidades como zanjas y cunetas de drenajes, canaletas para cables, caminos, etc. Las vías de acceso

internas son fundamentales no solamente en la fase de construcción, ya que permiten transportar los componentes de la central hasta su ubicación final, sino también en la fase de operación y mantenimiento.

- Zanjas del Sistema de Recolección: marcadores de ruta de las zanjas, instalación de MV, FO, Bare Cu y relleno.
- Pads: Excavación de pad y colocar y compactar la capa base.
- Entrega/Instalación/Conexión de Paneles Solares: PS llegando al Puerto de Panama Port, despacho de aduana, entrega de PS en el Sitio, instalación de PS, conexión y testeo de PS.
- Sistema de recopilación de pruebas y conexiones: Acabado MV/LV/FO/Bare Cu 1 y Acabado MV/LV/FO/Bare Cu 2.

⇨ Instalación y construcción de oficina central, bodega, ascada e inversores.

⇨ Instalación de sistema contra incendios, eléctricos, suministro de agua y manejo de aguas residuales. Sistema de seguridad y vigilancia.

⇨ Puente. El proyecto contempla la construcción de un puente, requerido para el acceso y conexión de los caminos internos del proyecto; entre el camino de acceso 3 y el camino de acceso 4.

5.4.3 Operación

El Promotor es responsable de operar y el mantenimiento de la central fotovoltaica. La operación de la planta será coordinada por ingenieros internos, operando desde el cuarto de control, a través de la cascada, ubicada dentro del proyecto solar, en coordinación con el Centro Nacional de Despacho (CND) y la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA).

Además, durante esta etapa deberá implementarse actividades de mantenimiento preventivo y correctivo. Entre las actividades de mantenimiento a ejecutar están:

→ Revisiones periódicas preventivas y/o correctivas de los componentes en la central (paneles fotovoltaicos).

→ Control de vegetación en los caminos interiores y alrededores de los paneles solares. El servicio será subcontratado e inspeccionado por personal técnico del promotor o una subcontrata, siguiendo las especificaciones técnicas definidas para tales efectos.

→ Manejo y disposición de desechos generados a través de la clasificación en: domiciliario e industrial.

5.4.4. ABANDONO

Dadas las características del proyecto, no se contempla una etapa de abandono. En caso de requerir la obra, se informará a las autoridades correspondiente para realizar las actividades pertinentes de recuperación del medio ambiente e instalaciones existentes.

5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

Tabla No. 13 Cronograma y tiempo de ejecución de construcción del Proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA".

Horario de Construcción	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23
Trabajos de Ingeniería en la Subestación										
Presentación de Planos Generales y Equipo										
Aprobación de la Ubicación del Equipo										
U/G Sistema de Recogida Compra de Material										
Terminaciones y cables de cobre desnudos										
Cables MV & LV										
Cables de fibra óptica y terminaciones										
Caminos										
Agrimensura										
Excavación										
Colocar y compactar la Capa Base										
Zanjas del Sistema de Recolección										
Marcadores de ruta de las zanjas										
Instalación de MV, FO, Bare Cu										
Relleno										
Pads										
Excavación de pad										
Colocar y compactar la capa base										
Entrega/Instalación/Conexión de Paneles Solares										

Tabla No. 13 Cronograma y tiempo de ejecución de construcción del Proyecto “CENTRAL SOLAR LA HUECA”.										
Horario de Construcción	**mar-23**	**abr-23**	**may-23**	**jun-23**	**jul-23**	**ago-23**	**sep-23**	**oct-23**	**nov-23**	**dic-23**
PS Llegando al Puerto de Panama Port										
Despacho de aduana										
Entrega de PS en el Sitio										
Instalación de PS										
Conexión y testeo de PS										
Sistema de recopilación de pruebas y conexiones										
Acabado MV/LV/FO/Bare Cu 1										
Acabado MV/LV/FO/Bare Cu 2										
Fuente: Promotor, año 2022.										

5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Las infraestructuras a desarrollar por el proyecto consisten en infraestructuras fijas, inclinación fija, ángulo azimut fijo, módulos de 550MW, inversores de 5,000 MW, hincadoras. Entre los equipos requeridos están excavadoras, niveladora, tractores, camiones volquete y equipo de prueba.

5.6 Necesidades de insumos durante la construcción / ejecución y operación

Los principales materiales o insumos que se requieren para la construcción de la central solar fotovoltaica son: hormigón, áridos, combustible, aceites, equipos y maquinarias, otros: cables, herramientas, tornillería, etc. El suministro de capa base y otros insumos estará a cargo de las empresas locales subcontratadas que deben cumplir con certificación y permisos de los organismos gubernamentales pertinentes.

5.6.1 Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

- Agua: se conectarán al servicio de suministro público, para gastos de utilidades.
- Energía: se utilizará el servicio de suministro de energía eléctrica de la empresa de distribución del área. Del grupo Gas Natural Fenosa.
- Aguas servidas: durante la fase de construcción se ubicarán servicios sanitarios portátiles para el uso del personal del proyecto. En la etapa de operación estará en funcionamiento el sistema de manejo de tanques séptico instalado en el sitio de oficia central.
- Vías de acceso: el acceso directo es a través de la vía La Hueca, en el corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa. Esta vía presenta su rodadura de tierra. Y colinda con el proyecto.
- Transporte público: Al área del proyecto se puede acceder utilizando transporte privado.

5.6.2 Mano de obra (durante de la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados

En general se prevé necesarias diez personas aproximadamente de personal directo (en el sitio a tiempo completo). De requerirse la contratación de empresas externas subcontratadas; la estimación de la cantidad de personas necesarias para la construcción de la instalación, depende en gran medida de la gestión del personal por las empresas subcontratadas que participarán. El proyecto además considera prioridad la contratación de mano de obra local.

5.7 Manejo y Disposición de desechos en todas las fases

Para reducir los efectos u/o Impactos asociados a los manejos de los desechos sólidos, líquidos y gaseosos en las diferentes etapas o fase del proyecto, el promotor, aplicara las medidas de mitigación y/o compensaciones correspondientes presentadas en este estudio. A continuación, se brindará una descripción del manejo de desechos por fase

5.7.1 Sólidos

En la fase de construcción se generarán desechos sólidos producidos por la construcción de las obras requeridas; serán transportados fuera del proyecto a las organizaciones respectivas para su adecuado reciclaje. En el caso de los desechos vegetales producto de la eliminación de la cobertura existente estos serán enterrados en un área que se determinará previamente dentro del sitio destinado para el proyecto.

Los desechos comunes como recipientes plásticos y empaques de alimentos de los trabajadores; los mismos deberán recolectarse en bolsas negras para su debido traslado a botaderos autorizados, con previa autorización. Esta gestión aplicara de igual manera en la etapa de operación.

5.7.2 Líquidos

Para atención de las necesidades fisiológicas de los colaboradores durante la etapa de construcción, se instalarán dos baños sanitarios portátiles. Su manejo y recolección será por una empresa certificada. Con respecto a los desechos líquidos generados en la etapa de

operación corresponderán a desechos no peligrosos y estará en funcionamiento el sistema séptico.

5.7.3 Gaseosos

Las emisiones a la atmósfera se producirán durante la construcción del proyecto y únicamente se consideran las emitidas por la maquinaria que se utilizara en la construcción, estas serán emitidas de manera intermitente o por los vehículos que pasan por la calle por el proyecto (entrega de materiales, encargados de supervisar y trabajadores), el cual registra un tráfico vehicular bajo. No se espera la generación de desechos gaseosos de importancia, durante las diferentes etapas del proyecto. Y no sobrepasaran los límites máximos establecidos por la normativa en materia. Es un impacto ambiental puntual y de corta duración.

5.7.4 Peligrosos

El proyecto no generara desechos calificados como peligrosos.

5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo

De acuerdo con registros de asignación de uso de la tierra, el área destinada para el proyecto es de pastos principalmente con rastrojos y arbustos. En donde se ejecutaban actividades de ganadería. La ejecución del proyecto se desarrollará en cumplimiento a lo normado y sus condiciones.

5.9 Monto global de inversión

El monto global para el desarrollo, suministro y construcción del proyecto, estimado es de B. / 54,000,000.00 (cincuenta y cuatro millones con 00/100).

DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

En este punto del se describe las características físicas del área donde se prevé desarrollar el proyecto CENTRAL SOLAR LA HUECA. Que abarca una superficie de aproximadamente 37 has. La información base consultada en el Atlas Ambiental Nacional año 2010. E características directas presentes en sitio.

6.1 Formaciones Geológicas Regionales

El área en estudio se ubica en el grupo de las formaciones geológicas regional volcánicas. Perteneciente al periodo terciario, del grupo San Pedrito. En el cual, se encuentran dos formaciones: San Pedrito (TM- SP) y la formación Boró (TM-SPb). Fuente de información: Atlas Ambiental de la República de Panamá, Primera versión 2010 – Autoridad Nacional del Ambiente.

6.1.2 Unidades geológicas locales

El área específica en estudio presenta una geología local característicos y predominante de rocas de origen volcánico. Correspondientes de tobas y aglomerados; andesitas, basaltos, arena, lutitas, sedimentos epiclásticos; madera silicificada, conglomerado, brechas. Fuente de información: Atlas Ambiental de la República de Panamá, Primera versión 2010 – Autoridad Nacional del Ambiente.

6.3. Caracterización del suelo

El área donde se desarrollará el proyecto se compone de suelos con textura arcillosos- Franco Arcilloso. De acuerdo con el mapa Capacidad Agrológica de los Suelos del Atlas Ambiental de Panamá – año 2010, se encuentran suelos con capacidad agrologica clase III, clase VI y clase VII. Descripción por clase:

- ⇨ Clase III: suelos arables con severas limitaciones en la selección de las plantas.
- ⇨ Clase VI: suelos no arables, con limitaciones severa.
- ⇨ Clase VII: suelos no arables, con limitaciones muy severa.

6.3.1. La descripción del uso del suelo

El uso suelo actualmente del área en estudio es agropecuario. Con extensiones de pasto para la ganadería extensiva.



Imagen No. 1

Observación: vista general de la finca destinada para la ejecución del proyecto.

6.3.2. Deslinde de la propiedad

Los deslindes de la propiedad finca No. 58059 son; hacia el norte colinda con la finca No. 451590 propiedad de Corporación de Energía del ISTMO, LTD., S.A. Al sur colinda con la vía La Hueca Arriba a La Hueca Abajo y resto libre de finca privada. Esta finca privada y al oeste con la subestación de San Bartolo de la Empresa de Transmisión Eléctrica S. A. y finca privada. Al este con un cauce de la quebrada Naranjo.

Cabe mencionar que, de acuerdo con el registro público de propiedad, dentro de la propiedad se mantiene uso de servidumbre de paso. Destinada al proyecto Diseño, Suministro, Construcción, Financiamiento de la Tercera Línea de Transmisión Veladero – Llano Sánchez-Chorrera-Panamá, en 230 KV, adaptación en las subestaciones asociadas. El área de servidumbre establecida es de un ancho de 40 mts por 449.18 mts de largo y una superficie de 1 has + 8558.08 mts^2. Lo cual, se mantendrá con las restricciones establecidas ya que colindaría con el proyecto en estudio.



Imagen No. 2
Observación: vía La Hueca Arriba a La Hueca Abajo, colindante del proyecto. Y vía de acceso del proyecto.



Imagen No. 3
Observación: subestación de San Bartolo, Empresa de Transmisión Eléctrica S. A



Imagen No. 4
Observación: vista general de colindantes con la propiedad. vía La Huecas, subestación y línea de transmisión.





Imagen No. 5 Imagen No. 6

Observación: Escuela José María González, de nivel primario. Colindante con el proyecto.

6.3.3. Capacidad de uso y aptitud

La capacidad de uso del suelo y aptitud identificada en sitio es de potreros y en parte se ha utilizado la quema para actividades de agricultura. Estas actividades desarrolladas en el área del proyecto mantienen un bajo nivel de vegetación, siendo rastrojos como máximo con algunos árboles dispersos. El suelo es de composición mixta entre rocas y tierra.

6.4. Topografía

El terreno donde se desarrollará el proyecto presenta una topografía ondulada con pendientes.

6.4.1 Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar escala 1:50,000

El mapa topográfico o plano, según área a desarrollar del proyecto en estudio; se adjunta el Anexo No. 4 del presente documento.

6.5. Clima

El área en estudio presenta un clima clasificado como *Clima subecuatorial con estación seca* de acuerdo a la clasificación de clima del doctor Alberto A. McKay (2000) presentado en el Atlas Ambiental. Se presenta como el clima de mayor extensión en Panamá. Es cálido, con promedios anuales de temperatura de 26.5 a 27.5 °C en las tierras bajas (< 20 msnm), en tanto que para las tierras altas (aprox. 1,000 m) la temperatura puede llegar a 20°C. Se encuentra en las tierras bajas y montañosas hasta 1,000 metros de altura en la vertiente del Pacífico en Chiriquí, Veraguas, en sectores montañosos de Azuero y Coclé y en las montañas de Panamá, San Blas y Darién. Los niveles de precipitación son elevados, cercanos o superiores a los 2,500 mm, alcanza los 3,519 en Remedios. El clima es de estación seca corta y acentuada con tres a cuatro meses de duración.

6.6. Hidrología

En general área en estudio se encuentra en la región hídrica del Pacífico. Corresponde específicamente a la cuenca hidrográfica No. 118, nombre del río San Pablo. Está conformada por los ríos Cobre, Cañazas y San Pablo, además de una serie de microcuencas y se localizada en la vertiente del Pacífico al oeste de la provincia de Veraguas y la Comarca Ngäbe Bugle.

Su área de drenaje total es de 2,453 Km^2, la longitud de su río principal es de 148 km. con caudal promedio mensual de 50.2 m3/s. y presenta una elevación máxima de 1820 msnm, cuyo cauce principal tiene una longitud de 148 Km desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Golfo de Montijo en el Océano Pacífico.

En el área del proyecto se encuentra la quebrada Naranjo y cuatro (4) afluentes con un drenaje tipo peine (cauces que desembocan a la quebrada Naranjo, que es afluente del río San Pablo). Los cuales presentan agua permanente. Estos cauces mantendrán su servidumbre fluvial y franja de vegetación de protección (bosque de galería), ya delimitados en el diseño del proyecto y Estudio Hidrológico y Modelación Hidráulica.

Para la conexión de los caminos de acceso del proyecto, se requiere la construcción de un puente en la siguiente coordenada de referencia norte 909983.9094 y este 469703.8015 (fuente

hídrica 2 – de acuerdo a la asignación del Estudio Hidrológico y Modelación Hidráulica del proyecto). Por lo cual, la empresa promotora deberá realizar los trámites necesarios para dicha actividad y contar con su permiso de obra en cauce por parte del Ministerio de Ambiente.



Imagen No. 7
Observación: cauce de la quebrada Naranjo, margen izquierdo de la propiedad colindante a la subestación de San Bartolo (ETESA).

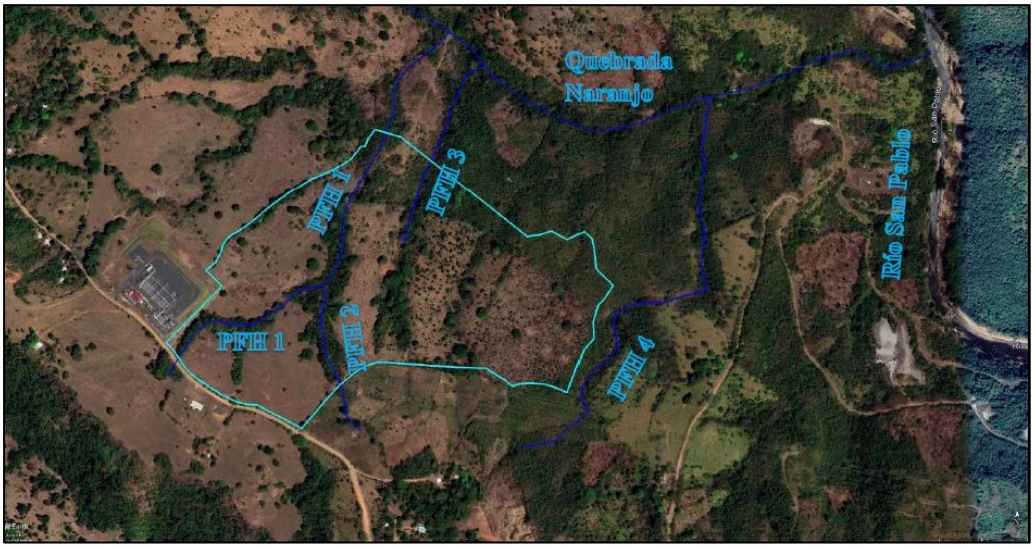


Imagen No. 8

Observación: ubicación regional de predio aproximado donde se construiría parque Solar en imagen satelital y ubicación de cauce de quebrada Naranjo, río San Pablo y las 4 fuentes hídricas detectadas dentro y alrededores de predio de interés. Fuente: Informe de Estudio Hidrológico y Modelación Hidráulica Proyecto: Parque Solar La Hueca.

Tabla No. 14 Generales de cuencas de drenaje del Proyecto Parque Solar La Hueca (PSLH).				
Cuenca de drenaje		**Área (km^2)**	**Longitud de cauce (km)**	**Diferencia elevación entre nacimiento y sitio de interés o salida de proyecto (m)**
1	Quebrada FH1: Aguas Arriba Confluencia	0.159	0.485	47.00
1	Quebrada FH1: Aguas Abajo Confluencia	0.075	0.395	81.00
2	Quebrada FH2	0.076	0.285	23.00
3	Quebrada FH3	0.090	0.715	82.00
4	Quebrada FH4	0.335	1.112	112.00
Fuente: Informe de Estudio Hidrológico y Modelación Hidráulica Proyecto: Parque Solar La Hueca. FH: fuente hídrica.				

Las cuencas de drenaje de las quebradas FH1, FH2, FH3 y FH4, hasta su punto de salida en el predio del proyecto Parque Solar La Hueca, se ubican todas en la margen derecha del río San Pablo; y todos estos cuerpos de agua en estudio fluyen hacia la quebrada Naranjos que desemboca en el río San Pablo.

El cauce de la quebrada FH2 desemboca en el cauce de la quebrada FH1; mientras que las quebradas FH3 y FH4 desembocan independientemente a la quebrada Naranjos. En total se ha determinado la existencia de cuatro (4) cauces de agua de fuentes hídricas que se desarrollan parcial o totalmente en el área de desarrollo del Parque Solar La Hueca y/o colindan con esta área del proyecto Parque Solar La Hueca; por otro lado, NO se logró ubicar la existencia de ojos de agua dentro del predio de desarrollo del proyecto Parque Solar La Hueca.

Características de las fuentes hídricas del proyecto:

1. Cuenca de Quebrada FH1

La cuenca de estudio más grande corresponde a la ***Quebrada FH1*** que nace al oeste del predio del proyecto Parque Solar La Hueca en la cota 208.00 msnm aproximadamente. La misma posee un área de drenaje hasta su punto de confluencia con la quebrada FH2 de 0.159 km^2, mientras que su área de incremento de drenaje (sin incluir área de quebrada FH2 y quebrada FH1 aguas arriba de confluencia) aguas abajo de confluencia es de 0.075 km^2 aproximadamente. El recorrido de esta quebrada transcurre transversalmente al predio del proyecto Parque Solar La Hueca. Su cauce principal posee una longitud de 485 mts aprox. hasta sitio de confluencia con la quebrada FH2, y una longitud aproximada de 880 mts hasta salida de predio del proyecto Parque Solar La Hueca. La pendiente promedio de 0.097 m/m hasta su confluencia con quebrada FH2 y 0.086 m/m en el tramo desde confluencia a hasta salida del predio del proyecto Parque Solar La Hueca. Sobre esta quebrada se llevarán a cabo obras en cauce para poder acceder a ambas márgenes, estas obras consistirán en cruces en alcantarillas o cajones que permitan el acceso a las diferentes secciones del Parque Solar La Hueca.

Esta cuenca es de Orden 4 y posee las siguientes características hasta confluencia con quebrada FH2:

- Área: 0.59 km^2
- Longitud: 1.23 km
- Ancho: 0.48 km
- Orientación: Sur-Norte
- Factor de Forma Horton: 0.39
- Coeficiente de Compacidad: 1.30
- Perímetro: 1.835 km
- Radio: 0.22 km
- Re: 0.927

Mientras que sus características de manera general, contemplando la totalidad de la cuenca de la quebrada FH1, incluyendo la quebrada FH2 que es su afluente; se han obtenido las siguientes características:

- Área: 0.310 km^2
- Longitud: 0.88 km
- Ancho: 0.35 km
- Orientación: Suroeste-Norte
- Factor de Forma Horton: 0.40
- Coeficiente de Compacidad: 1.34
- Perímetro: 2.65 km
- Radio: 0.31 km
- Re: 0.713

2. Cuenca de Quebrada FH2

La segunda fuente hídrica de estudio corresponde al cauce de la **quebrada FH2** que inicia fuera del predio del proyecto, al oeste de este en la cota 184 msnm. Esta fuente hídrica posee un área de drenaje hasta su punto de confluencia **con quebrada FH1** de 0.0758 km2. El recorrido de este cauce transcurre diagonal el predio del proyecto PSLH. Su cauce principal posee una longitud hasta sitio de confluencia, de 0.285 km y pendiente promedio hasta este punto de 0.0807 m/m. La ***quebrada FH2 d***escarga sus aguas a la ***quebrada FH1***, y por su condición de funcionamiento se considera de Orden 5.

Sobre esta quebrada se llevarán a cabo obra en cauce para poder acceder a ambas márgenes, esta obra consistirá en cruce en alcantarillas o cajones que permitan el acceso a las diferentes secciones del PSLH. Esta cuenca de la **quebrada FH2** posee las siguientes características:

- Área: 0.0758 km^2
- Longitud: 0.285 km
- Ancho: 0.27 km
- Orientación: Suroeste-Noreste
- Factor de Forma Horton: 0.93
- Coeficiente de Compacidad: 1.34

- Perímetro: 1.312 km
- Radio: 0.16 km
- Re: 1.090

3. Cuenca de Quebrada FH3

La tercera cuenca de estudio corresponde a la cuenca de la **quebrada FH3** que tiene el desarrollo de la parte alta de esta subcuenca fuera del predio del proyecto PSLH, al sur del mencionado predio, en la cota 188.0 msnm. La misma posee un área de drenaje hasta su punto de salida del proyecto PSLH de 0.090 km2. El recorrido de esta quebrada se desarrolla en dirección sur-norte, a lo largo del predio del proyecto PSLH; sin embargo, la **quebrada FH3** solo desarrolla o alcanza el nivel de fuente hídrica una vez varios drenajes fluviales o de escorrentías se unen ya dentro del predio del mencionado proyecto.

El cauce de la **quebrada FH3** posee una longitud hasta sitio de salida de proyecto PSLH, de 0.32 km y pendiente promedio hasta este punto de 0.115 m/m. La ***cuenca de la quebrada FH3*** descarga sus aguas a la **quebrada Naranjos**, ya fuera del predio del proyecto PSLH; y por su condición de funcionamiento se considera de Orden 4.

Esta cuenca de la q**uebrada FH3** posee las siguientes características:

- Área: 0.090 km2
- Longitud: 0.715 km
- Ancho: 0.13 km
- Orientación: Sur-Norte
- Factor de Forma Horton. 0.18
- Coeficiente de Compacidad. 1.58
- Perímetro. 1.68 km
- Radio: 0.17 km
- Re: 0.473

Cabe destacar que la quebrada FH3 se considera como un cuerpo o fuente hídrica a partir de aproximadamente la coordenada 469 895 E 910 425 N (WGS 84); antes de este punto, las condiciones observadas no corresponden a una fuente hídrica como tal.

4. Cuenca de Quebrada FH4

La última cuenca de estudio corresponde al cauce de la **quebrada FH4** que nace al sur y fuera del predio del proyecto PSLH, en la cota 232 msnm. El recorrido de esta quebrada en el lindero este del predio del proyecto PSLH hasta su confluencia con la quebrada Naranjos, ya fuera del predio del proyecto. Esta quebrada posee un área hasta su punto final de análisis (aguas abajo del lindero más cercano a predio del proyecto PSLH) de 0.335 km2. Su cauce principal posee una longitud hasta punto final de análisis de 1.112 km y pendiente promedio hasta este punto de 0.101 m/m. Esta quebrada no entra dentro del predio del proyecto PSLH, pero si se ubica muy cerca de lindero o límite de este predio de proyecto. La ***cuenca de la quebrada FH4*** descarga sus aguas a la **quebrada Naranjos**, siempre discurre fuera del predio del proyecto PSLH; y por su condición de funcionamiento se considera de Orden 4.

Esta cuenca de la **quebrada FH4** posee las siguientes características:

- Área: 0.34 km^2
- Longitud: 1.11 km
- Ancho: 0.30 km
- Orientación: Oeste-Este
- Factor de Forma Horton: 0.27
- Coeficiente de Compacidad: 1.17
- Perímetro: 2.40 km
- Radio: 0.33 km
- Re: 0.587

6.6.1. Calidad de aguas superficiales

Como aporte a la línea base levantada para el estudio, se procedió a realizar un análisis de calidad de agua superficial de dos de los afluentes de la quebrada Naranjo presente en el área de estudio. Para el análisis de los parámetros se utilizó como referencia el reglamento aplicable al tipo de muestra Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio de 2008, norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo. Y de acuerdo a los resultados, la calidad del agua se encuentra con

parámetros dentro de lo límites máximos establecidos. Se adjunta Informe de Calidad de Agua Superficial en el Anexo No. 5.

Tabla No. 15
Resultados de Análisis de Calidad de Agua Superficial Quebrada Naranjo

Parámetros	Resultados		Límite Máximo	Unidad
	Muestra 1	Muestra 2		
Potencial de hidrógeno	7.3	6.8	6,5 – 8,5	Unidades de pH
Turbiedad	1.82	5.22	50 - 100	NTU
Oxígeno disuelto**	7.93	6.11	6-7	mg/L
Aceites y grasas	<5.0	<5.0	<10	mg/L
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO)	<3.0	<3.0	N.A.	mg/L
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO_5)	<2.0	<2.0	3-5	mg/L
Coliformes Totales	1.1×10^3	1.1×10^2	N.A.	UC
Coliformes fecales	2.0×10^2	<100	251-450	UFC/100 mL
Solidos suspendidos totales	3.3	10.0	<50	mg/L
Solidos sedimentables	<0.1	<0.1	N.A.	mg/L
Solidos totales	124	87	N.A.	mg/L
Nitrato	0.4	0.4	N.A.	mg/L
Nitrito	0.002	0.002	N.A.	mg/L

Fuente: Informe de Resultados de Monitoreo de Calidad de Agua Natural Proyecto Central Solar La Hueca.

6.6.1.a Caudales (Máximo, Mínimo y Promedio anual)

Información citada del Informe de Estudio Hidrológico y Modelación Hidráulica Proyecto: Parque Solar La Hueca. Es importante resaltar que debido al tamaño que poseen todas cuencas en estudio, el método utilizado para definir los caudales máximos de crecidas es el Método Racional, utilizando las ecuaciones actualizadas que ha detallado el Ministerio de Obras Públicas (MOP) en su Nuevo Manual de Aprobación de Planos.

Tabla No. 16

Caudales de Avenidas Estimados para los diferentes periodos de retorno en sitio de interés de cuenca de drenaje de las fuentes hídricas.

Cuenca de drenaje Fluvial	Caudal de avenida según periodos de retornos (m^3/s)					
	Q 2 Años	Q 5 Años	Q 10 Años	Q 20 Años	Q 30 Años	Q 50 Años
Quebrada. FH 1 Arriba Confluencia	2.48	3.36	3.93	4.47	4.78	5.17
Quebrada. FH 1 Abajo Confluencia	2.23	3.05	3.58	4.08	4.36	4.72
Quebrada FH 2	2.27	3.10	3.63	4.14	4.43	4.80
Quebrada FH 3	2.48	3.36	3.93	4.47	4.78	5.17
Quebrada FH 4	8.35	11.22	13.07	14.86	15.86	17.14

Fuente: Informe de Estudio Hidrológico y Modelación Hidráulica Proyecto: Parque Solar La Hueca.

En este estudio se presenta datos de Modelación de los Eventos de Crecidas Mediante HEC-RAS; Condiciones de modelaje hidráulico en quebrada y cauces de drenajes en alrededores de Proyecto Parque Solar La Hueca; Cotas mínimas seguras contra inundación en las secciones transversales del cauce de la quebrada FH1 (aguas arriba y abajo de confluencia con quebrada FH2), contra avenidas de 50 años de retorno; producto de modelaje hidráulico para zona de proyecto Parque Solar La Hueca, en condición actuales; y Ancho de servidumbre fluvial mínima para márgenes de quebrada FH1 (aguas arriba y abajo de confluencia con quebrada FH2) en su recorrido dentro del predio del proyecto Parque Solar La Hueca, producto de avenida de 50 años de retorno; producto de modelaje hidráulico, en condiciones actuales.

Informe de Estudio Hidrológico y Modelación Hidráulica Proyecto: Parque Solar La Hueca, adjunto en el Anexo No. 6 del presente estudio de impacto ambiental.

6.6.1.b Corrientes, mareas y oleajes

No aplica, el proyecto no colinda con áreas marinas, ni costeras.

6.6.2. Aguas subterráneas

De acuerdo con el Mapa Hidrogeológico de Panamá (Atlas Ambiental 2010), como referencia de aguas subterráneas en el área de estudio, se encuentran Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de volcánicas (lavas y aglomerados), las lavas son masivas y los aglomerados se encuentran compactados. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Y también se identifica acuíferos de extensión variable, libres constituidos por productos volcánicos fragmentarios de granulometría variable sobrepuesta a flujos lávicos indiferenciados. La calidad de las aguas es generalmente buena.

La ejecución del proyecto no tiene contemplado el uso de aguas subterráneas.

6.7. Calidad de aire

Se adjunta Informe de Monitoreo de Calidad de Aire del proyecto, en el Anexo No. 7 del presente documento. Como parte de la línea base del estudio. De acuerdo con los resultados obtenidos, los parámetros se encontraron dentro de los limites permisibles.

6.7.1. Ruido

Se adjunta Informe de Monitoreo de Análisis de Ruido Ambiental del proyecto en el Anexo No. 8 del presente documento. Como parte de la línea base del estudio. De acuerdo con los resultados obtenidos, los parámetros se encontraron dentro de los limites permisibles.

6.7.2. Olores

En términos generales no se perciben olores molestos en la zona.

6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área

La información citada de Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área es de la Guía Municipal de Gestión de Riesgo de Desastre del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC). El área del proyecto y sitios colindantes no registra

antecedentes de amenazas naturales y/o socio-naturales, tales como inundación, incendios estructurales o forestales, vientos fuertes, y/o deslizamientos.

La única amenaza natural con antecedentes de ocurrencia son sismos. Cabe resaltar que en sitio el historial de sismos de gran magnitud no registra. El área en estudio de acuerdo al mapeo de propensión a eventos telúrico se encuentra como zona baja de riesgo de terremotos y sismos.

6.9. Identificación de los sitios propensos a Inundaciones

El área del proyecto por sus características topográficas no registra inundaciones. De acuerdo al Mapa 1. Cuencas con susceptibilidad a riesgo de inundación del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) (*Informe de País sobre la Gestión Integral de Riesgo de Desastre 2015. DG-SINAPROC - Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea y Cruz Roja Noruega. Gobierno de Panamá, 2015.),* elaborados con los datos de Desinventar para ilustrar el riesgo de inundación por distrito. El área de estudio pertenece a una zona identificada con susceptibilidad a inundaciones Alta en el río San Pablo (cuenca 118) provincia de Veraguas.

6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos

El área del proyecto por sus características topográficas es propensa a erosión y deslizamientos. De acuerdo con el Mapa 2. Susceptibilidad a deslizamientos por distritos del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) (*Fuente: Informe de País sobre la Gestión Integral de Riesgo de Desastre 2015. DG-SINAPROC, elaborado con datos de Desinventar 1996-2014*). El área de estudio pertenece a una zona identificada con susceptibilidad a deslizamiento de riesgo moderado. Cabe resaltar que el área en estudio no registra ocurrencias de deslizamiento. Sin embargo, se deberán aplicar las medidas de seguridad ambiental durante los trabajos en el área.

DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

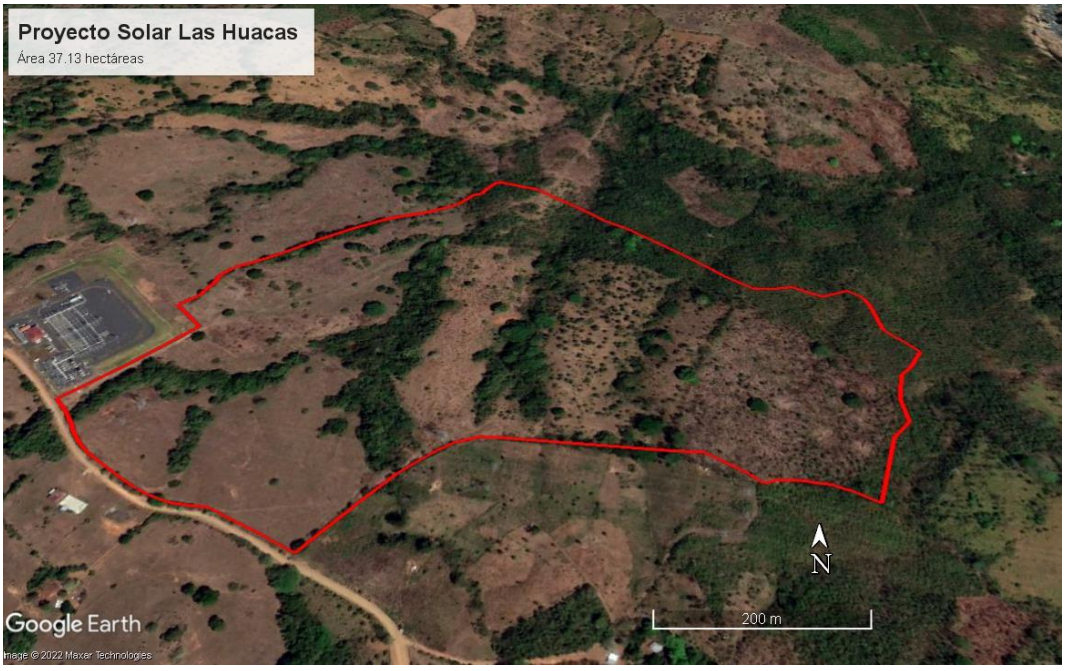
7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

El proyecto se encuentra ubicado en una zona que desde hace muchos años mantiene un uso agropecuario, donde tenemos áreas abiertas utilizadas como potreros, así como zonas de producción agrícola, por lo que la vegetación original o nativa se encuentra bastante perturbada.

Dentro del área de afectación del proyecto encontramos pendientes poco pronunciadas y varias fuentes de agua que transcurren a través del polígono pero que no se verán afectadas por los trabajos a realizarse

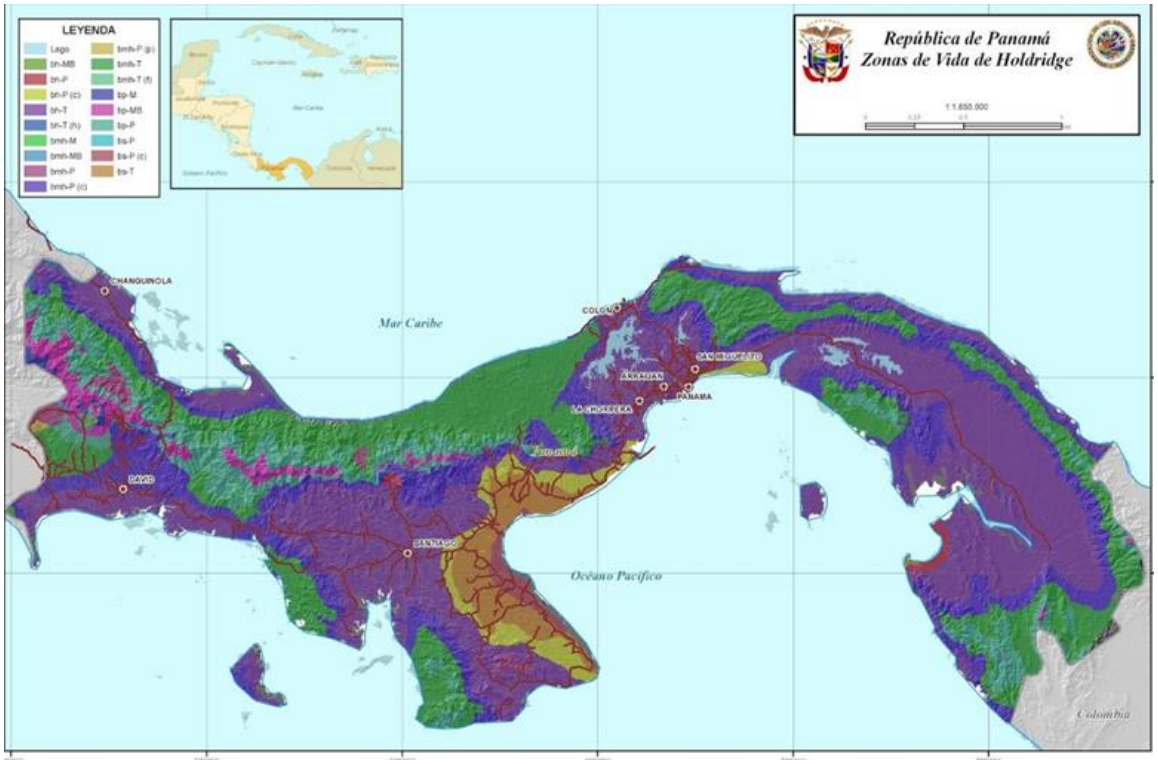
Para la recopilación de la data necesaria para el desarrollo de este componente el equipo consultor realizo una gira de campo, donde se llevaron a cabo los diferentes trabajos para describir el ambiente biológico del área, esta información fue complementada con datos obtenidos de entrevista con trabajadores y residentes del lugar lo que nos ayudó a profundizar aún más en la descripción de la flora, fauna y ecosistemas presentes en el proyecto.

Imagen No. 9



Utilizando el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida de Holdridge, y basándonos en los Trabajos de Zonas de Vida de Panamá y Demostraciones Forestales (Tosi 1971), el área del proyecto corresponde al Bosque húmedo tropical (bh –T).

Imagen No. 10



El Bosque húmedo tropical (bh –T), Su extensión total en el país se acerca a los 24 530 Kilómetros cuadrados, es decir que ocupa un 32% de la superficie total del país, se encuentra presente tanto en la vertiente Atlántica como Pacífica del país, específicamente en las provincias de Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro, Los Santos.

7.1 Características de la Flora

La caracterización de la flora se desarrolló en tres pasos:

Paso 1. Visita inicial de campo.

Se realizó una visita inicial de campo en la cual se recorre el terreno, se toman coordenadas UTM, se realizan identificaciones florísticas y se reconoce el área.

Paso 2. Inventario Forestal y análisis del tipo de vegetación existente.

El trabajo de campo consistió en un levantamiento pie a pie de los árboles presentes en el polígono y al mismo tiempo se levantó la información relevante para la descripción de la vegetación presente.

El equipo utilizado para este trabajo fue GPS (Sistema de posicionamiento global) marca Garmin, Binoculares para la observación directa y lejana y material misceláneo para las anotaciones, como libreta de campo impermeable, lápices, pilotos, y cámara fotográfica, etc.

Paso 3. Trabajo de oficina

Los trabajos de oficina consistieron en preparar un listado de los árboles registrados en campo, según especie e interés especial (exótico, endémico y protegido).

Para la identificación de las especies se utilizó como apoyo la base de datos *On Line* del Herbario de la Universidad de Panamá[1], el libro de Árboles y Arbustos de Panamá del Prof. Luis Carrasquilla y el libro de Arboles de los Bosques del Canal de Panamá de Lic. Rolando Pérez.

Una vez, preparado el listado se comparó con el Anexo de la Resolución del Ministerio de Ambiente DM-0657-2016 "*Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones*" y con las listas de los sitios en la Internet de la UICN (Lista Roja)[2] y CITES[3].

Caracterización Vegetal.

El área de estudio comprende 3 tipos de vegetación que encontramos en una superficie de 37.13 hectáreas, la primera de estas coberturas vegetales y la más amplia dentro del polígono es el potrero; aquí dominan las hierbas y encontramos algunos árboles dispersos, seguido por el rastrojo lo encontramos principalmente en el área donde se realizaron cultivos dominan principalmente especies arbustivas y mucha regeneración; por ultimo existe un tipo de

[1] http://herbario.up.ac.pa/Herbario/inicio.php
[2] http://www.iucnredlist.org/
[3] Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: http://www.cites.org/

cobertura vegetal que cubre menos área y que no se verá afectada por los trabajos a realizar ya que se conservara, que son los bosques de galería que rodean las fuentes de agua.

Pasto con árboles dispersos (Potrero).



Imagen No. 11
Observación: Vista de potrero con árboles dispersos.

La zona donde encontramos este tipo de vegetación se utilizaba para cría de ganado actualmente dominan hierbas de diferentes especies donde las más comunes son la Hyparrhenia rufa y Rhynchospora sp., asociadas a estas áreas abiertas encontramos también una gran cantidad de palmeras de la especie (*Acrocomia aculeata*), conocida comúnmente como palma de vino.

Dentro de estas zonas podemos encontrar además arboles dispersos dentro del terreno desde plantones o arboles jóvenes hasta algunos especímenes de gran tamaño entre las especies que encontramos en esta área tenemos:

Tabla No. 17 Especies arbóreas más sobresalientes registradas en el área del potrero		
	Nombre Común	**Especie**
1	Espavé	*Anacardium excelsum*
2	Harino	*Andira inermis*
3	Nance	*Byrsonima crassifolia*
4	Laurel	*Cordia alliodora*
5	Chúmico	*Curatella americana*
6	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*
7	Higo	*Ficus sp.*
8	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*
9	Mango	*Mangifera indica*
10	Guayabillo	*Myrcia sp*
11	Balso	*Ochroma pyramidale*
12	Barrigón	*Pseudobombax septenatum*
13	Olivo	*Sapium glandulosum*
14	Panamá	*Sterculia apetala*
15	Roble	*Tabebuia rosea*
16	Tachuelo	*Zanthoxylum setulosum*

La mayor concentración de especies arbóreas la encontramos asociadas a las cercas vivas las cuales están compuestas tanto por especies cultivadas como por algunos árboles nativos que fueron dejados para sombra del ganado o que crecieron naturalmente y se mantuvieron en el lugar.

Entre las especies arbóreas más representativas encontradas a lo largo de las cercas vivas que encontramos dentro del polígono tenemos:

Tabla No. 18 Especies de árboles más sobresalientes en las cercas vivas, dentro del área del proyecto.		
	Nombre Común	Especie
1	Almácigo	*Bursera simaruba*
2	Nance	*Byrsonima crassifolia*
3	Macano	*Diphysa americana*
4	Higo	*Ficus sp.*
5	Jagua	*Genipa americana*
6	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*
7	Jobo	*Spondias mombin*
8	Roble	*Tabebuia rosea*

Rastrojo muy joven

Imagen No. 12
Observación: Área de rastrojo dentro del polígono.



Este tipo de cobertura vegetal cubre un área de aproximadamente 9 hectáreas dentro del polígono, al ser una vegetación muy joven o de resiente formación dominan principalmente arbustos y hierbas entremezclados con cultivos donde encontramos principalmente yucas

(Manihot esculenta), nos indica un trabajador de la finca que esta área hasta hace poco se utilizó para el cultivo de maíz.

Al igual que en el potrero se encuentran algunos árboles dispersos donde sobresale el laurel (Cordia alliodora), por un gran número de arbolitos jóvenes que forman parte de la regeneración natural del área. Entre las especies que encontramos en este tipo de vegetación podemos mencionar.

Tabla No. 19

Especies más comunes dentro del rastrojo, registrado en el área del polígono

	Nombre Común	Especie
1	Nance	*Byrsonima crassifolia*
2	Laurel	*Cordia alliodora*
3	Chúmico	*Curatella americana*
4	Macano	*Diphysa americana*
5	Higo	*Ficus sp.*
6	Jagua	*Genipa americana*
7	Poro poro	*Cochlospermum vitifolium*
8	Hinojo	*Piper sp.*
9	Gallito	*Heliconia sp.*
10	Cortadera	*Scleria sp.*

Bosques de galería

Imagen No. 13
Observación: Bosque de galería, área del proyecto.



Este tipo de vegetación se encuentra ubicada a lo largo de las quebradas o fuentes de agua que encontramos dentro del polígono que comprende el proyecto. Esta vegetación no se verá afectada por los trabajos que se llevaran a cabo, la misma se mantendrá como protección a las fuentes de agua y refugio o corredores de la vida silvestre. Esta vegetación está compuesta principalmente por especies arbóreas entre las que podemos mencionar.

Tabla No. 20
Especies más comunes dentro del área del bosque de galería

Nombre Común	Especie
Espavé	*Anacardium excelsum*
Guarumo	*Cecropia peltata*
Sigua blanca	*Cinnamomum triplinerve*
Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*
Higo	*Ficus sp.*
Higuerón	*Ficus insipida*
Harino	*Andira inermis*

Tabla No. 20 Especies más comunes dentro del área del bosque de galería	
Nombre Común	**Especie**
Algarrobo	*Hymenaea courbaril*
Guabita	*Inga sp.*
Jobo	*Spondias mombin*

7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal

El inventario forestal se llevó a cabo dentro del área del proyecto y se registraron 217 individuos, que cumplían con la metodología de un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) igual o mayor que 20 cm.

A continuación, detallaremos la actividad y sus resultados.



Imagen No. 14
Observación: Toma de datos Inventario forestal.

A continuación, se describe la actividad y sus resultados.

Objetivos del Inventario Forestal

- Registrar los individuos de las diferentes especies arbóreas del área.
- Estimar el volumen (m^3) de madera presente en el proyecto.

- Identificar especies en peligro, vulnerable, protegidas o endémicas de acuerdo con la Legislación Nacional, UICN y CITES.

Alcance del Inventario Forestal

El proyecto se encuentra ubicado en un área que desde hace muchos años se encuentra intervenida para uso agropecuario y para el cultivo de palma aceitera, donde domina este monocultivo y las hierbas o áreas abiertas sin embargo se registran algunos árboles y sobre estos árboles se realizó el trabajo

Materiales y equipo utilizado

Cintas para medir diámetro, Hipsómetro para medir altura comercial, GPS Garmin, cámara fotográfica, libreta de anotación, binoculares etc.

Metodología

Para la realización de este inventario, se utilizó la Técnica o Metodología Pie a Pie. Esta metodología consiste en medir todos los árboles ubicados dentro de la zona de estudio, y que cumplan con un mínimo de diámetro especificado. Se tomaron en consideración todos los árboles con un DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) de 20 centímetros (200mm) en adelante. Los árboles fueron debidamente medidos e identificados plenamente "al ojo", en la zona de estudio.

Para el cálculo del volumen de madera se utilizó la siguiente formula de SAMALIAN.

V= = 0.7854 x D2 x H x Ff en donde:

V = Volumen de madera en metros cúbicos.

D = Diámetro a la altura del pecho en metros.

H = Altura comercial en metros.

Ff = Factor de forma A (0.60), B (:50), y C (.40)

Resultados del inventario forestal

El inventario forestal registro un total de 217 individuos (DAP ≥ 20 cm) correspondientes a 27 especies de árboles, para un volumen total de madera de 45.8656 m^3.

Tabla No. 21 Resultados del Inventario Forestal por especie					
	Nombre Común	**Especie**	**Número de individuos**	**Total, m3**	**%**
1	Espavé	*Anacardium excelsum*	25	4.4426	11.52%
2	Harino	*Andira inermis*	5	0.8955	2.30%
3	Almácigo	*Bursera simaruba*	46	5.0885	21.19%
4	Nance	*Byrsonima crassifolia*	16	1.1937	7.37%
5	Cedro	*Cedrella odorata*	1	0.2171	0.46%
6	Laurel	*Cordia alliodora*	24	3.9063	11.06%
7	Chúmico	*Curatella americana*	9	0.6025	4.15%
8	Macano	*Diphysa americana*	3	0.1905	1.38%
9	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	13	4.5411	5.99%
10	Higuerón	*Ficus insipida*	1	0.8716	0.46%
11	Higo	*Ficus sp.*	17	5.8199	7.83%
12	Jagua	*Genipa americana*	1	0.1188	0.46%
13	Malasombra	*Guapira costaricana*	1	0.0679	0.46%
14	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	16	1.9850	7.37%
15	Algarrobo	*Hymenaea courbaril*	1	0.1508	0.46%
16	Guabo	*Inga sp.*	1	0.1026	0.46%
17	Mango	*Mangifera indica*	13	8.2812	5.99%
18	Guayabillo	*Myrcia sp*	2	0.0855	0.92%
19	Balso	*Ochroma pyramidale*	2	0.2820	0.92%
20	Aguacate	*Persea americana*	1	0.0499	0.46%
21	Barrigón	*Pseudobombax septenatum*	1	2.1265	0.46%
22	Olivo	*Sapium glandulosum*	1	0.1247	0.46%
23	Jobo	*Spondias mombin*	10	2.4717	4.61%
24	Panamá	*Sterculia apetala*	1	0.7481	0.46%
25	Roble	*Tabebuia rosea*	4	0.4568	1.84%
26	Amarillo	*Terminalia amazonia*	1	0.8974	0.46%

Tabla No. 21 Resultados del Inventario Forestal por especie					
	Nombre Común	**Especie**	**Número de individuos**	**Total, m3**	**%**
27	Tachuelo	*Zanthoxylum setulosum*	1	0.1474	0.46%

Con respecto a la cantidad de individuos, las especie más abundantes de árboles es Almácigo (*Bursera simaruba*) con 46 individuos lo que representa el 21.19% de los individuos registrados, seguidos por Espavé (*Anacardium excelsum*), Laurel (*Cordia alliodora*), Higo (*Ficus sp.*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Nance (*Byrsonima crassifolia*), de las 27 especies inventariadas, estas 6 especies representan el 66,34 % de los 217 individuos registrados dentro del área del proyecto, lo que corrobora lo intervenido que se encuentra el lugar de estudio

Esta relación se puede apreciar más claramente en la siguiente gráfica.

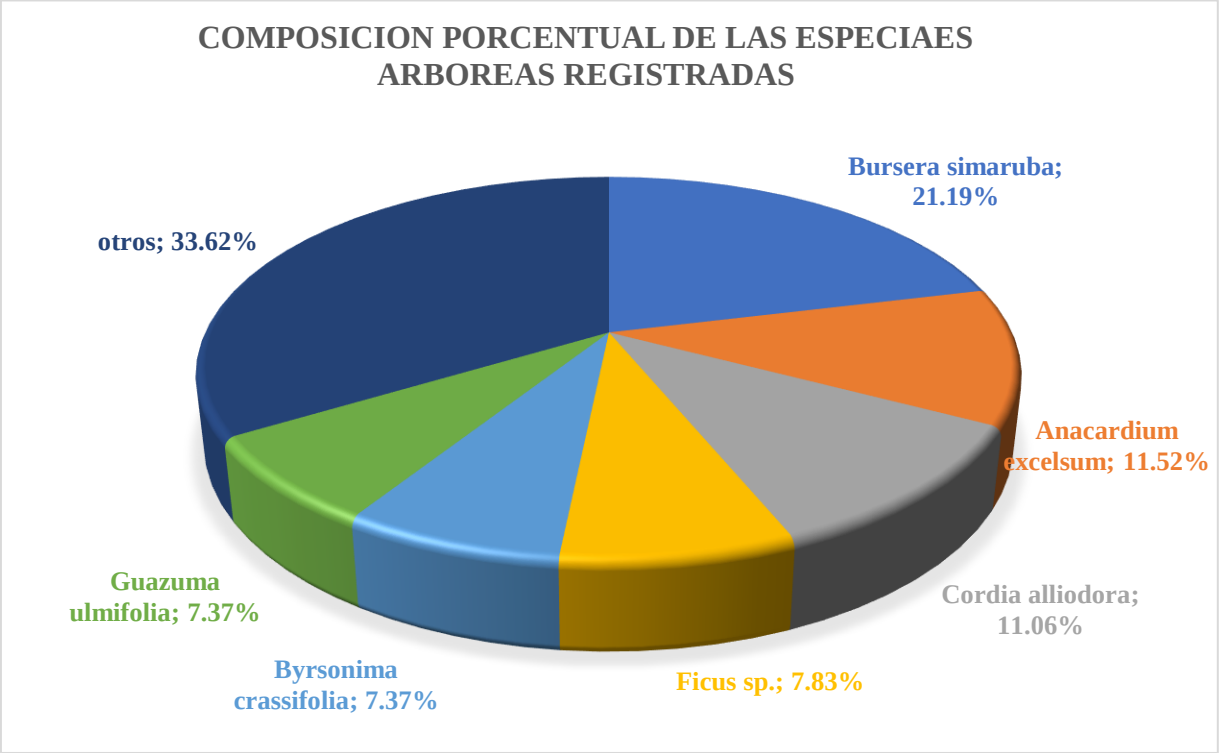
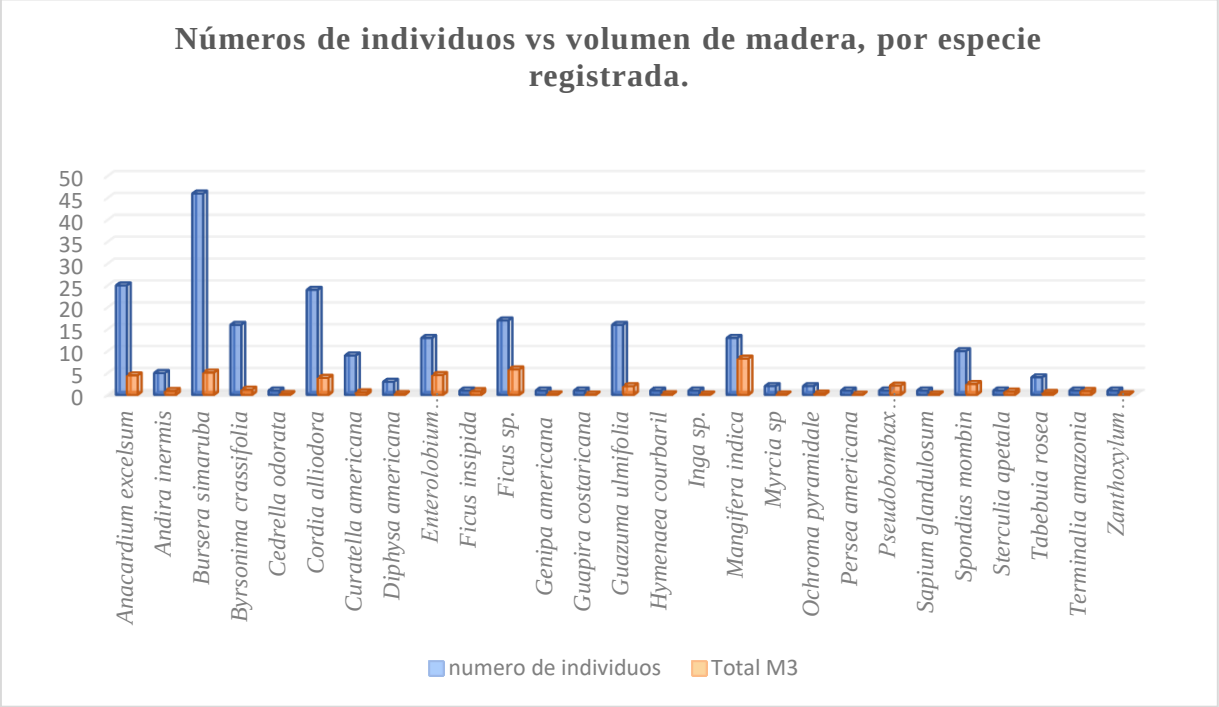


Figura. Composición porcentual de especies registradas.

Con respecto al volumen de madera y número de individuos la especie más sobresaliente es el Corotu (*Enterolobium cyclocarpum*) con 5.9330 $m^{3,}$ seguido por *Gmelina arbore* con 5.6932 m^3, en la gráfica a continuación se puede observar la relación entre el número de individuos y el volumen de madera por especie.

Figura. Números de individuos versus volumen de madera, por especie registrada.



La tabla a continuación enlista todos los individuos registrados pie a pie durante el inventario forestal y sus medidas individuales tanto de altura, diámetro a la altura del pecho, así como el volumen de madera para cada individuo.

Tabla No. 22
INVENTARIO FORESTAL POR INDIVIDUO REGISTRADO DENTRO DEL ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA DEL PROYECTO

	Nombre Común	Nombre Científico	Altura total (Mts)	DAP (Mts)	H (Altura en Mts)	Total, m^3
1	Chúmico	*Curatella americana*	7	0.28	1.5	0.0554
2	Espavé	*Anacardium excelsum*	15	0.6	2	0.3393
3	Chúmico	*Curatella americana*	6	0.27	1.5	0.0515

Tabla No. 22
INVENTARIO FORESTAL POR INDIVIDUO REGISTRADO DENTRO DEL ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA DEL PROYECTO

	Nombre Común	Nombre Científico	Altura total (Mts)	DAP (Mts)	H (Altura en Mts)	Total, m^3
4	Almácigo	*Bursera simaruba*	6	0.25	5	0.1473
5	Nance	*Byrsonima crassifolia*	8	0.24	2	0.0543
6	Jobo	*Spondias mombin*	8	0.32	4	0.1930
7	Harino	*Andira inermis*	12	0.36	4	0.2443
8	Roble	*Tabebuia rosea*	7	0.26	5	0.1593
9	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.34	4	0.2179
10	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.4	3	0.2262
11	Jobo	*Spondias mombin*	8	0.39	3	0.2150
12	Espavé	*Anacardium excelsum*	6	0.22	1.5	0.0342
13	Olivo	*Sapium glandulosum*	7	0.42	1.5	0.1247
14	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.3	2	0.0848
15	Higo	*Ficus sp.*	15	0.68	3	0.6537
16	Espavé	*Anacardium excelsum*	7	0.32	2	0.0965
17	Jobo	*Spondias mombin*	6	0.25	2	0.0589
18	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	10	0.65	1.5	0.2986
19	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	8	0.42	2	0.1663
20	Harino	*Andira inermis*	12	0.28	4	0.1478
21	Laurel	*Cordia alliodora*	10	0.29	6	0.2378
22	Laurel	*Cordia alliodora*	10	0.25	4	0.1178
23	Espavé	*Anacardium excelsum*	12	0.53	2	0.2647
24	Nance	*Byrsonima crassifolia*	8	0.24	1.5	0.0407
25	Harino	*Andira inermis*	12	0.36	4	0.2443
26	Espavé	*Anacardium excelsum*	15	0.54	3	0.4122
27	Laurel	*Cordia alliodora*	10	0.25	3	0.0884
28	Higo	*Ficus sp.*	12	0.53	3	0.3971
29	Almácigo	*Bursera simaruba*	6	0.21	2	0.0416
30	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	10	0.38	2	0.1361
31	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.42	2	0.1663
32	Higuerón	*Ficus insipida*	15	0.68	4	0.8716
33	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.47	2	0.2082
34	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	20	0.64	5	0.9651
35	Espavé	*Anacardium excelsum*	10	0.34	2	0.1090
36	Laurel	*Cordia alliodora*	11	0.2	7	0.1319

Tabla No. 22
INVENTARIO FORESTAL POR INDIVIDUO REGISTRADO DENTRO DEL ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA DEL PROYECTO

	Nombre Común	Nombre Científico	Altura total (Mts)	DAP (Mts)	H (Altura en Mts)	Total, m^3
37	Laurel	*Cordia alliodora*	11	0.2	7	0.1319
38	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	6	0.23	1.5	0.0374
39	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	6	0.28	1.5	0.0554
40	Higo	*Ficus sp.*	12	0.43	2	0.1743
41	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	8	0.25	2	0.0589
42	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.3	3	0.1272
43	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.32	2	0.0965
44	Jagua	*Genipa americana*	9	0.41	1.5	0.1188
45	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.27	2	0.0687
46	Jobo	*Spondias mombin*	10	0.62	2	0.3623
47	Laurel	*Cordia alliodora*	10	0.21	7	0.1455
48	Laurel	*Cordia alliodora*	12	0.22	6	0.1368
49	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.25	2	0.0589
50	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.25	2	0.0589
51	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.2	2	0.0377
52	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.2	2	0.0377
53	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.2	2	0.0377
54	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.2	2	0.0377
55	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.31	3	0.1359
56	Mango	*Mangifera indica*	12	1.08	3	1.6490
57	Higo	*Ficus sp.*	12	0.38	2	0.1361
58	Laurel	*Cordia alliodora*	10	0.2	7	0.1319
59	Laurel	*Cordia alliodora*	12	0.21	8	0.1663
60	Laurel	*Cordia alliodora*	10	0.2	8	0.1508
61	Jobo	*Spondias mombin*	12	0.4	3	0.2262
62	Jobo	*Spondias mombin*	12	0.38	2	0.1361
63	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	8	0.28	2	0.0739
64	Laurel	*Cordia alliodora*	10	0.24	8	0.2171
65	Laurel	*Cordia alliodora*	10	0.2	8	0.1508
66	Higo	*Ficus sp.*	12	0.25	3	0.0884
67	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.3	2	0.0848
68	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.27	3	0.1031
69	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.27	3	0.1031

Tabla No. 22
INVENTARIO FORESTAL POR INDIVIDUO REGISTRADO DENTRO DEL ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA DEL PROYECTO

	Nombre Común	Nombre Científico	Altura total (Mts)	DAP (Mts)	H (Altura en Mts)	Total, m^3
70	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.26	2	0.0637
71	Jobo	*Spondias mombin*	10	0.41	3	0.2376
72	Laurel	*Cordia alliodora*	12	0.22	7	0.1597
73	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.44	3	0.2737
74	Higo	*Ficus sp.*	12	0.62	2	0.3623
75	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.21	4	0.0831
76	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.26	2	0.0637
77	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.24	3	0.0814
78	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	15	0.53	3	0.3971
79	Higo	*Ficus sp.*	12	0.45	2	0.1909
80	Espavé	*Anacardium excelsum*	15	0.38	2	0.1361
81	Espavé	*Anacardium excelsum*	12	0.36	2	0.1221
82	Cedro	*Cedrella odorata*	20	0.48	2	0.2171
83	Nance	*Byrsonima crassifolia*	12	0.4	2	0.1508
84	Higo	*Ficus sp.*	20	0.6	2	0.3393
85	Higo	*Ficus sp.*	20	0.65	2	0.3982
86	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	10	0.27	2	0.0687
87	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	15	0.53	2	0.2647
88	Higo	*Ficus sp.*	10	0.28	2	0.0739
89	Jobo	*Spondias mombin*	10	0.24	2	0.0543
90	Laurel	*Cordia alliodora*	15	0.3	7	0.2969
91	Jobo	*Spondias mombin*	20	0.56	4	0.5911
92	Almácigo	*Bursera simaruba*	15	0.25	5	0.1473
93	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.22	1.5	0.0342
94	Amarillo	*Terminalia amazonia*	20	0.69	4	0.8974
95	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	5	0.3	2	0.0848
96	Laurel	*Cordia alliodora*	12	0.24	5	0.1357
97	Laurel	*Cordia alliodora*	12	0.2	6	0.1131
98	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	8	0.35	2	0.1155
99	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	8	0.35	2	0.1155
100	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.36	2	0.1221
101	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.36	3	0.1832
102	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.3	2	0.0848

Tabla No. 22
INVENTARIO FORESTAL POR INDIVIDUO REGISTRADO DENTRO DEL ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA DEL PROYECTO

	Nombre Común	Nombre Científico	Altura total (Mts)	DAP (Mts)	H (Altura en Mts)	Total, m^3
103	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.27	2	0.0687
104	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	20	0.72	3	0.7329
105	Almácigo	*Bursera simaruba*	10	0.35	5	0.2886
106	Almácigo	*Bursera simaruba*	10	0.38	1.5	0.1021
107	Higo	*Ficus sp.*	20	0.76	2	0.5444
108	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.27	2	0.0687
109	Laurel	*Cordia alliodora*	15	0.26	10	0.3186
110	Laurel	*Cordia alliodora*	15	0.23	10	0.2493
111	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.2	2	0.0377
112	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.25	2	0.0589
113	Higo	*Ficus sp.*	20	0.53	3	0.3971
114	Espavé	*Anacardium excelsum*	20	0.62	2	0.3623
115	Laurel	*Cordia alliodora*	12	0.21	8	0.1663
116	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	15	0.43	2	0.1743
117	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	10	0.33	2	0.1026
118	Guayabillo	*Myrcia sp*	10	0.21	1.5	0.0312
119	Higo	*Ficus sp.*	10	0.77	2	0.5588
120	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.73	2	0.5022
121	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.22	3	0.0684
122	Espavé	*Anacardium excelsum*	12	0.44	2	0.1825
123	Chúmico	*Curatella americana*	6	0.22	1.5	0.0342
124	Barrigón	*Pseudobombax septenatum*	15	0.95	5	2.1265
125	Mango	*Mangifera indica*	12	0.92	4	1.5954
126	Mango	*Mangifera indica*	20	0.81	5	1.5459
127	Mango	*Mangifera indica*	20	0.75	2	0.5301
128	Mango	*Mangifera indica*	15	0.7	2	0.4618
129	Mango	*Mangifera indica*	6	0.25	2	0.0589
130	Mango	*Mangifera indica*	20	0.63	2	0.3741
131	Mango	*Mangifera indica*	20	0.65	2	0.3982
132	Mango	*Mangifera indica*	20	0.68	2	0.4358
133	Mango	*Mangifera indica*	15	0.33	2	0.1026
134	Mango	*Mangifera indica*	15	0.38	2	0.1361
135	Mango	*Mangifera indica*	15	0.47	3	0.3123

Tabla No. 22
INVENTARIO FORESTAL POR INDIVIDUO REGISTRADO DENTRO DEL ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA DEL PROYECTO

	Nombre Común	Nombre Científico	Altura total (Mts)	DAP (Mts)	H (Altura en Mts)	Total, m^3
136	Mango	*Mangifera indica*	20	0.85	2	0.6809
137	Espavé	*Anacardium excelsum*	20	0.6	2	0.3393
138	Aguacate	*Persea americana*	7	0.23	2	0.0499
139	Panamá	*Sterculia apetala*	20	0.63	4	0.7481
140	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	20	0.45	2	0.1909
141	Almácigo	*Bursera simaruba*	10	0.34	2	0.1090
142	Laurel	*Cordia alliodora*	12	0.2	7	0.1319
143	Laurel	*Cordia alliodora*	12	0.2	7	0.1319
144	Laurel	*Cordia alliodora*	12	0.2	7	0.1319
145	Guayabillo	*Myrcia sp*	10	0.24	2	0.0543
146	Almácigo	*Bursera simaruba*	12	0.33	3	0.1540
147	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	20	0.55	3	0.4277
148	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	15	0.52	2	0.2548
149	Nance	*Byrsonima crassifolia*	10	0.27	2	0.0687
150	Laurel	*Cordia alliodora*	12	0.2	7	0.1319
151	Laurel	*Cordia alliodora*	12	0.2	7	0.1319
152	Espavé	*Anacardium excelsum*	15	0.68	2	0.4358
153	Tachuelo	*Zanthoxylum setulosum*	12	0.39	2	0.1434
154	Almácigo	*Bursera simaruba*	6	0.25	2	0.0589
155	Espavé	*Anacardium excelsum*	15	0.46	3	0.2991
156	Almácigo	*Bursera simaruba*	4	0.2	3	0.0565
157	Almácigo	*Bursera simaruba*	10	0.34	2	0.1090
158	Almácigo	*Bursera simaruba*	5	0.2	1.5	0.0283
159	Macano	*Diphysa americana*	6	0.23	2	0.0499
160	Nance	*Byrsonima crassifolia*	7	0.3	1.5	0.0636
161	Balso	*Ochroma pyramidale*	5	0.2	2	0.0377
162	Almácigo	*Bursera simaruba*	8	0.32	2	0.0965
163	Malasombra	*Guapira costaricana*	4	0.31	1.5	0.0679
164	Nance	*Byrsonima crassifolia*	6	0.35	1.5	0.0866
165	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	15	0.52	3	0.3823
166	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	12	0.36	2	0.1221
167	Higo	*Ficus sp.*	12	0.38	15	1.0207
168	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	10	0.58	2	0.3171

Tabla No. 22
INVENTARIO FORESTAL POR INDIVIDUO REGISTRADO DENTRO DEL ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA DEL PROYECTO

	Nombre Común	Nombre Científico	Altura total (Mts)	DAP (Mts)	H (Altura en Mts)	Total, m^3
169	Nance	*Byrsonima crassifolia*	8	0.27	2	0.0687
170	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	10	0.5	1.5	0.1767
171	Jobo	*Spondias mombin*	7	0.53	3	0.3971
172	Nance	*Byrsonima crassifolia*	10	0.28	2	0.0739
173	Almácigo	*Bursera simaruba*	10	0.3	1.5	0.0636
174	Guabo	*Inga sp.*	15	0.33	2	0.1026
175	Nance	*Byrsonima crassifolia*	10	0.35	2	0.1155
176	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	6	0.28	1.5	0.0554
177	Espavé	*Anacardium excelsum*	6	0.37	1.5	0.0968
178	Nance	*Byrsonima crassifolia*	10	0.29	2	0.0793
179	Espavé	*Anacardium excelsum*	7	0.26	4	0.1274
180	Macano	*Diphysa americana*	12	0.33	1.5	0.0770
181	Espavé	*Anacardium excelsum*	10	0.42	1.5	0.1247
182	Chúmico	*Curatella americana*	10	0.25	4	0.1178
183	Chúmico	*Curatella americana*	6	0.25	2	0.0589
184	Chúmico	*Curatella americana*	6	0.23	3	0.0748
185	Harino	*Andira inermis*	7	0.35	4	0.2309
186	Macano	*Diphysa americana*	6	0.3	1.5	0.0636
187	Nance	*Byrsonima crassifolia*	7	0.2	1.5	0.0283
188	Espavé	*Anacardium excelsum*	7	0.2	1.5	0.0283
189	Espavé	*Anacardium excelsum*	10	0.25	2	0.0589
190	Espavé	*Anacardium excelsum*	15	0.34	1.5	0.0817
191	Roble	*Tabebuia rosea*	7	0.3	2	0.0848
192	Roble	*Tabebuia rosea*	10	0.31	2	0.0906
193	Roble	*Tabebuia rosea*	10	0.36	2	0.1221
194	Chúmico	*Curatella americana*	10	0.2	2	0.0377
195	Espavé	*Anacardium excelsum*	15	0.35	2	0.1155
196	Higo	*Ficus sp.*	10	0.3	4	0.1696
197	Higo	*Ficus sp.*	10	0.36	2	0.1221
198	Espavé	*Anacardium excelsum*	10	0.58	2	0.3171
199	Algarrobo	*Hymenaea courbaril*	10	0.4	2	0.1508
200	Espavé	*Anacardium excelsum*	10	0.48	2	0.2171
201	Espavé	*Anacardium excelsum*	10	0.25	1.5	0.0442

Tabla No. 22 INVENTARIO FORESTAL POR INDIVIDUO REGISTRADO DENTRO DEL ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA DEL PROYECTO						
	Nombre Común	**Nombre Científico**	**Altura total (Mts)**	**DAP (Mts)**	**H (Altura en Mts)**	**Total, m^3**
202	Chúmico	*Curatella americana*	7	0.24	2	0.0543
203	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	10	0.26	1.5	0.0478
204	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	10	0.2	1.5	0.0283
205	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	10	0.23	1.5	0.0374
206	Corotú	*Enterolobium cyclocarpum*	10	0.95	1.5	0.6379
207	Higo	*Ficus sp.*	10	0.32	4	0.1930
208	Chúmico	*Curatella americana*	10	0.25	4	0.1178
209	Balso	*Ochroma pyramidale*	15	0.36	4	0.2443
210	Nance	*Byrsonima crassifolia*	5	0.28	1.5	0.0554
211	Harino	*Andira inermis*	8	0.2	1.5	0.0283
212	Nance	*Byrsonima crassifolia*	10	0.29	3	0.1189
213	Espavé	*Anacardium excelsum*	8	0.3	1.5	0.0636
214	Nance	*Byrsonima crassifolia*	10	0.27	2	0.0687
215	Espavé	*Anacardium excelsum*	8	0.22	1.5	0.0342
216	Nance	*Byrsonima crassifolia*	8	0.26	2.5	0.0796
217	Nance	*Byrsonima crassifolia*	6	0.24	1.5	0.0407

7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción

Todas las especies reportadas para el área del proyecto son muy comunes, de amplia distribución en la geografía nacional.

Con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016 "*Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones*" y con las listas de los sitios en la Internet de la UICN (Lista Roja)[4] y CITES[5].

Se estableció que no existen especies que están bajo criterio de protección por las leyes de Panamá o por leyes internacionales.

[4] http://www.iucnredlist.org/

[5] Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: http://www.cites.org/

7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1: 20,000

Se adjunta en el Anexo No. 4 Mapas del proyecto: Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1: 20,000.

7.2. Características de la Fauna

El área del proyecto se encuentra en una zona bastante intervenida, lo que se ve reflejado en una baja diversidad de fauna silvestre, debido a las condiciones poco adecuadas para el desarrollo de muchos animales, esto aunado a una constante presencia humana son las principales razones de la poca cantidad de especímenes observados durante la visita del equipo consultor. Para recopilar información sobre este componente se realizó una visita de campo donde se ubicó el área de afectación directa del proyecto y se realizó un recorrido en busca de animales o sus rastros utilizando la técnica que detallaremos. a continuación.

Metodología



Imagen No. 15
Observación: Toma de fotografías para inventario de fauna.

Para el inventario de fauna se realizó una técnica conocida como **Búsqueda Generalizada,** dentro del área de afectación del proyecto, recorriendo en su totalidad el área, haciendo énfasis en los posibles lugares donde se podrían refugiar animales.

Se realizaron anotaciones en los cuadernos de campo, tanto de las observaciones directas, como indirectas (huellas, heces, madrigueras, etc.). El equipo que se utilizó para el trabajo: cámara, binoculares linterna, GPS y bastón herpetológico. La información obtenida fue complementada con datos obtenidos de entrevistas a algunos residentes o trabajadores de la zona.

Mamíferos

Con respecto al grupo de los mamíferos se pudo observar rastros de una especie, así como reporte por parte de los vecinos del área en lo que se nos indica la presencia de algunos de ellos incluyendo, la observación ocasional de venados cola blanca, especie protegida por la ley nacional.

Tabla No. 23

Mamíferos observados y reportados.

Taxonomía	Nombre Común	Observado (O) Reportado (R
Orden: Rodentia		
Familia: Sciuridae		
Sciurus variegatoides	Ardilla	**O**
Orden: Carnivora		
Familia: Canidae		
Canis latrans	Coyote	**R**
Didelphimorphia		
Famlia: Didelphidae		
Didelphis marsupialis	Zarigüeya	**O**
Orden: Cingulata		
Familia: Dasypodidae		

Tabla No. 23 Mamíferos observados y reportados.		
Taxonomía	**Nombre Común**	**Observado (O) Reportado (R**
Dasypus novemcinctus	Armadillo	**O**
Orden: Artiodactyla		
Familia: Cervidae		
Odocoileus virginianus	Venado Cola blanca	**O**

Imagen No. 16.
Observación: Rastro dejado por armadillo *(Dasypus novemcinctus).*



Aves

La avifauna del área está representada principalmente por especies de áreas abiertas sobresalen las aves del orden Passeriformes, principalmente mosqueros y semilleros, que son especies características de este tipo de cobertura vegetal (Potreros y rastrojos).

Tabla No. 24 Aves Observadas		
TAXONOMIA	**Nombre común**	**Observado (O) Reportado (R)**
Accipitriformes		
Accipitridae		
Rupornis magnirostris	Gavilán pollero	O
Cathartiformes		
Cathartidae		
Cathartes aura	Gallinazo cabesirojo	O
Coragyps atratus	Gallinazo negro	O
Columbiformes		
Columbidae		
Columbina talpacoti	Tierrerita colorada	O
Leptotila verreauxi	Rabiblanca	O
Patagioenas cayennensis	Torcaza	O
Cuculiformes		
Cuculidae		
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero	O
Piaya cayana	Cuco ardilla	O
Falconiformes		
Falconidae		
Milvago chimachima	Gavilán caminero	O
Passeriformes		
Fringilidae		
Euphonia luteicapilla	Bin bin	O
Spinus psaltria	Chuio	O
Icteridae		
Quiscalus mexicanus	Chango	O

Tabla No. 24 Aves Observadas		
TAXONOMIA	**Nombre común**	**Observado (O) Reportado (R)**
Mimidae		
Mimus gilvus	Sinsonte	O
Thraupidae		
Volatinia jacarina	saltapalito	O
Cyanerpes cyaneus	Mielero patirojo	O
Sporophila corvina	Semillero variable	O
Sporophila minuta	Semillero canela	O
Thraupis episcopus	Azulejo	O
Thrauphis palmarun	Tangara palmera	O
Ramphocelus dimidiatus	Sangre de toro	O
Turdidae		
Turdus grayi	Choroteca	O
Tyrannidae		
Myiozetetes similis	Mosquero sociable	O
Pitangus sulphuratus	Bienteveo	O
Tyrannus melancholicus	Mosquero melancolico	O
Myiarchus panamensis	Copetón panameño	O
Elaenia flavogaster	Fio fio	O
Piciformes		
Picidae		
Melanerpes rubricapillus	Carpintero	**O**



Imagen No. 17

Observación: especie *Milvago chimachima*.



Imagen No. 18

Observación: especie *Volatinia jacarina.*



Imagen No. 19

Observación: especie *Columbina talpacoti.*



Imagen No. 20

Observación: especie *Sporophila minuta.*

Reptiles y Anfibios.

Durante la visita al área del proyecto se pudo observar la presencia de 2 reptiles, sin embargo, los trabajadores del área nos informaron sobre la presencia de 3 reptiles más incluyendo la víbora negra (*Bothrops asper*) especie relevante por su importancia médica, así como el avistamiento ocasional de boas (*Boa imperator*) incluida en el listado de especies en peligro del país.

Además, se reportó la presencia de 1 solo anfibio, el sapo común ampliamente distribuido por todo el país.

Tabla No. 25 Reptiles y Anfibios observadas y reportadas.		
Taxonomía	**Nombre común**	**Observado (O) Reportado (R**
Orden: Squamata		
Familia iguanidae		
Iguana iguana	Iguana	**R**
Familia: Corytophanidae		
Basiliscus basiliscus	Meracho	**O**
Familia: Teiidae		
Ameiva sp.	Borriguera	**O**
Familia: Boidae		
Boa imperator (Constrictor)	Boa	**R**
Familia: Viperidae		
Bothrops asper	Terciopelo	**R**
Anfibios		
Orden Anura		
Familia Bufonidae		
Rhinella marina	Sapo común	**R**



Imagen No. 21

Observación: especie *Ameiva sp.*

7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

Todas las especies reportadas para el área del proyecto son muy comunes, de amplia distribución en la geografía nacional y ninguna es exótica; con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016, "Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá y se dictan otras disposiciones". Se registraron 2 especies protegidas por la legislación nacional y por CITES, no se registraron especies en la lista roja de UICN.

Tabla No. 26
Especies Protegidas por legislación nacional y especies CITES.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CONDICIÓN NACIONAL	UICN	CITES	ENDÉMICA
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	VU	-	II	-
Boa imperator (Constrictor)	Boa	VU	-	II	-

VU: vulnerable

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Espacies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

7.3 Ecosistemas frágiles

En el área del proyecto no se registraron ecosistemas frágiles ya que el área se encuentra bastante perturbada.

7.3.1. Representatividad de los ecosistemas

El área de afectación directa del proyecto actualmente mantiene vegetación mixta donde dominan los herbazales por lo que podemos considerar los potreros o terrenos de uso agropecuario el ecosistema representativo del área.

DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

8. DESCRIPCION DEL AMBIENTE SOCIECONOMICO

En este capítulo se describirá las principales características del ambiente socioeconómico del área administrativa de tercer orden en la provincia de Veraguas, el corregimiento de San Bartolo perteneciente al distrito de La Mesa.

El Distrito de La Mesa, está compuesta por siete (7) corregimientos, 206 comunidades y una población de 11,631 habitantes; destacando como corregimientos más poblados el corregimiento de La Mesa cabecera, Bisvalles y Boró; con 3,338; 2,185 y 1757 residentes respectivamente. El corregimiento de San Bartolo posee una superficie aproximada de 97.4 km^2 y registra para el Censo de Población y Vivienda 2010 un total de 2,440 habitantes del total del distrito de La Mesa (11, 631). Con una densidad de población de 25.05 habitantes por km^2.

8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes

Colindante al sitio destinado para el proyecto presenta lo siguientes usos: fincas privadas con uso agropecuario, se encuentra colindante a la subestación de San Bartolo de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), al frente se encuentra la Escuela Jesús María González, de educación primaria.



Imagen No. 22



Imagen No. 23

Observación: subestación San bartolo, Veraguas. Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA).



Imagen No. 24
Observación: Escuela Jesús María González, de educación primaria.

8.2 Características de la población (nivel cultural y educativo)

El distrito de La Mesa, sólo registra población urbana en la comunidad de la Mesa, corregimiento de La Mesa cabecera, con un total de 2,090 habitantes, que representa el 18% de su población total. En cuanto a la población rural, se distribuye en los corregimientos de Bisvalles (19%), Boró (15%), El Higo (12%), San Bartolo (9%), Los Milagros (9%) y Llano Grande (7%). Los Corregimientos con mayor concentración de población rural son; Bisvalles, Boró y El Higo, se estima que presentan mayor índice poblacional, por su cercanía a la población urbana y a los servicios básicos de apoyo.

El corregimiento de San Bartolo posee una superficie aproximada de 97.4 km^2 y registra para el Censo de Población y Vivienda 2010 un total de 2,440 habitantes del total del distrito de La Mesa (11, 631). De los cuales 1,314 son hombres y 1,126 mujeres, con una densidad de población de 25.05 habitantes por km^2. El índice de masculinidad de la población es de 122. Su población es campesina, que siempre han vivido en esas tierras por generaciones, generalmente de origen mestizo.

El distrito de La Mesa cuenta con una población analfabeta de 1,342 personas, siendo el corregimiento de San Bartolo donde se contabiliza el mayor número, con un total de 321, seguido de Boró con 305 y La Mesa Cabecera con 274 analfabetas. Además, cuenta con una población de 1,599 con menos de tercer grado aprobado. En el distrito de La Mesa, no se refleja un alto porcentaje de deserción escolar, donde las escuelas primarias a nivel del distrito solo registran 6 casos de deserción, uno (1) es hombre y 5 mujeres. Mientras que en los corregimientos de Bisvalles y Llano Grande esta es nula y más bien ingresan nuevos alumnos

a las escuelas. A nivel de las pre-medias la deserción escolar se presenta en el corregimiento de Boró, de 5 estudiantes.

A nivel de distrito registra 28 centros educativos de modalidad primaria, dos de Premedia, uno de media y tres de modalidad tele básica; con una población estudiantil de 2,006. En el corregimiento de San Bartolo se registra dos centros educativos: Mercedes A. de Tristán de modalidad primaria y tele básica; y Jesús María González de modalidad primaria; con una población estudiantil de 401 en total.

8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos

Se presenta en la Tabla No. 26 los indicadores que permiten observar de manera global los aspectos sociodemográficos más relevantes de los distritos influenciados por la ejecución del proyecto, según los resultados del Censo de Población y Vivienda – Año 2010. Información presentada a nivel de provincia, distrito y corregimiento.

Tabla No. 27 Principales Características de la Población en el área de estudio												
POBLACIÓN												
Provincia, distrito, corregimientos	**TOTAL**	**HOMBRES**	**MUJERES**	De 18 años y más de edad	**DE 10 AÑOS Y MÁS DE EDAD**							
					TOTAL	Con menos de tercer grado de primaria aprobado	**OCUPADOS**		Desocupados	No Económica Mente Activa	Analfabeta	Con impedimento
							TOTAL	En actividades agropecuarias				
VERAGUAS	226,991	118,093	108,898	146,363	183,583	25,711	82,721	30,535	4,523	96,089	19,994	8,492
La Mesa	11,631	6,280	5,351	7,523	9,502	1,599	3,836	2,310	188	5,474	1,342	620
San Bartolo	2,440	1,314	1,126	1,462	1,906	375	707	483	75	1,124	321	138
Fuente: Contraloría General de la República, XI Censo Nacionales de Población y VII de Vivienda 2010.												

La población se distribuye en 658 viviendas, en la tabla No. 27 se presenta las principales características de las viviendas del área.

Tabla No. 28 Viviendas Particulares Ocupadas										
Provincia, Distrito, Corregimiento	**Algunas Características de las Viviendas**									
	TOTAL	Con piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Cocinan con leña	Cocinan con carbón	Sin tele visor	Sin radio	Sin teléfono residencial
VERAGUAS	60,208	13,723	6,767	4,371	19,488	22,690	14	23,985	16,824	48,689
La Mesa	3,282	1,133	703	341	1,745	2,080	2	2,013	953	3,060
San Bartolo	658	308	209	84	472	495	1	510	202	654
Fuente: Contraloría General de la República, XI Censo Nacionales de Población y VII de Vivienda 2010.										

En relación a las principales actividades económicas a nivel de distrito, se desarrolla la ganadería, avicultura, porcinocultura, agricultura y a la actividad comercial y magisterial. En actividades agropecuarias se registra una población ocupada en esto de 2,310. A nivel de corregimientos, en San Bartolo se registra una población ocupada en actividades agropecuarias de 483 (68% de la población total) y en Boro 475 habitantes (80% de la población total). Su población económicamente activa en total es de 3,836 a nivel de distrito. En el caso de los corregimientos, San Bartolo 707 y Boro de 595.

8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas

La Mesa con un total de 11,631 personas, por su edad y condición de actividad, en las condiciones económicamente activa representa unas 9,502 personas, de estas 3,836 son ocupadas dependiendo del tipo de actividad y 188 personas desocupadas, representando este grupo unas 4,024 personas. El corregimiento de San Bartolo tiene una población de 10 y más años de edad, por condición de actividad de 1,906. De esta, la población económicamente activa es de 707 ocupados y 75 desocupados, total de 782 habitantes.

Los empleos son de forma temporal en el área de construcción en casas particulares o empresas, jornaleros en fincas agropecuarias, avicultura, ganadería. De forma indirecta, también contribuye a dinamizar la economía actividades en los restaurantes locales, transportistas y abarrotarías de la localidad. La mayor parte de los habitantes del distrito se dedican a la agricultura, ganadería y a las actividades de servicios conexas, que representa un 59.6%, le siguen otras actividades como el comercio al por mayor y menor y la construcción con 7% y 6.8% respectivamente.

En los corregimientos del distrito de La Mesa el total del índice de satisfacción de necesidades básicas varía de 65.77 a 81.51, donde el corregimiento de Boró registra el menor índice y Los Milagros el mayor, mientras que el índice del distrito es de 71.59. El índice de satisfacción de necesidades básicas del corregimiento de San Bartolo es de 66.99 se posiciona 142 a nivel nacional.

8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas

El distrito cuenta con un centro de salud que ofrece los servicios como: Medicina general, enfermería, odontología, saneamiento ambiental y control de vectores, y cuatro puestos de salud. A nivel de corregimiento la instalación de salud en funcionamiento es un Puesto de Salud San bartolo responsable de la atención de la población en general 2,440 habitantes.

En el distrito de La Mesa, la mayor demanda de suministro de agua la brindan los acueductos de las comunidades rurales, seguido el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN). En el distrito de La Mesa en cuanto a servicios sanitarios se tiene que las letrinas son utilizadas en mayor medida, representando el 75.5%, mientras que solo 14.1% cuenta con tanque séptico y el 10.4% no cuentan con el mismo. Los corregimientos de San Bartolo y Boró tienen el mayor número de vivienda sin este servicio.

Las cabeceras de los corregimientos, por lo general cuentan con tendido eléctrico de las empresas generadoras de energía; ya que los lugares poblados de corregimiento, la gran

mayoría son áreas de difícil acceso, por lo que dificulta contar con el fluido eléctrico por estar fuera de las coberturas de las empresas generadoras y distribuidoras de este servicio.

Como infraestructura comunitaria el distrito cuenta con edificaciones existentes: canchas deportivas multimodal, Casas de la cultura, campos deportivos, Parque Central y Parques. En San Bartolo cuentan con una cancha deportiva en el centro de la comunidad.

Este distrito cuenta con una Subestación de Policía ubicada en el Corregimiento Cabecera de La Mesa, tienen edificio propio. Brindan la atención de incidentes que se susciten a través de las siete (7) corregidurías de este distrito. Departamento de seguridad ciudadana a nivel de corregimiento es la corregiduría en San Bartolo.

El Distrito, cuenta con un matadero y un mercado donde se comercializa la carne bovina y porcina. Según cifras del Ministerio de Obras Públicas, a enero 2015; el Distrito cuenta con una red vial de una longitud total de 177.25. La carretera, que comunica a la vía Panamericana, con La Mesa; consta de 6.6 km y su superficie está cubierta con asfalto. Los corregimientos, sus principales calles se encuentran revestida o con tratamiento superficial, sin embargo, hacia el interior de los corregimientos muchas comunidades carecen de caminos de producción, en general, las que evidencian tener se encuentran en mal estado de conservación. En el corregimiento de San Bartolo una longitud de 23.08 kilómetros. Donde el 14.17 de kilómetros son de tierra en condiciones malas y un 8.19 de revestimiento en condiciones regulares.

La población ocupada del distrito de La Mesa, por categoría de actividad tenemos que el 59. 6% se dedica a la agricultura, ganadería y silvicultura, mientras que un 6.6 % se dedica a la enseñanza y al comercio al por mayor y menor, el 7.0 % a la construcción, el 6.8 % a las industrias manufactureras y administración pública, 3.1%. Se puede observar que las áreas con bajos ingresos presentan una estructura de ocupación centrada en el sector primario, este distrito orienta su actividad económica en la agricultura y la ganadería, lo cual señala una vocación productiva particular basada en las potencialidades de su territorio.

8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)

Este Plan de participación ciudadana se estructuró en dos fases:

- La primera fase corresponde a la obtención de la percepción local sobre el proyecto: consulta a los residentes y líderes del área. Se visitaron todas las residencias del área de impacto directo. Se encuestaron a familias y líderes que se encontraban en esos momentos en sus residencias y puestos de trabajo y que aceptaron colaborar, a las mismas pudieron expresar sus opiniones, dudas y sugerencias. También se les explicó los objetivos y aspectos generales del proyecto. Resultados de esta fase, se obtuvo de la población encuestada en un 100% aceptan el proyecto.

- La segunda fase es la de información a la ciudadanía de los resultados del estudio de impacto ambiental. Teniendo en cuenta que este es un Estudio de Impacto Ambiental de Categoría II, se siguieron las indicaciones del Decreto Ejecutivo 123, para facilitar la participación de la comunidad. En esta etapa de información o de comunicación de los resultados del estudio se seguirá la siguiente metodología: Publicación de un extracto del Estudio de Impacto Ambiental en dos medios de comunicación, uno de circulación nacional y otro de circulación regional, tal como lo establece el citado Decreto Ejecutivo 123. A ejecutarse durante la etapa de evaluación del documento en el Ministerio de Ambiente.

Se describe los resultados de la aplicación de encuesta en el Capítulo 10, punto 10.5. Plan de participación ciudadana.

8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales

En La Mesa, capital del Distrito, las estructuras antiguas existentes, no han sido declaradas como monumentos históricos por ningún organismo nacional e internacional. Pero si las mismas tienen una historia dentro del poblado que data del año 1932, como lo es la Casa de Piedra que albergo la Escuela Primaria del lugar.

En el área específica destinada para el proyecto en estudio, se realizó una evaluación arqueológica en la cual se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación del Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009.

*La investigación de campo dio como resultado el **No hallazgo** de material arqueológico prehispánico, colonial, de unión a la Gran Colombia o de cualquier otro elemento con más de 100 años, en el área del polígono del proyecto.*

La empresa promotora corresponderá con lo que establecen las respectivas medidas de cautela y notificación al Ministerio de Cultura, específicamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico en caso sucedan hallazgos fortuitos al momento de iniciar la obra, tal como está establecido en la Ley 14 del 5 de mayo de 1982.

Ver resultados de la evaluación y descripción arqueológica del sitio en el Informe Técnico Arqueológico Prospección Arqueológica, preparado por: Juan A. Ortega V., con registro de Consultor Arqueológico N° 08-09 en el Ministerio de Cultura Dirección de Patrimonio Cultural, junio de 2022. Informe adjunto en el anexo No. 9.

8.5 Descripción del Paisaje

En el área de estudio se observa un paisaje intervenido por actividades del hombre, agropecuarias. Específicamente en el área del proyecto el paisaje que presenta es de uso de suelo dominante es agrario (potrero), con vegetación compuesta de pasto, árboles y arbustos comunes; el terreno en general esta desnivelado y la presencia de curso de agua pluvial. Un área con alteración de escenas paisajísticas naturales. No presenta edificaciones de ningún tipo ni infraestructuras.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECIFICOS

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

A continuación, se presentan los posibles cambios en las condiciones ambientales del área en estudio por efectos o actividades a ejecutar por el proyecto. Esto con la identificación de los impactos ambientales y sociales específicos para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA". Para determinar la significancia de estos cambios o impactos ambientales identificados, se realizará la evaluación o valoración de los mismos.

9.1. Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas

Tabla No. 29
Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.

Variables ambientales afectadas		Situación ambiental previa / características ambientales del área de influencia involucrada	Transformaciones del ambiente esperadas.
COMPONENTE FÍSICO	Suelo	Cubierto de pasto con árboles y arbustos dispersos. Topografía con pendiente. Área de proyecto utilizado para actividades de ganadería extensiva.	Modificación de la topografía del terreno (nivelación del terreno de tipo plano) y de despeje de cobertura vegetal; durante la etapa de construcción. En la etapa de operación se mantendrá el despeje de vegetación donde se ubiquen los paneles solares y los caminos internos requeridos.
	Agua	El área del proyecto se encuentra la quebrada Naranjo y cuatro (4) ramificaciones con un drenaje	Durante la etapa de construcción se darán cambios en la calidad del agua (por aportes de sedimentación,

Tabla No. 29 Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.			
Variables ambientales afectadas		**Situación ambiental previa / características ambientales del área de influencia involucrada**	**Transformaciones del ambiente esperadas.**
		tipo peine. Los cuales presentan agua permanente. Y de acuerdo a los resultados de monitoreo de calidad de agua, se encuentra con parámetros dentro de lo límites máximos establecidos.	uso de agua para riego en el control de erosión, un posible caso de derrames accidental de hidrocarburos y aceites por el uso maquinaria pesada cerca a estas, y en el caso de la fuente hídrica dos donde se requiere la construcción de un puente, uso de agua superficial. Actividades momentáneas y necesarias. En donde se aplicará las medidas ambientales para minimizar y proteger el componente agua durante la ejecución del proyecto. Para la etapa de operación, se espera un drenaje de las aguas sin interrupciones.
	Aire	Se adjunta Informe de Monitoreo de Calidad de Aire del proyecto, en el Anexo No. 7 del presente documento. Como parte de la línea base del estudio. De acuerdo con los resultados	Durante la construcción se presentarán aumentos de niveles sonoros, suspensión de partículas y emisiones atmosféricas por el uso de maquinaria y equipos pesados.

Tabla No. 29 Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.			
Variables ambientales afectadas		**Situación ambiental previa / características ambientales del área de influencia involucrada**	**Transformaciones del ambiente esperadas.**
		obtenidos, los parámetros se encontraron dentro de los limites permisibles. Además, no se encuentran ruidos molestos en el sitio. Ni actividades que alteren dl aire.	
COMPONENTE BIOLOGICO	Flora	El área de estudio comprende 3 tipos de vegetación, la primera y más amplia dentro del polígono es de potrero; dominan las hierbas y algunos árboles dispersos, seguido por el rastrojo encontrado principalmente en el área donde se realizaron cultivos dominan principalmente especies arbustivas y mucha regeneración; por ultimo existe un tipo de cobertura vegetal que cubre menos área y que no se verá afectada por los trabajos a realizar ya que se conservara, que son los bosques de galería que rodean las fuentes de agua.	Despeje de vegetación. Falta de cobertura vegetal.
	Fauna	El área del proyecto se encuentra en una zona bastante intervenida,	Alteración de los hábitats de las especies de fauna registrada en el

Tabla No. 29 Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.			
Variables ambientales afectadas		**Situación ambiental previa / características ambientales del área de influencia involucrada**	**Transformaciones del ambiente esperadas.**
		lo que se ve reflejado en una baja diversidad de fauna silvestre, debido a las condiciones poco adecuadas para el desarrollo de muchos animales, esto aunado a una constante presencia humana son las principales razones de la poca cantidad de especímenes observados durante la visita del equipo consultor. Detalles de la fauna registra en el punto 7.2 Características de la Fauna Capítulo 7 del EsIA.	proyecto.
COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	Social	El corregimiento de San Bartolo registra en el Censo de Población y Vivienda 2010 un total de 2,440 habitantes. El área del proyecto colinda con la escuela primaria de la comunidad de La Hueca. Y área poblada de la comunidad de La Hueca.	Transformaciones positivas son la generación de empleos. Durante la etapa de construcción se presentará molestias por el aumento de tráfico vehicular, equipos y maquinaria pesada. Aumento de los niveles de ruido en la zona como también de vibraciones.
	Económicos	Las principales actividades económicas de la zona son la agricultura y ganadería de	Aporte a la economía local y regional con la generación de empleos y pago de impuestos

Tabla No. 29 Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.			
Variables ambientales afectadas		**Situación ambiental previa / características ambientales del área de influencia involucrada**	**Transformaciones del ambiente esperadas.**
		subsistencia. De la población encuestada se registró un alto porcentaje de desempleo.	municipales. Incluyendo la adquisición de materiales e insumos.

Las transformaciones presentadas en la tabla No. 29 se ocasionarán por la ejecución de las siguientes acciones del proyecto:

En la fase de preparación y construcción:

- Nivelación y acondicionamiento del terreno y caminos de accesos.
- Actividades de limpieza del terreno con eliminación de cobertura vegetal.
- Transporte de materiales en general que aumenta el flujo vehicular.
- Movimiento de maquinaria pesada.
- Construcción e instalación de infraestructuras.

En la fase de operación:

- Mantenimiento de los diferentes sistemas, áreas verdes y manejo de desechos, etc.

9.2 Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad

A continuación, en la tabla No. 30 Matriz de Importancia – Identificación y Valorización de Impactos Ambientales Proyecto: “CENTRAL SOLAR LA HUECA” y la tabla No. 25, Importancia Ambiental de los Impactos Identificados. se presentan los impactos ambientales identificados para el proyecto en estudio. Como también su carácter, intensidad, grado de

incidencia o perturbación, extensión del área, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad e importancia ambiental.

Tabla No. 30
Matriz de Importancia – Identificación y Valoración de Impactos Ambientales
Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

FUNDAMENTADO EN EL DECRETO EJECUTIVO No. 123 de 2009			FASES DEL PROYECTO																									
Factores Ambientales Afectados			PLANIFICACION									CONSTRUCCION									OPERACIÓN							
Componente	Factor	Impactos	C	In	Ex	MO	PE	RV	MC	I		C	In	Ex	MO	PE	RV	MC	I		C	In	Ex	MO	PE	RV	MC	I
MEDIO FÍSICO	SUELO	Modificación del relieve.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	4	4	4	4	4	4	-36		-	-	-	-	-	-	-	-
		Cambios en la dinámica erosión-sedimentación.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	8	4	4	3	4	4	-47		-1	4	4	4	3	4	4	-35
		Posible afectación del suelo por caso de derrame de combustible o aceite.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	2	1	4	1	4	4	-21		-1	1	1	4	1	4	4	-18
	AGUA	Alteración de la calidad de agua superficial.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	4	4	4	2	1	4	-31		-	-	-	-	-	-	-	-
		Cambio en la escorrentía natural de aguas pluviales.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	8	8	4	4	1	4	-53		-	-	-	-	-	-	-	-
	AIRE	Emisión de gasesde combustión vehicular.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	4	4	4	4	4	4	-36		-	-	-	-	-	-	-	-
		Incremento de niveles sonoros(aumento de ruidos).	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	4	8	4	4	4	4	-44		-	-	-	-	-	-	-	-
		Vibraciones por uso de equipo pesado.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	4	4	4	4	4	4	-36		-	-	-	-	-	-	-	-
		Aumento de suspensión de partículas(polvo).	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	2	4	4	4	4	4	-30		-1	2	4	4	4	4	4	-30

Tabla No. 30
Matriz de Importancia – Identificación y Valoración de Impactos Ambientales
Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

FUNDAMENTADO EN EL DECRETO EJECUTIVO No. 123 de 2009			FASES DEL PROYECTO																									
Factores Ambientales Afectados			PLANIFICACION									CONSTRUCCION									OPERACIÓN							
Componente	Factor	Impactos	C	In	Ex	MO	PE	RV	MC	I		C	In	Ex	MO	PE	RV	MC	I		C	In	Ex	MO	PE	RV	MC	I
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	Pérdida de cobertura vegetal existente.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	8	4	4	4	4	8	-52		-	-	-	-	-	-	-	-
	FAUNA	Perturbación de la fauna silvestre.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	8	4	4	4	4	8	-52		-	-	-	-	-	-	-	-
MEDIO SOCIO-ECONÓMICOS	SALUD Y SEGURIDAD	Incremento de riesgos de accidentes laboral y vehicular.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	12	8	4	2	4	4	-66		-	-	-	-	-	-	-	-
		Incremento del tráfico vehicular.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	8	8	4	2	4	4	-54		-	-	-	-	-	-	-	-
		Incremento de personas (trabajadores) en el área.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	8	2	4	2	4	4	-42		-	-	-	-	-	-	-	-
		Generación de desechos de construcción.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	2	2	4	2	4	4	-24		-	-	-	-	-	-	-	-
		Generación de desechos sólidos y líquidos domésticos.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	4	2	4	2	4	4	-30		-1	2	2	4	3	4	4	-25
	ECONOMÍA	Dinamización económica local y regional.	-	-	-	-	-	-	-	-		1	8	8	4	4	4	8	60		1	4	8	4	4	4	8	48

Tabla No. 30
Matriz de Importancia – Identificación y Valoración de Impactos Ambientales
Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

FUNDAMENTADO EN EL DECRETO EJECUTIVO No. 123 de 2009			FASES DEL PROYECTO																								
Factores Ambientales Afectados			PLANIFICACION									CONSTRUCCION									OPERACIÓN							
Componente	Factor	Impactos	C	In	Ex	MO	PE	RV	MC	I		C	In	Ex	MO	PE	RV	MC	I		C	In	Ex	MO	PE	RV	MC	I
		Generación de empleos directose indirectos.	-	-	-	-	-	-	-	-		1	8	8	4	4	4	8	60		1	4	8	4	4	4	8	48
	INFRAESTRUCTURAS	Cambio del paisaje.	-	-	-	-	-	-	-	-		-1	4	4	4	4	4	8	-40		-1	4	4	4	4	4	8	-40

Tabla No. 31 **Importancia Ambiental de los Impactos Identificados.**			
IMPACTOS IDENTIFICADOS	**CARÁCTER**	**IMPORTANCIA DEL IMPACTO POR ETAPA**	
		CONSTRUCCIÓN	**OPERACIÓN**
Modificación del relieve.	Negativo	Impacto Moderado – Medio.	--
Cambios en la dinámica erosión-sedimentación.	Negativo	Impacto Moderado – Medio.	Impacto Moderado – Medio.
Posible afectación del suelo por caso de derrame de combustible o aceite.	Negativo	Impacto irrelevante - Baja o Insignificante.	Impacto irrelevante - Baja o Insignificante.
Alteración de la calidad de agua superficial.	Negativo	Impacto Moderado – Medio.	--
Cambio en la escorrentía natural de aguas pluviales.	Negativo	Impacto Superior -Alto.	--
Emisión de gasesde combustión vehicular.	Negativo	Impacto Moderado – Medio.	--
Incremento de niveles sonoros(aumento de ruidos).	Negativo	Impacto Moderado – Medio.	--
Vibraciones por uso de equipo pesado.	Negativo	Impacto Moderado – Medio.	--
Aumento de suspensión de partículas(polvo).	Negativo	Impacto Moderado – Medio.	Impacto Moderado – Medio.
Pérdida de cobertura vegetalexistente.	Negativo	Impacto Superior -Alto.	--
Perturbación de la fauna silvestre.	Negativo	Impacto Superior -Alto.	--

Tabla No. 31 Importancia Ambiental de los Impactos Identificados.			
IMPACTOS IDENTIFICADOS	**CARÁCTER**	**IMPORTANCIA DEL IMPACTO POR ETAPA**	
		CONSTRUCCIÓN	**OPERACIÓN**
Incremento de riesgos deaccidentes laboral y vehicular.	Negativo	Impacto Superior -Alto.	--
Incremento del tráfico vehicular.	Negativo	Impacto Superior -Alto.	--
Incremento de personas (trabajadores) en el área.	Negativo	Impacto Moderado – Medio.	--
Generación de desechos de construcción.	Negativo	Impacto irrelevante - Baja o Insignificante.	--
Generación de desechos sólidosy líquidos domésticos.	Negativo	Impacto Moderado – Medio.	Impacto irrelevante - Baja o Insignificante.
Dinamización económica local y regional.	Positivo	Impacto Superior -Alto.	Impacto Moderado – Medio.
Generación de empleos directose indirectos.	Positivo	Impacto Superior -Alto.	Impacto Moderado – Medio.
Cambio del paisaje.	Negativo	Impacto Moderado – Medio.	Impacto Moderado – Medio.

La identificación y valorización de Impactos realizado para el Proyecto en estudio; permite determinar la generación de 19 impactos ambientales específicos de carácter positivo y negativo durante las etapas de construcción y operación.

Los impactos ambientales positivos identificados son: *Dinamización económica local y regional y Generación de empleos directos e indirectos.* Ambos impactos de importancia ambiental superior – alto y de ocurrencia en las etapas de construcción y operación.

Los impactos ambientales negativos identificados son 17; de los cuales 17 en la etapa de construcción y siete en la etapa de operación del proyecto. Durante la etapa de construcción se identificaron impactos de importancia baja tres, diez moderados y cuatro superiores. Para la etapa de operación se identificaron tres impactos de importancia moderado y dos baja e importancia muy baja o insignificante.

En general los impactos negativos identificados y que el proyecto pudiera generar pueden ser mitigados, prevenidos o compensados con medidas sencillas para garantizar que los mismos no conlleven riesgos ambientales ni afecten la salud pública.

9.3 Metodologías usadas en función de: naturaleza de acción emprendida, las variables ambientales afectadas y las características ambientales del área de influencia involucrada

Se ha utilizado una Matriz de Importancia basado en la matriz de Conesa Fernández Vítora (Año 2010) para la identificación de los impactos ambientales específicos. Esta matriz permite valorizar cualitativamente los impactos identificados por la relación de las acciones del proyecto y las condiciones ambientales existente en el área. Permitiendo definir la importancia del impacto en el proyecto de estudio y su evaluación del impacto ambiental requerido en este punto. Es importante destacar que la Matriz de Importancia de Conesa Fernández Vítora (Año 2010) fue adapta para las condiciones específicas de este proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA" y se utilizó como base los criterios de protección ambiental y las definiciones plasmados en el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009.

A continuación, se describe cada uno de los atributos y su valorización para así calcular la importancia de los impactos.

Tabla No. 32 Atributos de la Matriz de Importancia adaptada al proyecto y el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009 - Panamá.		
Criterios	**Evaluación**	**Interpretación**
Carácter (C) (Signo o naturaleza del impacto).	Beneficioso (+ 1)	Beneficio del proyecto para el componente del medio.
	Perjudicial (-1)	Perjuicio del proyecto para el componente del medio.
Intensidad (In) (Grado de incidencia o perturbación).	Baja o mínima 1	Confinado al área directamente perturbada por las obras.
	Media 2	Sobrepasa las áreas directamente perturbadas, pero está dentro de los límites del área de estudio (área de desarrollo del proyecto).
	Alta 4	Está dentro del área de influencia, pero su incidencia es alta.
	Muy alta 8	
	Total 12	Perturbación total aún fuera del área de influencia.
Extensión del área (E)	Puntual 1	El impacto se restringe al sitio del proyecto.
	Parcial 2	El impacto trasciende el sitio del proyecto, pero su efecto se mantiene muy próximo al área de afectación directa.
	Extenso o amplio 4	El impacto se mantiene en el área de influencia.
	Total 8	Trasciende el área de influencia.
	Critico (+4)	
Momento (MO)	Largo plazo 1	Lapso de manifestación entre la aparición de la acción y su efecto.
	Medio plazo 2	
	Corto plazo 3	
	Inmediato 4	
	Critico (+4)	
Persistencia (PE) (Tiempo)	Fugaz o efímero 1	Tiempo en el que supuestamente permanecería el efecto, antes de que se tomen medidas correctoras o el medio retorne a las condiciones iniciales.
	Momentáneo 1	
	Temporal o transitorio 2	
	Persistente 3	
	Permanente o constante 4	
Reversibilidad (RV)	Corto plazo 1	Menos de un año
	Mediano plazo 2	Puede ser revertido de uno a cinco años.
	Largo Plazo 3	Más de 10 años
	Irreversible 4	El factor ambiental no puede retornar sin la

Tabla No. 32 Atributos de la Matriz de Importancia adaptada al proyecto y el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009 - Panamá.		
Criterios	**Evaluación**	**Interpretación**
		intervención humana a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años.
Recuperabilidad (MC)	Inmediata 1	El ambiente afectado puede recuperarse de forma inmediata.
	Corto Plazo 2	El ambiente afectado puede recuperarse a corto plazo
	Medio Plazo 3	El ambiente puede recuperar sus condiciones en un plazo medio (menos de 10 años).
	Mitigable, sustituible y compensable 4	El ambiente afectado se recupera a través de la aplicación de medidas de mitigación, sustituible y compensable
	Irrecuperable o Permanente 8	El ambiente demora más de 10 año en recuperar sus condiciones antes del impacto o no se recuperará.
Importancia (I)	La ecuación para determinar el valor de importancia es: I= (3In+2Ex+MO+PE+RV+MC) Los valores obtenidos para cada impacto son clasificados de acuerdo a la siguiente escala: Valores de importancia de 25 puntos o menos: Impacto irrelevante - Baja o Insignificante. Valores de importancia entre 26 y 50: Impacto Moderado – Medio. Valores de importancia entre 51 y 75: Impacto Superior -Alto. Valores de importancia más de 75: Impacto Crítico - Muy Alta	
Fuente: CONESA 2010, modificado para el proyecto en estudio y en base al Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009.		

9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto

Los impactos sociales y económicos identificados en la evaluación de impactos ambientales son cinco; de los cuales cuatro de carácter negativo y dos de carácter positivo (impactos económicos producto del desarrollo del proyecto). Los impactos sociales de carácter negativo identificados son el incremento del tráfico vehicular y peatonal, incremento de riesgos de accidentes. generación de desechos sólidos (comunes y de construcción) y líquidos domésticos. Estos impactos se pueden mitigar, disminuir y prevenir con la aplicación de medidas prácticas y de fácil aplicación; que se presenta en el Plan de Manejo Ambiental. En

cuanto a los impactos positivos identificados, son de importancia positiva por que conllevan beneficios sociales y económicos. Entre los impactos identificados están la opción de empleo a través del requerimiento de mano de obra calificada y no calificada, dinamización económica; son de beneficios para la población y mejora como una alternativa más la economía regional y local.

PLAN DE MANEJO AMBIETAL (PMA)

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El presente Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los impactos ambientales negativos descritos en la tabla No. 30 y No. 31 del Capítulo 9.

10.1 Descripción de las Medidas de Mitigación específicas frente a cada impacto ambiental

Tabla No. 33

Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

Impactos	Descripción De La Medidas	Periodo de Ejecución de la Medida
FASE DE CONSTRUCCIÓN		
Modificación del relieve.	• Se promoverá que las excavaciones que se realicen dentro del Proyecto se limiten a las labores planificadas y necesarias de forma tal que se dé el mínimo efecto en la topografía natural del terreno. • Aquellas excavaciones cuya profundidad sea mayor de un metro y en las que, por las condiciones de construcción de la obra, sea necesario que se desarrollen labores por parte de obreros de la construcción en su interior, deberán ser reforzadas según las condiciones técnicas del terreno, a fin de prevenir derrumbes y accidentes laborales. • Con el objetivo de prevenir accidentes por caídas, el contorno de las excavaciones deberá contar con un medio de prevención o de aviso que advierta los trabajadores o visitantes	Permanente

Tabla No. 33 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"		
Impactos	**Descripción De La Medidas**	**Periodo de Ejecución de la Medida**
	autorizados al área del proyecto. • Cuando el material removido durante las excavaciones, se coloque al lado de la misma, y deba ser utilizado nuevamente para su relleno, deberá ser protegido a fin de prevenir la contaminación. • Se deberá manejar las aguas de escorrentía mediante cunetas, zanjas, drenajes, diques de piedra, gaviones o mallas de geotextiles, para evitar o minimizar el arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua. • Estabilizar los taludes mediante la siembra de material vegetativo y grama donde el sustrato ya esté recuperado. • Disponer la tierra suelta de las excavaciones para evitar que, por efecto de lavado vaya hacia los cuerpos de agua, aumentando la erosión y la sedimentación. • Aprovechar al máximo la estación seca para evitar el efecto de lavado o arrastre de partículas del suelo. • Proteger los remanentes de vegetación boscosa en las orillas de los cauces de la quebrada Naranjo.	
Cambios en la dinámica erosión-	• Aprovechar al máximo la estación seca para evitar el efecto de lavado o arrastre de partículas del suelo.	Permanente.

Tabla No. 33 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"		
Impactos	**Descripción De La Medidas**	**Periodo de Ejecución de la Medida**
sedimentación.	• El humedecimiento previo del suelo sobre el que se va a actuar durante la estación seca.	
Posible afectación del suelo por caso de derrame de combustible o aceite.	• Mantener en buen estado la maquinaria y equipos pesados durante la ejecución de los trabajos; con sus respectivos mantenimientos. • Disponer de material absorbente como por ejemplo caliche o arena, absorbentes granulados o kit de absorbentes, para el control de cualquier derrame de aceite o combustible. • En caso de derrames accidentales de lubricantes, combustibles, etc., los residuos deben ser recolectados de inmediato, incluyendo las capas de suelo afectadas. • Los residuos de aceites y lubricantes recuperados deberán retenerse en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras a su posterior desalojo y eliminación.	Permanente.
Alteración de la calidad de agua superficial.	• Prohibición del lavado de vehículos y maquinaria de la obra en las fuentes hídricas. • Protección de fuentes hídricas con la colocación de barreras de control de sedimentos (uso de estacas, mantos protectores de erosión, etc.). • Permiso temporal de uso del agua superficial del Ministerio de Ambiente. De ser requerido para el control de suspensión de partículas a	Permanente

Tabla No. 33 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"		
Impactos	**Descripción De La Medidas**	**Periodo de Ejecución de la Medida**
	través del humedecimiento del suelo. • Permiso de obra en cauce para la construcción de puente sobre quebrada del Ministerio de Ambiente. • Reconformación de cauces de manera que no queden depresiones que provoquen estancamientos del agua. • Al finalizar las obras de construcción, se deberá limpiar todos los sitios de agua superficial, con énfasis en la recolección de desechos de construcción.	
Cambio en la escorrentía natural de aguas pluviales.	• Se respetará el drenaje natural y se tomarán las medidas pertinentes apropiadas para permitir la escorrentía de las aguas con el fin de que se eviten las acumulaciones, la erosión y el arrastre de sedimentos. • Se evitará el desarrollo de la actividad de movimientos de tierras durante los periodos de lluvias intensas, a fin de disminuir al mínimo el acarreo de sedimentos desde las áreas de trabajo hacia los cauces receptores. • Canalización correcta de las aguas pluviales que se desplazan por el proyecto. • Intervenir solo áreas específicas de construcción. • Cumplir normas de diseño en cada una de las obras.	Permanente.

Tabla No. 33 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"		
Impactos	**Descripción De La Medidas**	**Periodo de Ejecución de la Medida**
Emisión de gases de combustión vehicular.	• Durante la etapa de construcción, apagar el equipo que no se esté utilizando. • Verificar de forma periódica el correcto estado de mantenimiento de vehículos pesados y livianos. • Controlar la velocidad de los vehículos.	Permanente.
Incremento de los niveles sonoros.	• Realizar trabajos que ocasionen ruidos solamente en horas laborables 7:00 am a 4:00 pm. • Vigilar que no se generen ruidos de troneras y trompetas de camiones dentro y fuera del proyecto, estas sólo deben ser usadas para prevenir un posible accidente.	Permanente.
Vibraciones por uso de equipo pesado.	• Durante la etapa de construcción, apagar el equipo que no se esté utilizando. • Verificar de forma periódica el correcto estado de mantenimiento de vehículos pesados y livianos.	
Aumento de suspensión de partículas (polvo).	• Controlar la velocidad de los vehículos en aquellos caminos que por su situación generan un exceso de suspensión de partículas. • Se prohíbe la quema de cualquier tipo de desecho, recipientes, contenedores de material artificial o sintético como caucho, plásticos, poliuretano, cartón, entre otros; como medio de tratamiento de residuos sólidos.	Permanente.

Tabla No. 33 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"		
Impactos	**Descripción De La Medidas**	**Periodo de Ejecución de la Medida**
	• El humedecimiento previo del suelo sobre el que se va a actuar durante la estación seca. • De ser necesario, los sitios con tierra suelta producto de las excavaciones se mantendrán húmedos, para evitar la generación de polvo por la acción del viento. • Uso obligatorio de lonas en los camiones que transportan material.	
Pérdida de cobertura vegetal existente.	• Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica al Ministerio del Ambiente de acuerdo con la Resolución AG-235 del 12 de junio de 2003; de la vegetación afectada. • Remover la vegetación debidamente necesaria. • Se prohíbe toda quema de residuos, materiales o vegetación desmontada en el sitio del proyecto. • Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo y en las áreas de protección de los cauces de agua. • Los desechos deberán ser reducidos a tamaños fácilmente transportables. • Los desechos verdes producidos por la tala y poda podrán ser enterrados en los sitios destinados dentro del proyecto como abono verde del suelo.	Programada. Inicio del proyecto.

Tabla No. 33 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"		
Impactos	**Descripción De La Medidas**	**Periodo de Ejecución de la Medida**
	• En concepto de compensación revegetar los suelos desnudos, taludes al finalizar la construcción del proyecto. • Implementar un Plan de Reforestación en concepto de compensación ambiental.	
Perturbación de la fauna silvestre.	• Implementar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. • Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna. • Evitar durante las actividades de desmonte y limpieza, la pérdida innecesaria de vegetación y hábitats de fauna, mediante la tala selectiva, delimitación y demarcación de las áreas a intervenir. • Realizar conversatorios o capacitaciones en temas de educación ambiental sobre la protección de la fauna silvestre y prohibiciones. • Colocar letreros de no molestar a los animales en sitios visibles y de prohibición de la caza de animales. • Ningún trabajador en la obra de construcción cazará, capturará, colectará o tomará como mascota algún organismo encontrado en los alrededores y predios del proyecto. La violación de estas directrices de manejo podrá ser causal de despido, y se le podría aplicar la	Permanente.

Tabla No. 33 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"		
Impactos	**Descripción De La Medidas**	**Periodo de Ejecución de la Medida**
	Ley de Delito Ecológico.	
Incremento de riesgos de accidentes laboral y vehicular.	• Implementar Manual para el Control de Transito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras. Del Ministerio de Obras Públicas. • En el sitio de ejecución del proyecto se colocarán cintas de seguridad, con el fin de prevenir los riesgos que implican las actividades de construcción y evitar accidentes en los pobladores y trabajadores. • Impedir en lo posible el acceso de terceras personas ajenas al área de trabajo (ej., familiares, amigos, etc.), para evitar distracciones o accidentes. • Queda además prohibido fumar o hacer fogatas en el área de influencia del proyecto. • Se realizarán trabajos durante un horario diurno. • Proporcionar equipos y dispositivos de protección personal para realizar sus actividades con el menor riesgo posible a los trabajadores: cascos, máscaras contra polvo, botas, uniforme con cintas reflectivos, etc.). • Implementar el Plan de Prevención de Riesgo y Contingencia. • Proporcionar a los trabajadores, capacitación inicial y entrenamiento continuo en salud y	Permanente.

Tabla No. 33 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"		
Impactos	**Descripción De La Medidas**	**Periodo de Ejecución de la Medida**
	seguridad, que debe incluir entre otros, los siguientes temas: a. Responsabilidades en la prevención de accidentes y mantenimiento de un ambiente de trabajo seguro y agradable; b. Normas y procedimientos generales de seguridad y salud; c. Disposiciones referentes a respuesta ante emergencias y contingencias; d. Procedimientos para reportar accidentes y corregir condiciones y prácticas inseguras.	
Incremento del tráfico vehicular.	• Implementar Manual para el Control de Transito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras. Del Ministerio de Obras Públicas. • Controlar la velocidad de los vehículos del proyecto en los diferentes frentes de trabajo y áreas pobladas. • Programa de señalización para los trabajadores y la comunidad en general; implementada en sitios estratégicos.	Permanente.
Incremento de personas (trabajadores) en el área.	• Mantener disposición de brindar información del proyecto y relación con las autoridades. • Implementar estrategias de vinculación de mano de obra local. • Impartir capacitaciones a trabajadores en temas	

Tabla No. 33 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"		
Impactos	**Descripción De La Medidas**	**Periodo de Ejecución de la Medida**
	de: Educación ambiental; Salud ocupacional y seguridad industrial; y Relaciones comunitarias y responsabilidad social.	
Generación de desechos de construcción.	• Deberá instalarse recipientes para recolección de basura, debidamente rotulados e identificados, en las áreas de trabajo. • Está prohibido mezclar materiales y elementos de construcción con otro tipo de residuos líquidos o peligrosos y basuras, entre otros. • Limpiar diariamente sitios de trabajo ocupados. • Está prohibida la disposición final de materiales de construcción en áreas de espacio público, lotes baldíos, cuerpos de agua y cunetas. • Está prohibida la quema o entierro de desechos. • La recolección de desechos y escombros debe hacerse en forma periódica, mínimo una vez por semana o cuando se haya acumulado un volumen aproximado de 5 m^3. • Se propone la recolección y clasificación de residuos convencionales y no convencionales.	
Generación de desechos sólidos y líquidos domésticos.	• Deberá instalarse recipientes para recolección de basura, debidamente rotulados e identificados, en las áreas de trabajo. • Está prohibido mezclar materiales y elementos de construcción con otro tipo de residuos líquidos o peligrosos y basuras, entre	Permanente.

Tabla No. 33 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"		
Impactos	**Descripción De La Medidas**	**Periodo de Ejecución de la Medida**
	otros. • Mantener limpios todos los sitios de la obra, evitando la acumulación de desechos y basuras, los cuales deberán ser trasladados a un botadero autorizado. • Contarán con servicios sanitarios portátiles, los cuales deberán recibir su adecuado manteamiento periódico. No deben generar olores molestos ni filtraciones en la construcción del proyecto.	
Cambio del paisaje.	• Toda remoción de vegetación deberá estar estrictamente delimitada, se evitará la tala y remoción innecesaria de especies. • Compensar el aspecto ambiental negativo que pudiera ocasionar la construcción del Proyecto, al remover especies existentes, si bien en el sitio no existen especies arbóreas de valor comercial. Se reforestará con especies nativas de la zona. • Definir las especies a reforestar teniendo en cuenta los tipos de suelos, y las especies que mejor se adaptan al área. Así mismo tener en consideración que se prefieren especies que ayuden a frenar la escorrentía y contribuyan al drenaje natural. • La limpieza inmediata del sitio y la disposición adecuada de los desechos que	Permanente

Tabla No. 33 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto “CENTRAL SOLAR LA HUECA”		
Impactos	**Descripción De La Medidas**	**Periodo de Ejecución de la Medida**
	evite ocasionar impactos visuales negativos. • La recuperación de áreas intervenidas mediante restauración del suelo y de la cobertura vegetal. • La formación y estabilización de taludes con pendientes adecuadas para su posterior tratamiento de revegetación.	

Tabla No. 34 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"		
Impactos	**Descripción de la Medidas**	**Periodo de Ejecución de la Medida**
FASE DE OPERACIÓN		
Cambios en la dinámica erosión-sedimentación. Aumento de suspensión de partículas (polvo).	• La limpieza de la vegetación en los sitios d ellos paneles solares, deberá realizar sin llegar a eliminar la maleza por completo para evitar la erosión y el agrietamiento del terreno. • El humedecimiento de suelo desnudos o sitios propensos a erosión por efectos de vientos. • Se prohíbe la quema de cualquier tipo de desecho, recipientes, contenedores de material artificial o sintético como caucho, plásticos, poliuretano, cartón, entre otros; como medio de tratamiento de residuos sólidos.	Permanente.
Posible afectación del suelo por caso de derrame de combustible o aceite.	• Mantener en buen estado vehículos utilizados en el proyecto con sus respectivos mantenimientos. • Disponer de material absorbente como por ejemplo caliche o arena, absorbentes granulados o kit de absorbentes, para el control de cualquier derrame de aceite o combustible. • En caso de derrames accidentales de lubricantes, combustibles, etc., los residuos deben ser recolectados de inmediato, incluyendo las capas de suelo afectadas. • Los residuos de aceites y lubricantes recuperados deberán retenerse en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras a su posterior desalojo y eliminación.	Permanente.

Tabla No. 34 Plan de Manejo Ambiental para el proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA"		
Impactos	**Descripción de la Medidas**	**Periodo de Ejecución de la Medida**
Generación de desechos sólidos y líquidos domésticos.	• Deberá instalarse recipientes para recolección de basura, debidamente rotulados e identificados, en las áreas de trabajo. • Mantener limpios todos los sitios de la obra, evitando la acumulación de desechos y basuras, los cuales deberán ser trasladados a un botadero autorizado.	Permanente.
Cambio del paisaje.	• Se programará una limpieza de los paneles, estructuras y marcos de forma periódica a fin de disminuir pérdidas en la producción eléctrica y afectaciones a los paneles solares. • Toda remoción de vegetación deberá estar estrictamente delimitada, se evitará la tala y remoción innecesaria de especies. • La limpieza inmediata del sitio y la disposición adecuada de los desechos que evite ocasionar impactos visuales negativos.	Permanente

10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas

El principal ente responsable de la ejecución de las medidas ambientales del Plan de Manejo Ambiental es el **promotor del proyecto**. El cual; deberá supervisar que la empresa contratista cumpla a cabalidad con los compromisos ambientales y de seguridad. Seguidamente, es responsabilidad de entidades del Estado como el Ministerio de Trabajo, Ministerio de Ambiente, entre otros la supervisión y verificación de las actividades y el cumplimiento de las medidas del Plan de Manejo Ambiental, por parte del promotor.

10.3. Monitoreo

El monitoreo de los programas de gestión ambiental que componen el Plan de Manejo Ambiental se realizará mediante la supervisión principal de la empresa contratista (ejecución de las medidas en campo). Supervisada (verificación del cumplimiento de estas medidas) por parte del promotor. En cuanto a monitoreos programados de parámetros ambientales, por las características del proyecto se establece la medición de la calidad de agua superficial, ruido ambiental y calidad de aire. Deberán ejecutarse durante la construcción del proyecto en un periodo trimestral. Considerando como base los realizados en el presente estudio, que indican los parámetros contemplados para su comparación.

10.4 Cronograma de ejecución

En las Tablas No. 27 y No. 28 se presenta el periodo de ejecución de las medidas que deben implementarse como parte del PMA, así como los monitoreos específicos antes indicados. El tiempo de construcción estimado es de 10 meses calendario. Por lo cual, se deberá establecer las medidas acordes a las actividades ejecutadas.

10.5 Plan de Participación Ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana tiene como objetivo involucrar y/o consultar a la ciudadanía y/o a la comunidad durante la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, sobre la actividad del proyecto. De acuerdo a lo establecido en el artículo 30 del Capítulo II del Plan de Participación Ciudadana del Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009:

a. ***Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).***
b. ***Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis.***
c. ***Técnicas de difusión de información empleados.***
d. ***Solicitud de información y respuesta a la comunidad.***
e. ***Aportes de los actores claves.***

f. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto".

A continuación, se presentan los resultados del Plan Participación Ciudadana del Proyecto "CENTRAL SOLAR LA HUECA". En cumplimiento de los establecido en el TÍTULO IV DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL:
Artículo 28. El Promotor de una actividad, obra o proyecto, público o privado, está obligado a involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana, elaboración, en el proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente, de manera que se puedan cumplir los requerimientos formales establecidos en el presente Decreto y en el Reglamento sobre la Participación Ciudadana que para tal fin se establezca, para la revisión del Estudio de Impacto Ambiental e incorporar a la comunidad en el proceso de toma de decisiones.

a. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES CLAVES DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD, (COMUNIDADES, AUTORIDADES, ORGANIZACIONES, JUNTAS COMUNALES, CONSEJOS CONSULTIVOS AMBIENTALES U OTROS).

Los actores claves identificados dentro del área de influencia del proyecto son miembros de la comunidad cercana al terreno donde se prevé desarrollar la actividad en estudio, docentes de la Escuela Jesús María Gonzáles (La Hueca) ya que se encuentra frente al proyecto y miembros de la junta comunal de San Bartolo.



Imagen No. 25

Observación: reunión con actores claves: director y personal docente de la Escuela Jesús María González – La Hueca. Área de influencia directa.



Imagen No. 26

Observación: reunión con miembros de la comunidad de influencia directa. La Hueca (la T).

Observación: realizada el día 9 de agosto de 2022. Fuente: Equipo Consultor.

B. TÉCNICAS DE PARTICIPACIÓN EMPLEADAS A LOS ACTORES CLAVES, (ENCUESTAS, ENTREVISTAS, TALLERES, ASAMBLEAS, REUNIONES DE TRABAJO, ETC.), LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y SU ANÁLISIS.

Como técnica de Participación Ciudadana empleadas a los Actores Claves, se utilizó:

- ✓ La divulgación del proyecto a través de entrega de volantes informativas.
- ✓ Aplicación de encuestas cara a cara. A través de un cuestionario de opiniones escritas. Dirigida a la población de influencia directa e indirecta del proyecto; consultando datos generales de los encuestados, datos socioeconómicos del encuestado, percepción del encestado con relación a su entorno socio – ambiental, percepción local del proyecto, una vez explicado el mismo.

- ✓ Reuniones con actores claves.

Se entregaron 20 volantes informativas. Se aplicaron 20 encuestas cara a cara el día 9 de agosto de 2022 en un horario diurno. Utilizando un muestreo aleatorio simple con un margen de error de 5% y una confianza de 95%, siendo la muestra representativa. En el Anexo No. 11 del presente documento, se adjunta evidencia de las opiniones escritas y volante informativo del proyecto.



Imagen No. 27

Observación: colocación de volante informativa en Junta Comunal de San Bartolo. Realizada el día 9 de agosto de 2022. Fuente: Equipo Consultor.



Imagen No. 28



Imagen No. 29



Imagen No. 30

Observaciones: aplicación de encuestas a miembros de la comunidad de influencia directa al proyecto (residentes y encargados de finca). Realizada el día 9 de agosto de 2022. Fuente: Equipo

Consultor.



Imagen No. 31



Imagen No. 32



Imagen No. 33



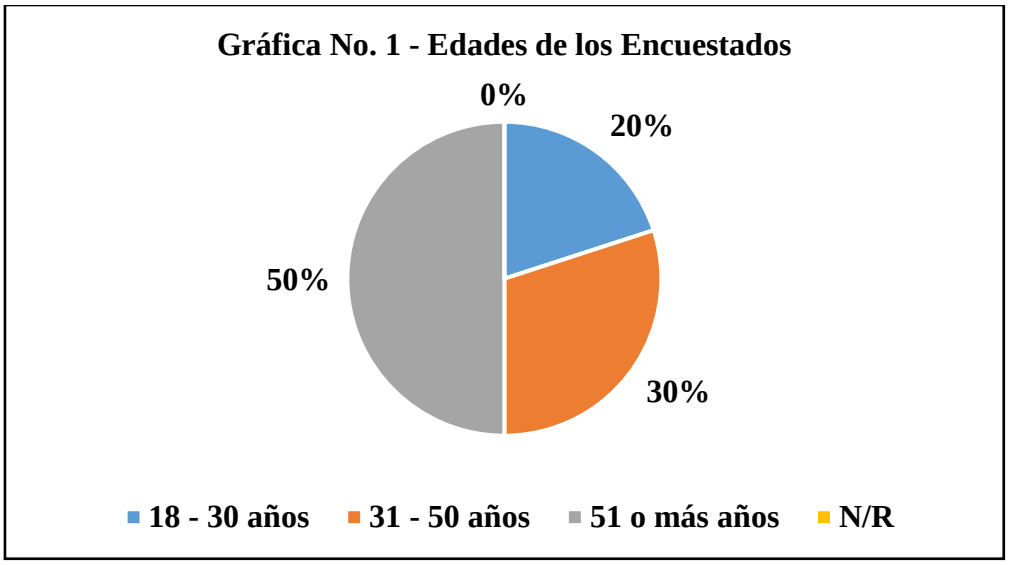
Imagen No. 34

Observaciones: aplicación de encuestas a miembros de la comunidad de influencia indirecta al proyecto (La Hueca Abajo y La Hueca la T). Realizada el día 9 de agosto de 2022. Fuente: Equipo Consultor.

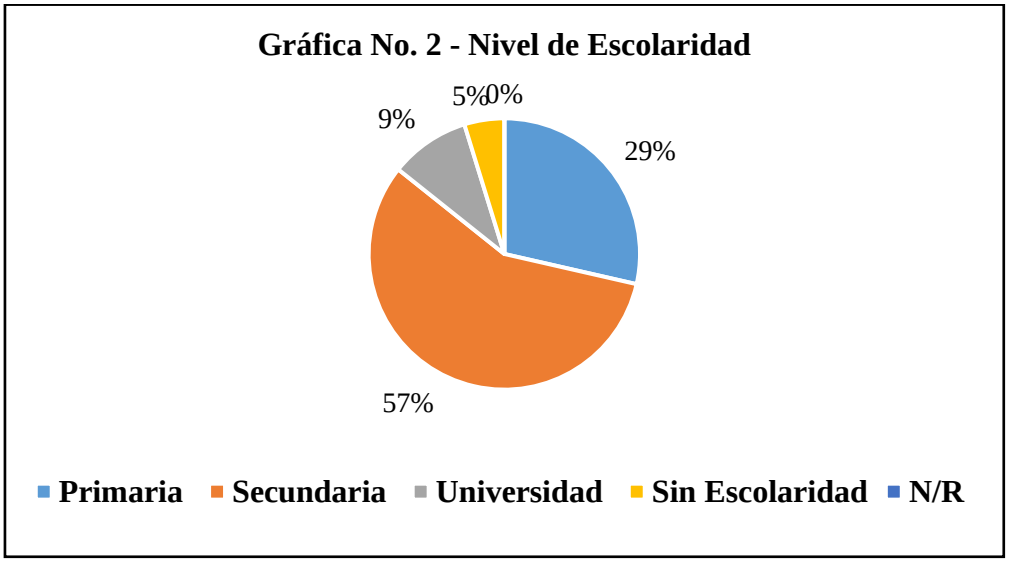
Descripción de datos socio demográficos

La población encuestada se compuso de 20 personas (debido a la baja densidad de población de la zona en estudio); de los cuales 10 personas femeninas representando el 50% de la población encuestada y 10 personas masculinas representando el 50% de la población

encuestada. En cuanto a las edades de los encuestados, se agrupan en rangos de edades. La población representada con edades de 18 a 30 años (20%), seguido por una población entre edades de 31 a 50 años de edad (30%) y de 51 a más años (50%).



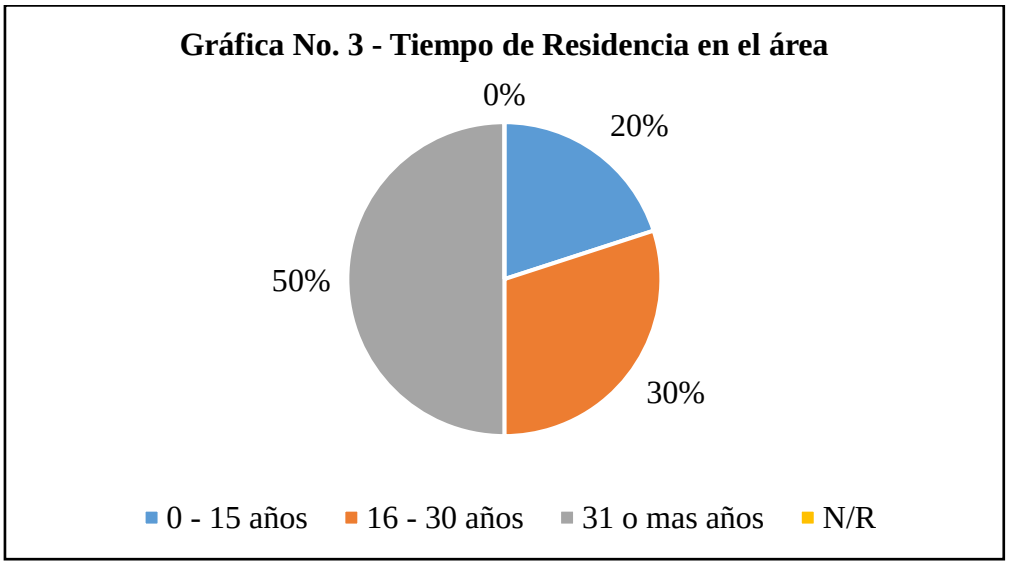
Fuente: encuestas aplicadas por equipo consultor. 2022.



Fuente: encuestas aplicadas por equipo consultor. 2022.

Se consulto el nivel de escolaridad a los encuestados. Obteniendo como resultado una población del 29% con educación a nivel primario, 57% con educación a nivel secundario y un 9% de nivel universitario. Por otro lado, un 5% de los encuestados sin escolaridad. En cuanto

a los años de residir en el área, la población encuestada indico (en este punto se consideraron rangos de años): de 0 a 15 años un 20% de los encuestados; de 16 a 30 años de residir en la zona un 30%; y de 31 a más años de estar en la zona un 50% de los encuestados. Es importante resaltar que estos datos brindan información relevante de una población que conoce el área, sus necesidades y cambios.



Fuente: encuestas aplicadas por equipo consultor. 2022.

Datos Socioeconómicos de los encuestados

Se consulto a la población sobre si trabajaba actualmente, de los encuestados un 30% indico que si se encontraba trabajando actualmente. Principales actividades registradas de los encuestados agricultores y docentes. Un 70% indico no trabajar; comentando que hace falta desarrollo en la comunidad que brinden empleos.

Percepción de los encuestados con relación a su entorno socio – ambiental

De acuerdo a los encuestados un 63% evalúan la situación ambiental de la zona regular y un 35% la evalúa buena por el momento. Entre los principales problemas ambientales que se consultó, los encuestados indicaron la falta de agua potable en la zona y el mal estado de la carretera. Sin indicar características naturales en el área.

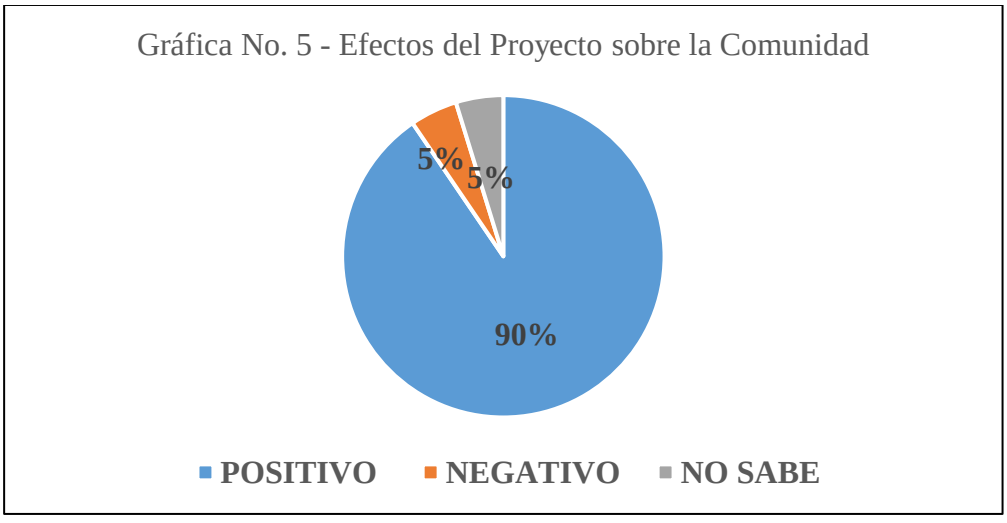
Percepción local del proyecto, una vez explicado

Se evaluó el nivel de satisfacción de la información brindada por el equipo consultor y promotor sobre el proyecto en estudio. Obteniendo como resultados un 89% de los encuestados indicaron que sí y un 11% indico que no.



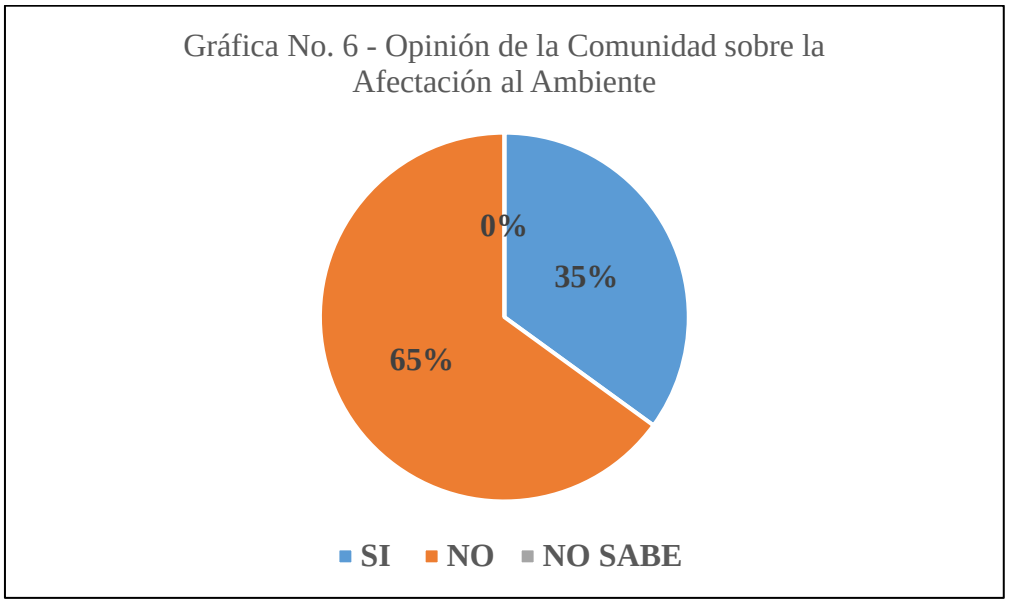
Fuente: encuestas aplicadas por equipo consultor. 2022.

De las personas encuestadas el 90% consideró que el proyecto es positivo para la comunidad. Un 5% de los encuestados lo considera negativo y un 5% respondió no saber.



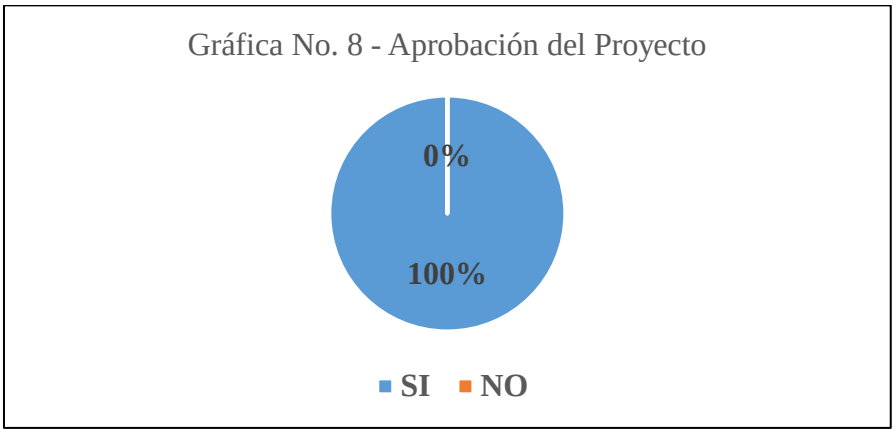
Fuente: encuestas aplicadas por equipo consultor. 2022.

Se consultó sobre las posibles afectaciones al medio ambiente, el 65% de la población encuestada manifestó que el proyecto no afecta el medio ambiente. Un 35% de los encuestados considera que si afecta y un 0% respondió no saber.



Fuente: encuestas aplicadas por equipo consultor. 2022.

De acuerdo con las respuestas obtenidas a la interrogante sobre su posición con el desarrollo de este proyecto; la población encuestada en un 100% están a favor del desarrollo del proyecto.



Fuente: encuestas aplicadas por equipo consultor. 2022.

El 45% de los encuestados emitieron respuesta cuando se le consulto sobre algún comentario final que deseara hacer. Entre las respuestas más sugeridas están:

- ✓ *Que brinden empleos en la comunidad.*
- ✓ *Mejoras de la carretera.*
- ✓ *Que brinden ayuda social a la comunidad de La Hueca y San Bartolo.*

C. TÉCNICAS DE DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN EMPLEADAS

Como mecanismo de brindar información a la ciudadanía, se utilizó la distribución de volantes informativas en la población, colocación de estas en locales comerciales y entrega a autoridades. El contenido de las volantes informativas del proyecto presenta los siguientes datos:

- *Nombre del proyecto y Nombre del Promotor*
- *Ubicación regional y específica del proyecto*
- *Breve descripción del Proyecto*
- *Actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto e impactos positivos y negativos.*

Se adjunto en el Anexo No. 11 Volante Informativo del proyecto.

D. SOLICITUD DE INFORMACIÓN Y RESPUESTA A LA COMUNIDAD

- <u>Solicitud de información</u>

Una de las técnicas de solicitud de información fueron las encuestas realizadas a los actores claves de la comunidad, en las cuales daban su opinión sobre el mismo y detallaban las recomendaciones al promotor.

El 45% de los encuestados emitieron respuesta cuando se le consulto sobre algún comentario final que deseara hacer. Entre las respuestas más sugeridas están: *Que brinden empleos en la comunidad; Mejoras de la carretera y Que brinden ayuda social a la comunidad de La Hueca y San Bartolo.*

- Respuesta a la comunidad

El promotor estará anuente a las recomendaciones hechas por los residentes y prestará toda la atención a aquellas solicitudes en las cuales se pueda ayudar al ambiente y a la comunidad.

E. APORTES DE LOS ACTORES CLAVES

Las entrevistas realizadas a los actores locales, tanto autoridades, como comerciantes y educadores reflejaron consenso en las respuestas emitidas estar en total acuerdo con la ejecución de esta obra. Resaltando los siguientes aportes:

- ✓ *Que brinden empleos en la comunidad.*
- ✓ *Mejoras de la carretera.*
- ✓ *Que brinden ayuda social a la comunidad de La Hueca y San Bartolo.*

Se realizo la consulta ciudadana a las autoridades de la Junta Comunal vía telefónica donde se explicó el proyecto y principales características del mismo. Se les proporciono vía móvil la encuesta para que fuera contestada de su parte sin obtener las opiniones escritas.

F. IDENTIFICACIÓN Y FORMA DE RESOLUCIÓN DE LOS POSIBLES CONFLICTOS GENERADOS O POTENCIADOS POR EL PROYECTO.

Como parte del Plan de Participación Ciudadana, antes de llegar a un posible conflicto generado o potenciado por el proyecto el promotor deberá mantener la estrategia de *recepción de quejas y/o reclamos, divulgación del proyecto* y *la resolución de conflicto.*

1. Recepción de quejas y/o reclamos

Es responsabilidad del promotor y de la contratista establecer un sitio de relaciones comunitarias y responsabilidad social, la cual permitirá a los residentes dentro del área de influencia de la obra consultar y/o reclamar o cualquier otra información de interés acerca de las actividades a realizar, la misma serán atendidas por personal del área social, adicional se deberá contar con un personal especializado para asegurar el seguimiento de los asunto social

que apliquen al proyecto y al cumplimiento del contratista, y deberá intervenir a fin de garantizar una buena comunicación y relaciones comunitarias.

El personal encargado de las relaciones comunitarias deberá ejecutar las siguientes funciones:

- ⇨ Confeccionará periódicamente un informe periódicamente sobre las consultas, presentación de quejas, o cualquier otro tipo de comentario por parte de la comunidad, el mismo será remitido al promotor y al personal encargo de el/los contratistas.

- ⇨ Elaborará periódicamente un reporte del estado de la situación resuelta o no sobre los avances de las consultas, presentación de quejas, solicitudes o cualquier tipo de comentario por presentados por la comunidad.

- ⇨ Como recomendación durante la etapa de construcción, deberá elaborar periódicamente un boletín informativo de relaciones comunitarias, la cual contendrá como contenido las estadísticas, tramites, resolución de las consultas, quejas, solicitudes y/ comentarios presentados por la comunidad.

2. **Divulgación de información**

Con la finalidad de permitir la divulgación de la información pertinente y correcta evitando situaciones de conflictos sobre las actividades del proyecto, se deberá contar con una base de datos actualizada de los actores claves ya sean autoridades, líderes comunitarios, comités de los sectores entre otros. Para lograr este punto se recomienda las siguientes pautas:

a. Mantener a disposición la base de datos y actualizar las veces que sea posible.
b. Informar a la comunidad antes del inicio de la obra, durante y finalizada sobre las actividades que se ejecutarán.
c. Permitir el acercamiento entre ambas partes (contratista y comunidad) para asegurar que la información transmitida sea veraz y sin distorsiones.
d. Generar confianza en la población evitando temores y conflictos en la población aplicado mecanismos de dialogo y acceso a la información.
e. Asegurar o lograr el compromiso por parte de los actores involucrados ya sean organizaciones, sociedad civil, autoridades y comunidad en general hacia el proyecto.

3. Resolución de Conflictos

Es importante considerar la presentación de un tipo de conflicto social, la cual se genera por los diferentes intereses, objetivos, creencias o posiciones con el fin de evitar esto es posible identificar los escenarios y causas reales entre las partes, de modo que se visualicen los posibles mecanismos de prevención. Para la resolución de conflictos existen métodos que pueden ser aplicados según sea necesario, dentro de ellos incluyen:

- Negociación: No existe una tercera persona, el conflicto es resuelto por las partes.
- Mediación: Si existe un tercero, el mediador es un facilitador de la resolución de conflictos, ya que el mediador induce a las partes a resolver sus conflictos. No propone, excepto en cuestiones laborales. La mediación surge para conducir un proceso comunicacional, y esta conducción se resuelve "en" la comunicación. El objetivo de la neutralidad es abrir el diálogo, de forma tal que permita la construcción de una historia alternativa. Lo que cada una de las partes trae al inicio del proceso, ya sea la historia construida o la posición asumida, debe ser cuestionado y con ello se puede derrumbar toda la disputa, y a veces también el conflicto. El proceso de mediación normalmente consta de seis etapas, ellas son:
  1. Inicio de contactos preliminares entre el mediador y las partes.
  2. Intervención del mediador en el conflicto y establecimiento de las reglas generales que guiarán el proceso.
  3. Recopilación de información relativa al conflicto e identificación de los puntos a resolver
  4. Desarrollo de opciones para solucionar cada uno de los puntos.
  5. Evaluación de las opciones del acuerdo, comparándolas con las alternativas de las otras partes.
  6. Conclusión de un acuerdo global o parcial sobre el núcleo sustancial del conflicto, y la elaboración del plan necesario para su ratificación, ejecución y control.
- Conciliación: Se hace más fuerte la presencia del tercero. El tercero propone soluciones a los conflictos. Las propuestas conciliatorias sólo tendrán efecto vinculante si las disposiciones son voluntarias.

- Arbitraje: La presencia de un tercero es más grande, ya que se acata lo que el árbitro indica. El árbitro emite, lo que se llama "laudos arbitrales", las cuales son vinculantes para las partes. Este tipo tiene carácter de “Cosa Juzgada”.

10.6 Plan de Prevención de Riesgos

El objetivo general del Plan de Prevención de Riesgos en el desarrollo del proyecto de generación de energía eléctrica es definir acciones y medidas preventivas para impedir que se generen en las principales actividades constructivas y operativas, accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.

Objetivos específicos del Plan de Prevención de Riesgo:

a. Establecer medidas de seguridad preventiva para la protección del personal, hábitat, equipos técnicos, instalaciones y área en general.
b. Establecer medidas de seguridad a las respuestas de prevención de riesgos para mantener la seguridad en el desarrollo del proyecto de generación eléctrica.

Lugar y responsabilidad

Las acciones de prevención presentadas se deberán ejecutar en sitio destinado para el proyecto “CENTRAL SOLAR LA HUECA”, durante su etapa de construcción y operación. La responsabilidad de ejecución del Plan de Prevención de Riesgo es del promotor. En caso tal que exista en campo una empresa contratista encargada de la construcción de la obra, esta será responsable de la ejecución del Plan de Prevención de Riesgo. Todo esto en supervisión de cumplimiento por parte del promotor y las instituciones relacionadas en la verificación de cumplimiento.

Identificación de Riesgos para establecer las medidas preventivas del Plan de Prevención de Riesgo:

Tabla No. 35 Identificación de Riesgos				
Actividad	**Rutinario (Si o No)**	**Peligro**		**Riesgos Identificados**
		Clasificación	**Descripción**	
Corte y remoción de árboles (desmonte manual y/o mecánico).	No.	Condiciones de seguridad.	Mecánicos: Máquinas y herramientas cortantes.	Exposición a tener cortes, caídas.
	No	Físico	Ruido continuo.	Exposición física.
	No	Físico	Vibraciones	Exposición física.
	No.	Biológico	Picadura	Exposición y contacto biológico.
	No.	Biológico	Mordedura	Exposición y contacto biológico.
	No.	Condiciones de seguridad.	Fuga, derrame, incendio	Incendio
Construcción de infraestructura.	No	Físico	Ruido continuo	Exposición física.
	No	Físico	Vibraciones	Exposición física.
	No	Condiciones de seguridad.	Mecánico	Golpes y cortes por objetos o herramientas.
	No	Condiciones de seguridad.	Eléctrico	Contacto eléctrico indirecto.
	No	Condiciones de seguridad.	Tecnológico (fuga, derrame, incendio)	Incendio
	No.	Condiciones de seguridad.	Accidentes de tránsito.	Atrapamiento por vuelco de vehículos. Atropello o golpe con vehículos.
	No	Fenómenos naturales	Sismo	Accidentes por inestabilidad producto de movimiento telúrico

Tabla No. 35 Identificación de Riesgos				
Actividad	**Rutinario (Si o No)**	**Peligro**		**Riesgos Identificados**
		Clasificación	**Descripción**	
	No	Fenómenos naturales	Inundación	Ahogamiento. Daños mecánicos.
	No	Fenómenos naturales	Derrumbe	Golpes, heridas, golpes contusos muerte.

Tabla No. 36 Plan de Prevención de Riesgo		
Descripción	**Riesgos Identificados**	**Acciones de Prevención**
Mecánicos: Máquinas y herramientas cortantes.	Exposición a tener cortes, caídas.	Uso de equipo de protección personal de acuerdo con las labores que realice el personal (casco, guantes, botas y lentes).
		Brindar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos mecánicos que se utilicen en cada fase de la obra.
Picadura Mordedura	Exposición y contacto biológico.	Revisión previa de las áreas a trabajar, para ahuyentar cualquier tipo de animal que genere estos riegos.
		Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos.
		Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes.
		Dotar al personal que lo requiera de repelente contra insectos.
		En sitio se deberá contar con vehículo para atender casos de emergencias y requerimientos de traslados.
Ruido continuo	Exposición física.	Establecer horarios con intervalos de pausas o descansos a los colaboradores que tengan que exponerse a ruidos.
Vibraciones	Exposición	Establecer horarios con intervalos de pausas o descansos a

Tabla No. 36 Plan de Prevención de Riesgo		
Descripción	**Riesgos Identificados**	**Acciones de Prevención**
	física.	los colaboradores que tengan que exponerse a vibraciones mecánicas.
Mecánico	Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Uso de equipo de protección personal de acuerdo con las labores que realice el personal (casco, guantes, botas y lentes).
		Brindar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos mecánicos que se utilicen en cada fase de la obra.
Eléctrico	Contacto eléctrico indirecto.	Señalización de riesgos: mediante las correspondientes señales de seguridad (prohibición, advertencia, obligación). (ver señalización).
		Todo el personal debe disponer al comienzo de los trabajos de los equipos de protección necesarios.
		Instrucciones específicas de trabajo con riesgos eléctricos. En las que se detallan el procedimiento de trabajo.
		Formación a los trabajadores.
		Antes del iniciar los trabajos el jefe de grupo debe cerciorarse que se cumplen las condiciones mínimas de seguridad.
Tecnológico (fuga, derrame, incendio)	Derrames de combustibles.	Realizar el mantenimiento preventivo a los equipos y maquinarias utilizadas.
		No realizar mantenimiento a los equipos pesados y vehículos dentro del área del proyecto.
		Dar a conocer las acciones en caso de emergencias en derrames en suelo y agua.
		Contar con materiales y recipiente de los kits de control y limpieza de derrames.
	Incendio	Prohibido fumar dentro del proyecto donde exista combustible, lubricantes, pinturas u otros.
		Capacitar al personal en temas sobre la prevención y control de incendio.

Tabla No. 36 Plan de Prevención de Riesgo		
Descripción	**Riesgos Identificados**	**Acciones de Prevención**
		Colocar letreros prohibitivos, de: prohibido fumar, etc.
		Contar con extinguidores dispuestos en el sitio según la normativa del Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá.
Accidentes de tránsito.	Atrapamiento por vuelco de vehículos. Atropello o golpe con vehículos.	Organización y control del tráfico de modo que se garantice su utilización en condiciones de seguridad.
		Uso de medios o sistemas de señalización para prevenir los riesgos inherentes a la circulación de vehículos y de maquinaria.
		No sobrecargar los camiones volquetes. Y uso de lonas.
		Cumplir con las normas de tránsitos (velocidades establecidas).
Sismo	Accidentes por inestabilidad producto de movimiento telúrico	Reconocer anticipadamente en las áreas de trabajo, las zonas consideradas de Menor Riesgo y punto de encuentro.
		Efectuar las excavaciones considerando las condiciones y características técnicas del material a excavar.
		No se deberá colocar o amontonar material en el borde de una excavación de manera que implique peligro para los trabajadores ocupados en ella.
Inundación	Ahogamiento. Daños mecánicos.	Mantener atención de alerta a los niveles de los ríos y condiciones de precipitación en la zona.
		Mantener e informar sobre rutas de evacuaciones seguras.
		Capacitar a trabajadores en temas de seguridad, con énfasis en la atención de riesgos asociados al ambiente natural.
		No realizar trabajo en cauces de agua durante crecidas. O precipitaciones.
		Protegerse contra la exposición al agua de inundación.
Derrumbe	Golpes, heridas, golpes contusos	Efectuar las excavaciones considerando las condiciones y características técnicas del material a excavar.
		Tener en consideración las condiciones climáticas que puedan afectar al terreno durante la excavación, como por

Tabla No. 36 Plan de Prevención de Riesgo		
Descripción	**Riesgos Identificados**	**Acciones de Prevención**
	muerte.	ejemplo fuertes lluvias.
		No se deberá colocar ni desplazar ninguna carga, instalación o equipo cerca del borde de una excavación, debido a que esto puede provocar desprendimientos de la pared, con el consiguiente peligro para los trabajadores.

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, se ejecutará para lograr la captura y rescate de las especies pertenecientes a los diferentes grupos de vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios) que habitan en el área y la recolección de las especies de flora de interés particular (de darse el caso durante las actividades de limpieza en la etapa de construcción). Además, contempla la reubicación otro lado de los ejemplares de fauna y flora, aun sitio que contenga un hábitat similar al que ocupaban originalmente.

Objetivos Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora:

- ⇨ Evitar la afectación de la mayor cantidad posible de ejemplares de la fauna silvestre y flora.
- ⇨ Capturar la mayoría de los animales de la fauna de vertebrados que pudieran ser eliminados, perturbados o perder sus hábitats durante la fase de construcción.
- ⇨ Recolectarlamayorpartedelasespeciesdefloraquetenganalgúninterésparticularporserconsideradasbajoalgunacategoríadeprotecciónotenganinteréscientífico.
- ⇨ Reubicar los ejemplares de fauna y flora en sitios adecuados que aseguren su sobrevivencia.

Ubicación

El sitio a realizar el rescate es dentro de las áreas con vegetación del proyecto; se deben verificar los sitios antes para identificar presencia de elementos de fauna e intensificar la búsqueda y captura. Se priorizan los sitios con vegetación arbórea que recibirán acciones de desbroce de la vegetación.

Inventario de Fauna y Flora

Los resultados del inventario de flora y fauna observados y reportados como información de línea base se detallan en el Capítulo 7 de este EsIA. En base a esta información se establecen los procedimientos de captura de los animales.

Lugares de Custodia Temporal

No se consideran sitios de custodia temporal; el área del proyecto cuenta con áreas adyacentes con bosques de galerías y sitios colindantes que presentan diversidad de ambientes dentro de los cuales se puede realizar la liberación en sitios adecuados.

Posibles sitios de Reubicación

El proyecto mantendrá colindancia con vegetación en sus alrededores, tales como áreas de gramíneas y de galería; estos sitios son los mejores para reubicar, al considerar que ya son muy similares a los de origen.

Metodología y Equipo a utilizar para el Rescate de Flora y Fauna

Se coordinará con el Departamento de Vida Silvestre de la Administración Regional de MIAMBIENTE en Santiago – Veraguas, para realizar las inspecciones de campo y la aprobación de las reubicaciones de los especímenes en los sitios seleccionados.

El plan de rescate y reubicación de la flora y fauna silvestre se deberá dar tal como lo establece la normativa nacional, previo al inicio de la construcción del proyecto. Los trabajos de rescate estarán a cargo de un biólogo principal y de un ayudante de campo, en contacto con un médico veterinario para la atención de animales que los requieran. Se utilizara GPS, para determinar las coordenadas UTM exacta del polígono que conforma el área de rescate. Los límites del polígono serán marcados con cintas plásticas fluorescentes. De esta manera, el personal de rescate podrá ubicarse correctamente dentro del polígono y realizar las capturas o rescates de los ejemplares pertenecientes a las diferentes especies de fauna.

Se realizaran recorridos, dentro del área de rescate, para detectar individuos de los diferentes grupos de vertebrados. Las rutas de los recorridos serán establecidas en base al tipo de hábitat y las condiciones del terreno. Los animales capturados serán identificados e incluidos en la base de datos de los resultados; se les tomara fotos y se les trasladaran lo más pronto posible a sus sitios de reubicación.

Con el fin de evaluar el estado físico de los individuos capturados, serán examinados por una veterinaria con experiencia en manejo de vida silvestre; la evaluación incluye una inspección ocular y física; garantizando que las condiciones de los individuos son óptimas para su liberación.

Durante el inicio de labores de construcción es probable que aparezcan animales en las áreas cercanas, a pesar de haber realizado el rescate y reubicación de la mayoría de ellos. Por este motivo, durante un día luego de las labores de desmonte nos mantendremos en el área de proyecto e instruiremos a los trabajadores sobre la importancia del rescate de fauna.

En caso de observar un animal enfermo o en un árbol, los trabajadores deben comunicarlo al capataz en turno, el cual debe llamar al encargado ambiental para que en conjunto con MiAmbiente realicen el rescate del animal y luego de verificar su estado dispongan de un lugar seguro para su liberación.

Reubicación en su Ambiente

En el momento que se toma esta decisión es porque se tiene seguridad que el animal reúne las condiciones necesarias para sobrevivir, además será necesario tomar en cuenta algunos análisis poblacionales del lugar donde se decida realizar la liberación para no causar un impacto ecológico sobre la región. Los animales rescatados serán liberados en una zona cercana, con las mismas características ambientales donde se encontraban.

10.8 Plan de Educación Ambiental

Para minimizar afectación impactos ambientales negativos como cacería furtiva, tala ilegal, contaminación de agua, suelos, aire, etc.). Es necesario implementar un Plan de Educación Ambiental para los trabajadores de las obras.

Objetivos del Plan de Educación Ambiental:

El objetivo de este Plan de Educación Ambiental es impartir instrucciones, educar, concienciar y proporcionar herramientas a los empleados de la obra para que cumplan con las medidas de protección ambiental existentes en nuestro País, y las obligaciones resultantes del EsIA.

La capacitación y entrenamiento ambiental del personal deberá como mínimo contener los siguientes temas:

- Control de erosión y sedimentación (énfasis en el control de suspensión de partículas y medidas para control de sedimentos en cauces).
- Protección de flora y fauna silvestre. Extracción ilegal de recursos naturales. Caza furtiva, tala ilegal.
- Prohibición de caza en base a la normativa de vida silvestre en Panamá (artículo 38 Ley No. 24 de 1995) y tala dentro de la obra.
- Manejo de residuos sólidos.
- Manejo de residuos líquidos.
- Control de vectores y plagas.
- Control de derrames de hidrocarburos y productos químicos.
- Uso apropiado de los equipos de protección personal.
- Medidas de seguridad en caso de eventos naturales como derrumbes, sismos e inundaciones.
- Legislación ambiental aplicable al proyecto.
- Normas de seguridad en el trabajo.
- Primeros Auxilios y uso de extintores.
- Impactos ambientales de las actividades y medidas de mitigación.

- Cumplimiento del PMA del proyecto.
- Sanciones por incumplimiento a la legislación ambiental.
- Relaciones comunitarias y responsabilidad social.
- Otros.

Registro de Capacitación

Los contratistas tendrán un registro actualizado de la capacitación que se brinde al personal que laborara en las obras y las dictadas a la comunidad. Este registro deberá incluir los detalles de los temas dictados, nombre del encargado o especialista que impartió la capacitación, fecha de realización, comentarios o sugerencias dadas y lista de asistencia de los participantes. Se deberá supervisar el trabajo de los colaboradores del proyecto para la adecuada implementación de las medidas ambientales, de seguridad, salud e higiene industrial que deben cumplir.

10.9 Plan de Contingencia

El Plan de Contingencias se presenta para contar con una herramienta que permita dar respuestas oportunas en el caso de darse alguna emergencia o eventos fortuitos, como son: desastres naturales, desastres fortuitos o imprevistos y desastres provocados. Situaciones no previsibles que están em directa correlación con él con el potencial de riesgo y vulnerabilidad del área de construcción. Es importante resaltar que su contenido se mantenga revisado y actualizado permanentemente para poder aplicar la acción inmediata que el evento requiera.

Objetivo del Plan de Contingencia: este plan tiene como objetivo brindar medidas para mitigar daños a los trabajadores, maquinaria y ambiente en general. Establecer las acciones que se deben ejecutar frente a la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano.

Responsabilidad

La empresa contratista encargada de la construcción, es responsable de manejar sus riesgos, así como la prevención y respuesta a sus emergencias. Previo al inicio de los trabajos, con el conocimiento y en coordinación con el promotor, la empresa contratista deberá efectuar los

acuerdos necesarios con las instituciones de emergencia y seguridad que puedan requerirse en caso de que se presente alguna contingencia con el objetivo de acordar los mecanismos de notificación y acceso a los sitios que correspondan dentro de las áreas de trabajo en caso de requerirse su apoyo. Para la etapa de operación, la empresa PROMOTORA será la responsable del cumplimiento del Plan de Contingencia.

Metodología

Para la formulación de las acciones del Plan de Contingencia se considerara como base los riesgos identificados en el Plan de Prevención de Riesgos del Plan de Manejo Ambiental previamente presentado.

Medidas del Plan de Contingencia:

Tabla No. 37 Plan de Contingencia		
Descripción	**Riesgos Identificados**	**Acciones de Contingencia**
Mecánicos: Máquinas y herramientas cortantes.	Exposición a tener cortes, caídas.	Evaluar la condición del accidentado, brindar primeros auxilios y evacuarlo del área de peligro.
		Identificar el causante del accidente y eliminar el peligro para prevenir otro accidente.
		Trasladarlo al centro del salud u hospital más cercano. Para evaluación médica.
		Notificar al jefe inmediato del proyecto o Encargado de Ambiente y Salud y Seguridad Ocupacional del proyecto.
Picadura Mordedura	Exposición y contacto biológico.	Evaluar la condición del accidentado, brindar primeros auxilios y evacuarlo del área de peligro.
		Trasladarlo al centro del salud u hospital más cercano.
		Notificar al jefe inmediato del proyecto o Encargado de Ambiente y Salud y Seguridad Ocupacional del proyecto.

Tabla No. 37 Plan de Contingencia		
Descripción	**Riesgos Identificados**	**Acciones de Contingencia**
Ruido continuo	Exposición física.	•Evaluar la condición del afectado, brindar primeros auxilios y evacuarlo del área.
		Trasladarlo al centro del salud u hospital más cercano. Para una evaluación médica.
		Notificar al jefe inmediato del proyecto o Encargado de Ambiente y Salud y Seguridad Ocupacional del proyecto.
Vibraciones	Exposición física.	Evaluar la condición del afectado, brindar primeros auxilios y evacuarlo del área.
		Trasladarlo al centro del salud u hospital más cercano. Para una evaluación médica.
		Notificar al jefe inmediato del proyecto o Encargado de Ambiente y Salud y Seguridad Ocupacional del proyecto.
Mecánico	Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Evaluar la condición del accidentado, brindar primeros auxilios y evacuarlo del área de peligro.
		Trasladarlo al centro del salud u hospital más cercano.
		Notificar al jefe inmediato del proyecto o Encargado de Ambiente y Salud y Seguridad Ocupacional del proyecto.
Eléctrico	Contacto eléctrico indirecto.	Evaluar la condición del accidentado, brindar primeros auxilios y evacuarlo del área de peligro.
		Trasladarlo al centro del salud u hospital más cercano.
		Notificar al jefe inmediato del proyecto o Encargado de Ambiente y Salud y Seguridad Ocupacional del proyecto.
Tecnológico (fuga,	Derrames de	Si el derrame puede tener como resultado potencial un

Tabla No. 37 Plan de Contingencia		
Descripción	**Riesgos Identificados**	**Acciones de Contingencia**
derrame, incendio)	combustibles.	incendio o explosión, detener las actividades en ejecución en áreas de riesgo.
		Contener la fuente del derrame, utilizando materiales absorbentes. Tener énfasis en la prevención de derrames en cuerpos de agua.
		Recoger el suelo y material contaminado y depositarlo en un recipiente apropiado (tanque con tapa) y coordinar la disposición final con una empresa autorizada para el tratamiento de estos residuos.
	Incendio	Uso de extintores y equipos para control de incendios.
		Eliminar o aislar la fuente si es posible.
		Evacuar personas del frente de obra.
		Comunicar a los bomberos.
		Informar al personal responsable de la contingencia.
Accidentes de tránsito.	Atrapamiento por vuelco de vehículos. Atropello o golpe con vehículos.	Evaluar la condición del accidentado, brindar primeros auxilios y evacuarlo del área de peligro.
		Trasladarlo al centro del salud u hospital más cercano.
		Notificar al jefe inmediato del proyecto o Encargado de Ambiente y Salud y Seguridad Ocupacional del proyecto.
Sismo	Accidentes por inestabilidad producto de movimiento telúrico	Seguir las rutas de evacuación delimitadas hacia el punto de reunión seguro.
		Notificar a los encargados.
		Alejarse de postes, árboles, cables eléctricos y otros objetos que puedan causarle daño.
Derrumbe	Golpes, heridas,	Suspensión de operaciones inmediatamente. Seguir las rutas de evacuación delimitadas hacia el punto de

Tabla No. 37 Plan de Contingencia		
Descripción	**Riesgos Identificados**	**Acciones de Contingencia**
	golpes contusos muerte.	reunión seguro. Notificar a los encargados.
Inundaciones	Ahogamiento. Daños mecánicos.	Suspensión de operaciones inmediatamente. Comunicar inmediatamente la inundación al personal supervisor de la obra y este a las autoridades. Seguir las rutas de evacuación delimitadas hacia el punto de reunión seguro.

Elementos para la atención de emergencias

1. Extintores ABC, ubicados en los frentes de trabajo, especialmente en aquellos donde se realicen trabajos en caliente.
2. Botiquín de primeros auxilios.
3. Vehículo permanente en el área del proyecto (debe tener un botiquín de primeros auxilios).
4. Materiales absorbentes (paños, arena, otros).
5. Medios para mantener comunicación permanente (radios o teléfonos móviles).
6. Números de Teléfono en caso de Emergencia:

Tabla No. 38 Números de Teléfono en caso de Emergencia:		
Institución/Persona:	**Teléfono**	**Ubicación**
Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá	**998-4244**	Estación Soná (Alberto Martinelli), ubicada en la Avenida Central del Distrito de Soná.
	998-4444	Estación Santiago (Juan R. Brin), ubicada en la Calle 10 - Avenida

Tabla No. 38 Números de Teléfono en caso de Emergencia:		
Institución/Persona:	**Teléfono**	**Ubicación**
		Polidoro Pinzón, Santiago.
Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC).	**998-1510**	Santiago
	911	Líneas de emergencias
	WhatsApp 6998-4809	
Policía Nacional de Panamá.	**998-1884**	Vía Interamericana, Santiago.
Hospital Dr. Ezequiel Abadía (de la Caja de Seguro Social (CSS).	**998-8353**	Soná
Policlínica Dr. Horacio Díaz Gómez (de la Caja de Seguro Social (CSS).	**998-8355**	Santiago
Hospital Regional Dr. Luis "Chicho" Fábrega. Del Ministerio de Salud	**958-2300**	Santiago
Centro de Salud Ministerio de Salud.	998-7113	Calle 2da., Santiago
Encargado de Ambiente y Salud y Seguridad Ocupacional del proyecto.	**--**	--
Nota importante: mantener actualizado los registros telefónicos y en conocimiento de los colaboradores. **Fuente: Consultoría Ambiental, agosto 2022.**		

10.10 Plan de Recuperación Ambiental y de abandono

El Plan de Recuperación Ambiental se realizará después del cierre de las actividades y abandono de aquellos sitios que lo requieran y que no vayan a ser utilizados nuevamente durante la operación del proyecto de generación eléctrica. El objetivo del Plan de

Recuperación Ambiental es la restauración de condiciones propicias para el restablecimiento de comunidades biológicas naturales en los sitios de trabajo utilizados.

Actividades a ejecutar:

- → Desmontar todas las infraestructuras temporales adecuadas y/o construidas para el proyecto durante la etapa de construcción.
- → Contratación de las empresas que se encargarán del retiro de desechos o residuos durante la etapa de construcción.
- → Reconformación del perfil del terreno, donde se requiera.
- → Implementar medidas de control de erosión y sedimentación; evitando zonas de taludes y suelos desnudos.
- → Implementar revegetación en sitios requeridos.

Las actividades del Plan de Recuperación Ambiental son responsabilidad de la empresa contratista encargada la construcción de las obras del proyecto. lo cual, se monitoreara de manera que se cumpla con el objetivo del plan.

El Plan de Abandono se implementa cuando se desea abandonar un área o instalación. Y tiene el objetivo de corregir cualquier condición adversa ambiental e implementar el reacondicionamiento que fuera necesario para volver el área a su estado natural o dejarla en condiciones apropiadas para su nuevo uso. Las actividades que se ejecutaran para este abandono consistirán en:

- → Venta del equipo y/o maquinaria útil para su reutilización.
- → Venta de chatarra de darse el caso.
- → De ser necesario demolición de infraestructuras.
- → Contratación de las empresas que se encargarán del retiro de desechos o residuos durante la etapa de abandono.
- → Implementar un Plan de Reforestación. El cual aprobara y fiscalizara el Ministerio de Ambiente.

10.11 Costo de Gestión Ambiental

El costo de la gestión ambiental, tiene un estimado mínimo de inversión o aproximado que se presenta en la Tabla No. 39.

Tabla No. 39
Costos de Gestión Ambiental.

Planes de Manejo Ambiental	Costos aproximados (B/.)
Plan de Manejo Ambiental (programas)	6,000.00
Plan de Participación Ciudadana	2,000.00
Plan de Prevención de Riesgos	3,000.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	15,000.00
Plan de Educación Ambiental	3,000.00
Plan de Contingencia	7,000.00
Plan de Recuperación Ambiental	7,500.00
Monitoreo de Parámetros Ambientales	1,500.00
Verificación Ambiental Externa	2,000.00
TOTAL	47,000.00

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

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

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 hecho de que es una obra que el Estado ejecuta directamente, en lo cual el promotor proporciona los recursos necesarios y asume los beneficios y todos los riesgos del proyecto. En esta modalidad, el Estado debe demostrar previamente que los recursos que asigne a estos proyectos (financieros, humanos, tecnológicos, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

La evaluación económica del proyecto **"Central Solar La Hueca"** ubicado en el corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas, 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 y costos externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Generación de empleos indirectos, entre otras; por lo cual se consideró el efector multiplicador del sector de energía para medir el impacto positivo; entre los adversos se consideró los costos por la erosión y sedimentación, modificación del paisaje, entre otros; así como también los costos de gestión ambiental, 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; dichos costos los 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.

En cuanto a la evaluación económica ésta 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.

Metodología

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)[6]: 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 sí 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

[6] CEDE, Uniandes

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.

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 ó impactos del proyecto ó 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.

Tabla 11-1 – Cálculo del Valor Actual Neto

Valor	Significado	Decisión a tomar
VAN > 0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede aceptarse
VAN < 0	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto debería rechazarse
VAN = 0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

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 Jerarquización de los Impactos, elaborado

en el Capítulo 9. 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 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[7]: 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

[7] IDEM

difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

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 ó 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 Funciones de Transferencia de Resultados[8]: 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

[8] Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

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 III realizados en Panamá, como lo son Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande; categoría II como lo son La Rosa de los Vientos, Inversiones La Mitra, 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 del proyecto **"Central Solar La Hueca"** ubicado en el corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas**,** 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.

11.2. Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto **"Central Solar La Hueca"** ubicado en el corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas**,** es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado conformado principalmente por fincas privadas con uso ganadero (antes del proyecto) y estimar según los recursos naturales existentes de acuerdo al diseño y desarrollo del proyecto, cual pudiera llegar a ser la situación del área con el proyecto ejecutado.

En este caso se utilizó la escala de valoración de impacto considerando sólo aquellos que cuentan con importancia media, alta y muy alta, de acuerdo a la Matriz de evaluación y clasificación de impactos para el proyecto en el estudio, desarrollada en el Capítulo 9 del EsIA.

Para el presente EsIA se consideraron 19 impactos ambientales y sociales identificados. De estos son 17 negativos y 2 positivos, los cuales están clasificados como impactos moderados y altos; que reflejamos en el cuadro siguiente:

Tabla 11-2 Resumen de la Valoración de los Impactos Producidos

Factores Ambientales Afectados			C	O	Metodología
Componente	**Factor**	**Impactos**	**I**	**I**	
MEDIO FÍSICO	SUELO	Modificación del relieve.	-36	-	Transferencia de Bienes
		Cambios en la dinámica erosión-sedimentación.	-47	-35	Transferencia de Bienes
		Posible afectación del suelo por caso de derrame de combustible o aceite.	-21	-18	Transferencia de Bienes
	AGUA	Alteración de la calidad de agua superficial.	-31	-	Transferencia de Bienes
		Cambio en la escorrentía natural de aguas pluviales.	-53	-	Transferencia de Bienes
	AIRE	Emisión de gasesde combustión vehicular.	-36	-	Transferencia de Bienes
		Incremento de niveles sonoros(aumento de ruidos).	-44	-	Transferencia de Bienes
		Vibraciones por uso de equipo pesado.	-36	-	Transferencia de Bienes
		Aumento de suspensión de partículas(polvo).	-30	-30	Transferencia de Bienes
	FLORA	Pérdida de cobertura vegetalexistente.	-52		Transferencia de Bienes
	FAUNA	Perturbación de la fauna silvestre.	-52	-	Transferencia de Bienes
MEDIO SOCIO-ECONÓMICOS	SALUD Y SEGURIDAD	Incremento de riesgos de accidentes laboral y vehicular.	-66	-	Precio de Mercado
		Incremento del tráfico vehicular.	-54	-	Transferencia de Bienes
		Incremento de personas (trabajadores) en el área.	-42	-	Precio de Mercado

Factores Ambientales Afectados			C	O	Metodología
Componente	Factor	Impactos	I	I	
		Generación de desechos de construcción.	-24	-	Transferencia de Bienes
		Generación de desechos sólidosy líquidos domésticos.	-30	-25	Transferencia de Bienes
	ECONOMÍA	Dinamización económica local y regional.	60	48	Efecto Multiplicador de la Inversión
		Generación de empleos directose indirectos.	60	48	Precio de Mercado
	INFRAESTRUCTURAS	Cambio del paisaje.	-40	-40	Transferencia de Bienes

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

11.2.1. Costos Económicos Ambientales

- **Modificación del Relieve**

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea[9] 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

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

[9] ¿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)

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 = 37.13 * 567.92 = 21,086.87

- **Cambios en la dinámica erosión-sedimentación.**

La remoción de la capa vegetal en el área de influencia directa podrá provocar flujos de escorrentía, sedimentación de partículas y erosión, por lo cual se procedió a realizar la valoración económica de este impacto, tomando en consideración estudios que permiten la medición de la pérdida de productividad y de nutrientes por causa de la erosión a través de la metodología de Transferencia de Bienes que permite utilizar valores de estudios realizados en la región.

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo[10] 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 critico 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.

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.

[10] ¿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)

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 = 37.13 * 22.10 = 820.57

Posible afectación del suelo por caso de derrame de combustible o aceite.

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:

- Mantenimiento adecuado a los vehículos y maquinaria de obra.
- Disponer de un kit anti-derrame
- Las sustancias consideradas como residuos y/o desechos peligrosos (aceites usados, residuos de combustibles, waipes y trapos contaminados con hidrocarburos, envases vacíos y residuos de productos químicos), deberán entregarse únicamente a gestores autorizados, para que se dé la disposición final. El manejo debe ser acorde a lo dispuesto en la norma nacional.
- Instruir a los trabajadores sobre el adecuado manejo de productos contaminantes.
- No lavar ningún equipo utilizado en la obra dentro de los cursos de agua.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán en zonas y talleres habilitados para dicho fin, de manera que los desechos de estas actividades no contaminen el suelo.

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_2

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_2. Para el proyecto se calculó en base a los 20,600 galones de combustible que se utilizarán.

- **Alteración de la calidad de agua superficial y Cambio en la escorrentía natural de aguas pluviales.**

Las acciones directas asociadas a la fase de construcción en proyectos de este tipo, tales como el movimiento de tierras mediante excavaciones y rellenos, 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:

Tabla 11-3 Enfermedades humanas de índole bacteriana y viral que pueden desarrollarse, debido a la contaminación de los recursos naturales, durante la construcción del proyecto

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	ALIMENTOS INVOLUCRADOS
Fiebre tifoidea	Salmonella typhi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	ALIMENTOS INVOLUCRADOS
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 r 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 el 50% de la población del corregimiento de San Bartolo del distrito de La Mesa, provincia de Veraguas, para los gastos desembolsados por pacientes, toda vez al darse una alteración de la calidad del agua podrían generarse enfermedades virales y bacterianas como las señalas anteriormente.

- **Emisión de gasesde combustión vehicular.**

Para valorar económicamente la contaminación por polvo, gases y partículas, hemos considerado la metodología de los efectos a la salud, se ha realizado nuestro análisis utilizando

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)[11], en donde se establece un marco de referencia comparable del estado de la contaminación en ambas ciudades y se obtuvieron nuevas medidas de los principales gases contaminantes (NOx, SO_2 y O_3)

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 la población del corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas.

- **Incremento de niveles sonoros (niveles de ruido)**

En la actualidad el ruido equivalente a la actividad que se desarrollará en el área de influencia del proyecto fue medido y los resultados obtenidos, se concluye que, los niveles de ruido ambiental de fondo no exceden los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004. (Ver Anexo).

Sin embargo, en el área del proyecto durante la fase de construcción se esperan niveles de ruido para los cuales se han tomado en cuanta 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 DGNTICOPANIT 44-2000.

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

[11] MARCELO MAUTONE. Noviembre 2015 Las Palmas de Gran Canaria

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 132 viviendas en el área de influencia directa e indirecta; así como como también el tiempo de ejecución de la obra.

Para el cálculo monetario de la perdida 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_aNúmero de hogares afectados

C_aPorcentaje 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:

$$C_{PBt} = \Sigma_n C_{PBz1} + C_{PBz2} + C_{PBz3} + \ldots\ldots C_{PBzn}$$

donde,

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

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

Tabla 11-4 Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido

Niveles medidos en dBA	Decibeles > 60	Hogares afectados	Costo anual por decibeles	Años de exposición	Costo del ruido
60	0	132	22.32	1	2,946.24

- **Aumento en el nivel de vibraciones en el área.**

Para este impacto se consideraron los estudios 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, las actividades de construcción, el movimiento de maquinarias, la demolición de estructuras y las excavaciones, entre otras son factores que podrían generar vibraciones durante la construcción.

Dado que la fuente de vibración corresponde maquinarias y equipos a los que están directamente vinculados los trabajadores, la valorización monetaria de este impacto se vincula a las afectaciones de salud de cierto porcentaje los trabajadores expuestos, que pueden sufrir de dolencias e incapacidades en la región mano-brazo o en el cuerpo. La dolencia de mayor ocurrencia es el denominado "síndrome del dedo blanco o de Reynaud", que puede inhabilitar tendones, músculos, huesos y articulaciones en el área mano-brazo y los dolores de espalda.

Sobre éste tema se han realizado estudios sobre la "Determinación de la exposición a vibraciones mano-brazo y cuerpo en trabajadores de la construcción y/o reparación de carreteras y puentes en Costa Rica"[12], en donde se utilizaron los siguientes datos para el cálculo de los costos unitarios asociados a dichas dolencias: 25 días incapacidad; a razón de B/.10.00 la hora multiplicado por 8 horas de jornada laboral diaria arrojando un costo diario de B/.80.00-. Estos datos nos generan un costo total por incapacidad de B/.2,000.00 y gastos médicos por un monto de B/.300.00-.

[12] Morales, Gabriela. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2010. Página 7.

Para el cálculo de la pérdida, por efecto de las vibraciones generadas en el proyecto, que incapacitan a los trabajadores, se consideró el 5% del total de los trabajadores que podrían sufrir en algún momento incapacidades[13]

Tabla 11-5 Efecto a la Salud por vibraciones

Descripción	Unidad de Medida	Valor
No. De Trabajadores	Personas	10
Trabajadores incapacitados	%	5%
Trabajadores incapacitados	Personas	1
Costo Incapacidad + gastos médicos	B/.	B/.2,300.00
Total Anual de la Pérdida en concepto de Incapacidad	B/.	B/.2,300.00

- **Aumento de suspensión de partículas (polvo)**

Este impacto no se valoró económicamente dado a que ya fue considerado sus emisiones de gases de combustión vehicular, en donde se consideró la disposición a pagar (DAP), de un programa ambiental de reducción de los riesgos de salud, que realizó 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 2,440 que corresponden al corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas

- **Pérdida de cobertura vegetal existente.**

El proyecto **"Central Solar La Hueca"** ubicado en el corregimiento de San Bartolo distrito de La Mesa, provincia de Veraguas**,** afectará 37.13 hectáreas de flora, conformados principalmente por gramínea, vegetación herbácea y arboles 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

[13] IX Congreso de Salud Laboral. San Sebastián, España

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_2).
La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\mathbf{TONdeCO_2TRANFERPROYECTO = No.\ has * CO_{ton/ha} * F_{tCO2}}$$

en donde,

$TONdeCO_2TRANFERIDOporPROYECTO$ - Toneladas de dióxido de carbono (CO_2) transferidas por el proyecto

No. has - Número de hectáreas afectadas =37.13 ha
$CO_{ton/ha}$ - Toneladas de carbono por hectárea = Gramíneas = 175 ton/ha
F_t = Factor de transferencia de carbono a dióxido de carbono (CO_2 = 3.7 ton)

$TONdeCO_2TRANFERIDOporPROYECTO$ para:

Gramíneas = 37.13 * 175 * 3.67 = 23,846.74 toneladas (CO_2)

Las hectáreas que se afectarán, producen 23,846.74 toneladas de CO_2 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 agosto es de 81.98 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de $SENDECO_2$ 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 (agosto 2022), obteniendo como resultado B/.83.44 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:

PCV = 23,846.74 * 83.44 = 1,989,772.19

- **Perturbación de la fauna silvestre.**

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^3 al año, lo cual corresponde a un valor económico por servicios ambientales de B/. 197.40. El proyecto utilizará 37.13 has de vegetación en el área de influencia directa del proyecto, conformada por bosque secundario intermedio, herbazales y rastrojos, ocasionará la modificación del hábitat del área.

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

CSA= VBsa * Sdbha

en donde,

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

VBsa= Valor de los bienes y servicios ambientales

Sdbha= Superficie deforestada de bosque

El costo de la pérdida de bienes y servicios ambientales debido a la modificación del hábitat tiene un valor económico de B/.7,329.46 anuales.

- **Generación de desechos de construcción y de desechos sólidosy líquidos domésticos.**

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:

- Disponer de tanques con bolsas plásticas para la recolección de los desechos sólidos. Posteriormente, los desechos serán trasladados para su adecuada disposición final.
- Brindar charlas a todo el personal del correcto manejo de los residuos y/o desechos generados en el proyecto.
- Instalar baños móviles estratégicamente en los frentes de trabajo, para que sean utilizadas por los trabajadores.
- Instalación de rótulos con mensaje ambiental para prevenir que no se arroje basura al río.

Sin embargo, este impacto no se valoró económicamente dado a que ya fue considerado sus emisiones dentro del incremento de desechos sólidos y líquidos, en donde se consideró la disposición a pagar (DAP), del Estudio realizado sobre "Valoración Económica del manejo integral de los residuos sólidos de la Ciudad de Lambaré, Departamento Central, Paraguay, realizado en 2010, cuyo resultado fue de GS.18,829, que convertido a dólares estadounidenses representa un valor de B/.2.72 para el total de las viviendas del corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas.

- **Modificación del paisaje**

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. Sin embargo, el paisaje natural existente se compone de una variedad de especies de árboles, arbustos y gramínea, típico de áreas ganaderas y agrícolas.

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[14] que señala que cerca del 40% de la población está dispuesta a pagar por preservar la nueva calidad visual del paisaje que contará con una vía en buenas condiciones, con puentes vehiculares y mayor seguridad para los usuarios.

Tabla 11-6 Afectación de la Calidad Visual del Paisaje.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR
Personas residentes en el área del proyecto	Personas	1,716
% 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	686
Disposición a pagar por preservar calidad visual		3.93
Costo total de afectación de la Calidad Visual		**B/.2,695.98**

11.2.Valoración monetaria de las Externalidades Sociales

Es importante indicar, que aunque 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, 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.

11.2.1.1. Beneficios Económicos Sociales

Para el cálculo de la **Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales,** para el proyecto **"Central Solar La Hueca"** ubicado en el corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas**,** se las externalidades sociales de mayor potencial**,** por su gran impacto a la región como lo es:

[14] Consorcio BCEON-TERRAN. Consultoría para la Valoración Económica de los Recursos Forestales, Agua y Áreas Protegidas. ANAM 2006.

- **Dinamización económica local y regional.**

Para el cálculo de la **Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales,** para el proyecto, se han considerado las externalidades sociales de mayor potencial**,** por su gran impacto a la región.

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.

Sin embargo, durante el 2021, la producción de bienes y servicios en la economía panameña, medida a través del PIB, presentó un aumento de 15.3%, respecto al año anterior. El PIB valorado a precios constantes de 2007 registró, un monto de B/.40,736.4 millones que correspondió a un incremento de B/.5,416.6 millones.

Este crecimiento es explicado, primeramente, por el levantamiento progresivo de las medidas de cuarentena, producto del COVID-19, desde el 2020 y que continuó afectando el desempeño económico durante los primeros meses de 2021; sin embargo, la evolución y control de la pandemia a través del proceso de vacunación a la población a nivel nacional, permitió a las autoridades sanitarias levantar paulatinamente las restricciones, a fin de impulsar la actividad económica del país. Dentro de las actividades internas que presentaron un desempeño positivo, en este período, estuvieron: la construcción, actividades comerciales, industrias manufactureras, electricidad, inmobiliarias y empresariales, y otras de servicios personales; mientras que los servicios financieros y la educación registraron disminución.

Entre los valores agregados generados por actividades relacionadas con el resto del mundo que presentaron incrementos, resaltaron: la explotación de minas y canteras, al continuar su dinamismo e impulsar la economía con la producción de minerales de cobre y sus concentrados mediante su exportación al mercado internacional; el Canal de Panamá, los servicios portuarios, el transporte aéreo, y la Zona Libre de Colón.

El comportamiento de esta categoría fue positiva en su Valor Agregado Bruto en 5.8%, atribuido a la generación de energía renovable que incluye la hidráulica, eólica y solar que creció en 14.3%; sin embargo, la generación de energía térmica disminuyó en 9.3%. La facturación de agua presentó un comportamiento positivo de 0.6%, siendo la residencial la de mayor crecimiento con 1.7%. En el cuarto trimestre, la categoría Electricidad, gas y agua registró aumento de 10.3%.

El proyecto **"Central Solar La Hueca"** ubicado en el corregimiento de San Bartolo distrito de La Mesa, provincia de Veraguas**,** incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la industria. El monto total estimado de la inversión es de B/. 54,000,000 millones de balboas durante el tiempo que dure la construcción de la obra, que es de aproximadamente de 10 meses.

El efecto multiplicador del sector energía[15] a nivel nacional es de 1.58; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\textbf{Proyecto} = IE_l * M_i * EM$$

en donde:

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

I_a = Inversión Anual = 54,000.0 millones de balboas anuales

EM = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 1.58

Obteniéndose el siguiente resultado:

Proyecto = 54,000.0 * 1.58 * 0.60 = 51,192.0 millones de balboas.

[15] Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONeP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

El aporte a la economía local (regional) será de B/.51,192.0 millones de balboas anuales, durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en 10 meses. En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos B/.511,920,000 millones de balboas a la economía regional durante los diez (10) años proyectados.

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:

- **Incremento de personas (trabajadores) en el área.**

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.

- **Generación de empleos directose indirectos.**

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 60 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 de este. 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 de este.

Bien es cierto que el proyecto empleará 10 personas de manera directa durante la etapa de operación; más no se refleja de manera cuantificada todas aquellas que laborarán en el proyecto durante la etapa de construcción y todas aquellas personas entre concesionarios y contratistas que interactúan con las actividades del proyecto.
Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, 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.

Se deberá contratar personal destinado a diversas actividades propias de la fase de construcción (limpieza y desarraigue, movimiento de tierra y la construcción de la estructura del puente), ya sea como mano de obra calificada o no calificada entre los que se encuentran ingenieros, arquitectos, albañiles, carpinteros, electricistas, moto-sierristas, conductores de equipo pesado, etc.

11.2.1.2. 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.

- **Accidentes a trabajadores a causa de las actividades**

Para el cálculo de los accidentes laborales, durante la fase de operación se tomó como dato principal un salario promedio de trabajador en B/.800.00 por el porcentaje establecido de acuerdo a la Ley de la República en materia de Riesgos Profesionales para el sector construcción.

Para la fase de construcción no se realizó valoración económica, toda vez en el presente documento se establecieron medidas de mitigación, tales como:

- Contar con una persona encargada de seguridad industrial y salud ocupacional para dar las instrucciones previas sobre seguridad y mantener el control y vigilancia respectiva para su cumplimiento.
- Delimitación de zonas de seguridad.
- Dictar capacitaciones sobre el uso de equipo de protección personal.
- El buen orden y limpieza es la primera regla para la prevención de accidentes y debe ser una preocupación primordial para todo el personal de la construcción. Las prácticas de buen orden y limpieza deben ser planificadas al inicio de las obras y deben ser cuidadosamente supervisadas durante la limpieza final de las obras.
- El promotor mantendrá un vehículo disponible para el traslado de cualquiera persona accidentada o lesionada hacía la clínica de la Caja de Seguro más cercana.
- Solicitar al personal caminar con precaución y evitar pendientes o terrenos resbalosos (Tierra suelta, grava, etc.).
- Verificar el uso correcto del equipo de protección personal.

Para el cálculos de accidentes ocurridos a terceros presente documento se tomó como dato principal 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 sólo el 1% de la población del área directa de influencia del proyecto y los gastos desembolsados por pacientes, toda vez los costos asociados con los accidentes que podrían desarrollarse a causa de los trabajos que se realicen por el proyecto.

- **Incremento del tráfico vehicular.**

Debido a la rehabilitación de la vía podrán darse situaciones de congestionamiento vehicular en distintos momentos del día, lo que también implica que, al realizar trabajos que requieran desvíos, se generen situaciones que puedan agravar el congestionamiento, o generarlo en

momentos donde no sucede actualmente, para lo cual hemos procedido a calcular el valor económico por afectación del libre tránsito (congestionamiento vehicular).

Para ello, hemos utilizado el estudio "El costo y la percepción en la sociedad por congestión vehicular causada por el transporte público urbano en la ciudad de Ambato, Ecuador", realizado durante el 2019, el cual determina el costo social que genera la congestión vehicular y se realiza un análisis de la perspectiva de los usuarios frente a esta problemática, aplicándose un modelo matemático que permite calcular el costo social que cada uno de los usuarios de transporte urbano deben pagar por la congestión vehicular en la ciudad de Ambato.

La congestión vehicular es un fenómeno que afecta a miles de ciudades alrededor del mundo, debido al constante crecimiento de zonas urbanas y al aumento de la necesidad de la población para transportarse; los resultados de dicha investigación establecen el costo social que los usuarios de transporte urbano deben asumir por causa de la congestión vehicular y lo calculan en USD 27.20 anual, es decir, USD 2.27 mensuales, dato que hemos interpolado para el área de influencia directa del presente proyecto conformada por la población del corregimiento de San Bartolo, que es de 2,440 habitantes de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá.

- **Costo de la Gestión Ambiental**

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

Tabla 11-7 Costos de Gestión Ambiental

Planes de Manejo Ambiental	Costos aproximados (B/.)
Plan de Manejo Ambiental (programas)	6,000.00
Plan de Participación Ciudadana	2,000.00
Plan de Prevención de Riesgos	3,000.00
Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	15,000.00
Plan de Educación Ambiental	3,000.00
Plan de Contingencia	7,000.00

Planes de Manejo Ambiental	Costos aproximados (B/.)
Plan de Recuperación Ambiental	7,500.00
Monitoreo de Parámetros Ambientales	1,500.00
Verificación Ambiental Externa	2,000.00
TOTAL	**47,000.00**

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

Sobre éste punto es importante indicar, que aunque 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 el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN), 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 10 años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

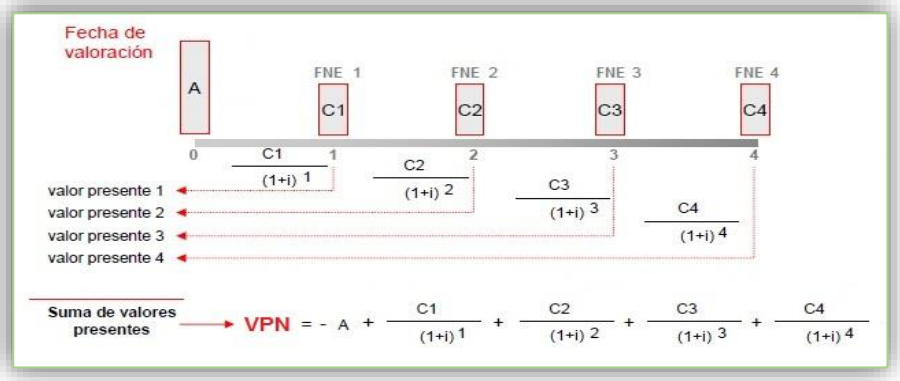
- **Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):** Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

$$VPN = \frac{\sum R_t}{(1+i)^t} = 0$$

El Flujo Proyectado a 10 años, representa una Tasa Interna de Retorno de 47.69%, 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 **"Central Solar La Hueca"** ubicado en el corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas**,** 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 cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés.



En este caso la ganancia sería de B/. 118,705,993 millones 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 24,134,719 millones de balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir del tercer 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.

$$B/C = \frac{\sum_{i=0}^{n} \frac{Vi}{(1+i)^n}}{\sum_{i=0}^{n} \frac{Ci}{(1+i)^n}}$$

Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.56, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 1.56 balboas 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.

Tabla 11-8 Criterios de Evaluación con Externalidades

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	**47.69%**
Valor presente Neto (VAN)	**118,705,993**
Relación Beneficio-Costo	**1.56**

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 **“Central Solar La Hueca”** ubicado en el corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas.

Tabla 11-9 FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES

Proyecto: "Central Solar La Hueca" ubicado en el corregimiento de San Bartolo distrito de La Mesa, provincia de Veraguas"

(en millones de balboas)

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION										LIQUID.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FUENTES DE FONDOS												
Ingresos Totales												
Valor de rescate												36,000,000
Externalidades Sociales		51,480,000	51,480,000	51,480,000	51,480,000	51,480,000	51,480,000	51,480,000	51,480,000	51,480,000	51,480,000	
Incremento de la Economía local		51,192,000	51,192,000	51,192,000	51,192,000	51,192,000	51,192,000	51,192,000	51,192,000	51,192,000	51,192,000	
Generación de empleos directos e indirectos.		288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	
Externalidades Ambientales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
T O T A L D E F U E N T E S	**0**	**51,480,000**	**51,480,000**	**51,480,000**	**51,480,000**	**51,480,000**	**51,480,000**	**51,480,000**	**51,480,000**	**51,480,000**	**51,480,000**	**36,000,000**

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION										LIQUID.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
USOS DE FONDOS												
Inversiones	54,000,000				-	-	-	-	-	-		
Costos de operaciones		23,036,400	23,036,400	23,036,400	23,036,400	23,036,400	23,036,400	23,036,400	23,036,400	23,036,400	23,036,400	-
- Costo de Administración y Mantenimiento		23,036,400	23,036,400	23,036,400	23,036,400	23,036,400	23,036,400	23,036,400	23,036,400	23,036,400	23,036,400	
Externalidades Sociales		184,069	137,069	137,069	137,069	137,069	137,069	137,069	137,069	137,069	137,069	
Costo de la Gestión Ambiental		47,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Incremento del tráfico vehicular		66,368	66,368	66,368	66,368	66,368	66,368	66,368	66,368	66,368	66,368	
Incremento de riesgos de accidentes laboral y vehicular.		70,701	70,701	70,701	70,701	70,701	70,701	70,701	70,701	70,701	70,701	

CUENTAS	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											
	INVERS.	AÑOS DE OPERACION										LIQUID.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Externalidades Ambientales		2,245,958	2,245,958	2,245,958	2,245,958	2,245,958	2,245,958	2,245,958	2,245,958	2,245,958	2,245,958	
Modificación de Relieve		21,087	21,087	21,087	21,087	21,087	21,087	21,087	21,087	21,087	21,087	
Cambios en la dinámica erosión-sedimentación.		821	821	821	821	821	821	821	821	821	821	
Contaminación por Posible derrame de combustible o aceite		66,950	66,950	66,950	66,950	66,950	66,950	66,950	66,950	66,950	66,950	
Alteración de la calidad de agua superficial y Cambio en la escorrentía natural de aguas pluviales.		101,504	101,504	101,504	101,504	101,504	101,504	101,504	101,504	101,504	101,504	
Emisión de gases de combustión vehicular.		47,629	47,629	47,629	47,629	47,629	47,629	47,629	47,629	47,629	47,629	
Aumento del nivel de ruido en el área		2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	2,946	
Aumento en el nivel de vibraciones en el área.		2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	
Pérdida de cobertura vegetal existente		1,989,772	1,989,772	1,989,772	1,989,772	1,989,772	1,989,772	1,989,772	1,989,772	1,989,772	1,989,772	
Perturbación a la fauna silvestre		7,329	7,329	7,329	7,329	7,329	7,329	7,329	7,329	7,329	7,329	
Generación de desechos de construcción y de desechos sólidos y líquidos domésticos.		1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	
Cambio en el paisaje		3,836	3,836	3,836	3,836	3,836	3,836	3,836	3,836	3,836	3,836	
T O T A L D E U S O S	**54,000,000**	**25,466,427**	**25,419,427**	**25,419,427**	**25,419,427**	**25,419,427**	**25,419,427**	**25,419,427**	**25,419,427**	**25,419,427**	**25,419,427**	**0**

F L U J O D E F O N D O S N E T O S	**-54,000,000**	**26,013,573**	**26,060,573**	**26,060,573**	**26,060,573**	**26,060,573**	**26,060,573**	**26,060,573**	**26,060,573**	**26,060,573**	**26,060,573**	**36,000,000**
FLUJO ACUMULADO	**-54,000,000**	**-27,986,427**	**-1,925,854**	**24,134,719**	**50,195,292**	**76,255,865**	**102,316,438**	**128,377,011**	**154,437,584**	**180,498,158**	**206,558,731**	**242,558,731**

LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES.

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA(S), RESPONSABLES

Personal idóneo consultor encargado de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental:

NOMBRE	ESPECILIDAD Y COLABORACIÓN
EcoAmbiente, S.A. **IAR-028-97/DIEORA** **ARC- 029/Act. Nov. 2020**	Consultora Juridicia Alonso Concepción C.I.P. 8-802-233 Representante Legal
Katrina Murray DEIA IRC – 070 – 2019	Ingeniero en Manejo Ambiental. Colaboración en: Coordinación del Estudio de Impacto Ambiental. Descripción de las condiciones generales del proyecto. Levantamiento de la percepción ciudadana. Descripción de las Medidas de Mitigación.
Sidney Smith IRC-064-2020	Ingeniero Agrónomo con Maestría en Ecología y Conservación. Colaboración en: Descripción de las medidas de mitigación a emplear. Elaboración del Plan de Manejo Ambiental. Edición del documento final.
Juan A. Ortega	Licenciado en Arqueología l Colaboración en: Levantamiento de línea base arqueológica del proyecto.
Fernando Guardia	Licenciado en Biología. Colaboración en: Levantamiento de línea base del aspecto de flora y fauna del sitio del proyecto.
Alejandra Caballero	Licenciada en Administración Agropecuaria. Colaboración: Levantamiento de línea base del aspecto del ambiente físico, social, económico y cultural.
Yariela Zeballos	Economista Colaboración en: Elaboración del Capítulo 11 de Ajuste Económico por externalidades sociales y ambientales; y análisis de costo-beneficio final del presente estudio.

12.1 Firmas debidamente notariadas

12.2 Número de registro de consultor (es)

12. 1 FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS
12.2 NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTOR (ES

NOMBRE	FIRMA
ALONSO CONCEPCION **8-802-233** **Representante legal de** **Eco Ambiente, S.A.** **IAR – 028-97/DIEORA ARC-029/ACT. NOVIEMBRE 2020.**	
KATRINA MURRAY **DEIA IRC-070-2019**	
SIDNEY SMITH **DEIA-IRC-064-2020**	
Juan A. Ortega **Consultor Arqueológico N° 08-09**	
Fernando Guardia **Idoneidad en trámite**	
Alejandra Caballero **Idoneidad No. 9,419-18**	
Yariela Zeballos **Economista – 748** **IRC-063-2007**	

PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ
NOTARÍA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
A.J.C 3**

Yo, ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá, con cédula de identidad personal No. 4-201-226.
CERTIFICO:
Que dada la certeza de la identidad del(los) sujeto(s) que firmó(firmaron) el presente documento, su(s) firma(s) es(son) autentica(s).
Panamá SEP 06 2022
Testigo Testigo
Licenciada ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá

PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ
NOTARÍA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
A.J.C. 3**

Esta autenticación no implica responsabilidad de nuestra parte, en cuanto al contenido del documento.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El análisis técnico realizado para conocer la viabilidad ambiental del Proyecto “CENTRAL SOLAR LA HUECA”; determina que el proyecto es factible de realizar desde el enfoque ambiental, debido a su viabilidad técnica y ambiental. Esto a la consideración de los siguientes puntos:

- ⇨ El proyecto es una alternativa de generación de energía eléctrica a través del recurso renovable considerado amigable con el medio ambiente y más limpia.
- ⇨ La identificación y evaluación de los impactos ambientales y sociales, dieron como resultado la generación de impactos negativos significativos que pueden ser mitigados, prevenidos, controlados o compensados con medidas ambientales sencillas y de fácil aplicación para garantizar que los mismos no conlleven riesgos ambientales ni afecten la salud pública.
- ⇨ La consulta realizada en el Plan de Participación Ciudadana al proyecto determinó la aceptación en un 100% de la población encuestada en cuanto a la ejecución del proyecto. Sin objeción a este.
- ⇨ Es importante resaltar que esta viabilidad se mantendrá siempre que se apliquen correctamente las medidas de mitigación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio y las consideraciones que tengan las autoridades.

RECOMENDACIONES

- ⇨ Se le recomienda al promotor cumplir con todos los permisos necesarios para iniciar la construcción y posterior operación del proyecto.
- ⇨ El promotor deberá cumplir con las medidas de mitigación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental, con el propósito de prevenir, controlar y mitigar los impactos negativos que puedan surgir de la ejecución del proyecto.

- ⇨ El promotor además deberá acatar todas las normas ambientales, de seguridad y salud aplicables al proyecto, para salvaguardar en todo momento la vida de los trabajadores y población colindante.
- ⇨ Deberán mantener en armonía y disponibilidad de dialogo la relación con la comunidad de influencia directa e indirecta en el área del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

14. BIBLIOGRAFÍA

- República de Panamá. Ley No. 41. PANAMÁ. "General del Ambiente de la República de Panamá". Autoridad Nacional del Ambiente. Panamá, Panamá, julio de 1998.
- República de Panamá. Decreto Ejecutivo No. 123. PANAMÁ. "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre 2006". Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá, Panamá, agosto de 2009.
- República de Panamá. Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". Atlas de la República de Panamá. 4ta Edición. Panamá, Panamá. Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia", 2007.
- República de Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente. Atlas Ambiental de la República de Panamá. 1ra Edición. Panamá, Panamá. 2010.
- República de Panamá. Página Web de la Contraloría General de la República de Panamá. Instituto Nacional de Estadística y Censo, Censos Nacionales XI de Población y VII de Vivienda 2010. www.contraloria.gob.pa/inec
- República de Panamá. Página Web de ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente) www.anam.gob.pa
- República de Panamá. Guía para la Propagación de 120 Especies de Árboles Nativos de Panamá y el Neotrópico. Román, Francisco. Año 2012.
- República de Panamá. Guía de Crecimiento y Sobrevivencia Temprana de 64 Especies de Árboles Nativos de Panamá y el Neotrópico. Hall, Jefferson y Ashton, Mark. Año 2016.
- República de Panamá. Ministerio de Educación. Directorio de Colegios Oficiales por Región Educativa, Según Nivel, Modalidad. Documento de Trabajo 2016.
- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ª edición 2010. Vicente Conesa Fernández-Vítora. Año 2010.
- República de Panamá. Dirección General del sistema Nacional de Protección Civil (DG-SINAPROC). Guía Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres en Panamá, DG-SINAPROC, 2015.

ANEXOS

"CENTRAL SOLAR LA HUECA"

15. ANEXOS

Lista de Anexos

Anexo No. 1 **Documentación Legal:**

- **Registro Público de Sociedad.**
- **Registro Público de Propiedad.**
- **Copia de Cédula Notariada del aporderado legal.**
- **Copia de Contrato de Arrendamiento.**
- **Copia autenticada del apoderado legal.**

Anexo No. 2 **Copia: Paz y Salvo.**

Anexo No. 3 **Copia: Recibo de Pago por Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental.**

Anexo No. 4

- **Plano de Ubicación Proyecto 1:50,000.**
- **Planos de Especificación Técnica del Proyecto.**
- **Mapa Topográfico a escala 1:50,000.**
- **Mapa de Cobertura Boscosa 1:20,000**

Anexo No. 5 **Informe de Calidad de Agua Superficial.**

Anexo No. 6 **Informe de Estudio Hidrológico y Modelación Hidráulica Proyecto: Parque Solar La Hueca.**

Anexo No. 7 **Informe de Calidad de Aire.**

Anexo No. 8 **Informe de Ruido Ambiental.**

Anexo No.9 **Informe Técnico Arqueológico Prospección Arqueológica.**

Anexo No. 10 **Volante Informativa y Encuestas Realizadas.**

ANEXO NO. 1.

DOCUMENTACIÓN LEGAL

- ⇨ **REGISTRO PÚBLICO DE LA SOCIEDAD VIGENTE.**
- ⇨ **REGISTRO PÚBLICO DE PROPIEDAD VIGENTE.**
- ⇨ **COPIA DE CÉDULA DEL APODERADO LEGAL DE LA EMPRESA PROMOTORA DEL PROYECTO.**
- ⇨ **COPIA DEL CONTRATO DE ARRENDAMIENTO.**
- ⇨ **COPIA DE CEDULA DEL PROPIETARIO NOTARIADO.**

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: GERTRUDIS BETHANCOURT GUZMAN
FECHA: 2022.06.21 10:55:44 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

245477/2022 (0) DE FECHA 21/06/2022

QUE LA SOCIEDAD

SOLAR DESIGN, S.A.
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 155712823 DESDE EL JUEVES, 16 DE SEPTIEMBRE DE 2021
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:
SUSCRIPTOR: CESAR BUNI VARGAS MOJICA
SUSCRIPTOR: OBED VARGAS MOJICA

DIRECTOR: RENE ARMANDO AGUIÑADA
PRESIDENTE: RENE ARMANDO AGUIÑADA
DIRECTOR: ROSAMARIA CHAVEZ
SECRETARIO: ROSAMARIA CHAVEZ
DIRECTOR: CESAR BUNI VARGAS MOJICA
TESORERO: CESAR BUNI VARGAS MOJICA

AGENTE RESIDENTE: LIC. OBED VARGAS MOJICA

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
EL PRESIDENTE, QUIEN SERÁ REEMPLAZADO EN SUS FALTAS ACCIDENTALES O TEMPORALES POR EL SECRETARIO, QUIEN A SU VEZ SERÁ REEMPLZADO EN SUS FALTAS ACCIDENTALES O TEMPORALES POR EL TESORERO.

- QUE SU CAPITAL ES DE 10,000.00 DÓLARES AMERICANOS
EL CAPITAL SOCIAL ES DE DIEZ MIL DÓLARES ($ 10,000.00), MONEDA DE CURSO LEGAL DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, DIVIDIDO EN CIEN (100) ACCIONES CON UN VALOR NOMINAL DE CIEN DÓLARES ($ 100.00), CADA UNA.
ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , CORREGIMIENTO DAVID, DISTRITO DAVID, PROVINCIA CHIRIQUÍ
- DETALLE DEL PODER:
SE OTORGA PODER A FAVOR DE CESAR BUNI VARGAS MOJICA (CÉDULA 4-751-1787) SIENDO SUS FACULTADES PODER GENERAL:PARA QUE DE MANERA INDIVIDUAL , SIGUIENDO LAS DIRECCIONES, DESIGNIOS Y DECISIONES DE LOS ACCIONISTAS, PORTADORES DE LA MAYORÍA DE LAS ACCIONES, REPRESENTE A LA SOCIEDAD SOLAR DESIGN, S.A., Y PUEDA EJERCITAR EL PRESENTE PODER EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE DICHA SOCIEDAD EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ, CON LAS SIGUIENTES FACULTADES: DESEMPEÑAR LAS ATRIBUCIONES ADMINISTRATIVAS Y LIMITADAS A ESTE PODER, EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ, SIGUIENDO LAS DISPOSICIONES DE LA MAYORÍA DE LOS PORTADORES DE LAS ACCIONES, COMPRAR BIENES MUEBLES O INMUEBLES Y DERECHOS REALES PARA LA SOCIEDAD, VENDER O GRAVAR EN CUALQUIER FORMA AQUELLOS BIENES MUEBLES E INMUEBLES QUE AHORA O EN ADELANTE SEAN DE PERTENENCIA DE LA SOCIEDAD Y ESTIPULAR LOS TÉRMINOS DE PAGO Y DEMÁS CLÁUSULAS Y CONDICIONES QUE ESTIME CONVENIENTE TOMAR PARA LA VENTA DE DICHOS BIENES MUEBLES, ARRENDAR BIENES PARA Y DE LA SOCIEDAD, YA SEA COMO ARRENDADOR O ARRENDATARIO, A CUALQUIER PERÍODO, YA SE FIJÓ O INDETERMINADO, Y DESAHUCIAR A

LOS ARRENDATARIOS Y RESOLVER O SOLICITAR LA RESOLUCIÓN DE CUANTOS CONTRATOS DE ARRENDAMIENTOS HUBIERE CELEBRADO, VENDER, ENAJENAR O GRAVAR BIENES MUEBLES E INMUEBLES QUE AHORA O EN ADELANTE SEAN DE PERTENENCIA DE LA SOCIEDAD, GIRAR, ACEPTAR, GARANTIZAR, ENDOSAR Y DESCONTAR LETRAS DE CAMBIO, GIROS, PAGARÉS Y CUALQUIER OTRO INSTRUMENTO DE CRÉDITO, ABRIR CUENTAS CORRIENTES, DE AHORROS ANTE ENTIDADES BANCARIAS, HACER DEPÓSITOS A PLAZO FIJO O INDEFINIDO, DEPOSITAR VALORES EN CUSTODIA O EN PRENDA Y RETIRARLOS CUANTAS VECES SEA NECESARIO; ENTRE OTRAS FACULTADES.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MARTES, 21 DE JUNIO DE 2022A LAS 10:20 A. M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403556275

PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ
NOTARÍA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
A.J.C. 3



REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Cesar Buni
Vargas Mojica

4-751-1787

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 14-OCT-1989
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ,BARÚ
SEXO: M DONANTE TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 26-ABR-2022 EXPIRA: 26-ABR-2037

Yo, ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad Personal Nº 4-201-226

CERTIFICO

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con el original que se me presentó y la he encontrado en su todo conforme

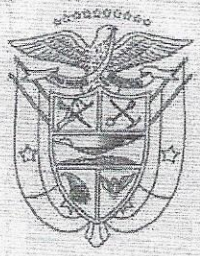
Panamá, SEP 06 2022

Licda. ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera

NOTARÍA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
El presente cotejo NO implica la validez y eficacia del contenido de este documento ni el de su original (Art 1739 CC)
A.J.C. 3









REPÚBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

NOTARÍA SEGUNDA DEL CIRCUITO

Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez

NOTARÍA SEGUNDA

Tel.: 774-7108 / 774-6006 * Edificio Rima David, diagonal al hotel Iberia entre Ave. 1ra y Calle B Norte
chiriquinotariasegunda@gmail.com

COPIA:

Escritura Pública No. 1650 de 02 de JULIO de 20 22

Por la cual SE PROTOCOLIZA ACTA DE REUNIÓN EXTRAORDINARIA DE JUNTA DE ACCIONISTAS DE LA SOCIEDAD SOLAR DESIGN, S.A.

Cédula Varias 4-751-1783

HORAS DE DESPACHO 8:00 A.M. A 5:00 P.M.
Salidas a Domicilios a Cualquier Hora
Tarifas Especiales


REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTAR

REPUBLICA DE PANAMA
PAPEL NOTARIAL

REPUBLICA DE PANAMA
11 6 22 B/.0.80
POSTALIA ADS 0

NOTARIA SEGUNDA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUI

ESCRITURA PUBLICA NUMERO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA (1650)----------

POR LA CUAL SE PROTOCOLIZA ACTA DE REUNIÓN EXTRAORDINARIA DE JUNTA DE ACCIONISTAS DE LA SOCIEDAD DE LA SOCIEDAD SOLAR DESIGN, S.A.----------

En la ciudad de David, distrito de David, Provincia de Chiriquí, República de Panamá, a los DOS (2) DIAS DEL MES DE JULIO DE DOS MIL VEINTIDOS (2022).- Ante mí, LICENCIADA ELIBETH YAZMIN AGUILAR GUTIERREZ, NOTARIA PUBLICA SEGUNDA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUI, con cédula de identidad personal número CUATRO – SETECIENTOS VEINTIDOS- SEIS (4-722-6), compareció y se identificó: **OBED VARGAS MOJICA** varón, panameño, mayor de edad, casado, Abogado en ejercicio, idoneidad VEINTISEIS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS (26292), con cédula de identidad personal número CUATRO – SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO- MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO (4-748-1234), quien habla en nombre y representación de la sociedad denominada **SOLAR DESIGN, S.A,** sociedad vigente y existente, debidamente inscrita en el Registro Público al Folio No. **(155712823),** de la Sección Mercantil del Registro Público, debidamente autorizado para este acto, según Acta que dice textualmente: **ACTA DE REUNIÓN EXTRAORDINARIA DE JUNTA DE ACCIONISTAS DE LA SOCIEDAD DE LA SOCIEDAD SOLAR DESIGN, S.A.**- En la Ciudad de David, Provincia de Chiriquí, siendo las 9:00 de la mañana del día veintiocho (28) de Octubre de dos mil veintiuno (2021), se celebró en las oficinas de la sociedad, ubicadas en la Ciudad de David, Provincia de Chiriquí una Reunión Extraordinaria de Junta de Accionistas de la Sociedad **SOLAR DESIGN, S.A,** sociedad vigente y existente, debidamente inscrita en el Registro Público al Folio No. **(155712823),** de la Sección Mercantil del Registro Público. La reunión fue presidida por el señor **RENE ARMANDO AGUIÑADA,** quien actuó en su condición de **DIRECTOR PRESIDENTE** titular del cargo, y en ella actuó como **DIRECTOR SECRETARIA** titular del cargo, **ROSAMARIA CHAVEZ.** Previa convocatoria y antes de dar inicio a la reunión la Secretaria de la sociedad comprobó que se encontraban presentes el cien por ciento (100%) de las acciones debidamente representadas, pagadas y liberadas con derecho a voto, razón por la cual todos los presentes renunciaron a la previa convocatoria; posterior a esto la Secretaria estableció que el motivo de la reunión extraordinaria era lo siguiente: **PRIMERO:** Discutir, Remover o no, del cargo de **SECRETARIO** a **ROSAMARIA CHAVEZ,** mujer, estadounidense, mayor de edad, casada, con pasaporte número **(556863076)** residente en Nightingale ct, Stockton, California (95205), Estados Unidos y designar en su reemplazo como **SECRETARIO** a **RENE ARMANDO AGUIÑADA,** varón, Salvadoreño, comerciante, casado, mayor

de edad, con pasaporte número (A70340123) residente en Nightingale ct, Stockton, California (95205), Estados Unidos. **SEGUNDO:** Discutir, Modificar o no, el poder previamente otorgado e inscrito mediante pacto social al señor **CESAR BUNI VARGAS MOJICA**, varón, panameño, mayor de edad, casado, portador de la cédula de identidad personal número 4-751-1787, residente en la Barriada Valle Bonito, casa, número 169, color crema, Corregimiento de San Pablo Viejo, Distrito de David, Provincia de Chiriquí. **TERCERO:** Discutir, Otorgar o no, Poder General Amplio e Ilimitado al señor **RENE ARMANDO AGUIÑADA,** varón, Salvadoreño, comerciante, casado, mayor de edad, con pasaporte número **A70340123** residente en Nightingale ct, Stockton, California (95205), Estados Unidos. **CUARTO:** Discutir, Autorizar o no, al Licdo. **OBED VARGAS MOJICA,** varón, panameño, mayor de edad, casado, con cédula de identidad personal número 4-748-1234, abogado en ejercicio idoneidad 26292 a firmar y protocolizar el presente acta, a fin de que la misma sea elevada a escritura pública e inscrita en Registro Público de Panamá a fin de que surta efectos legales. A moción debidamente presentada, secundada y discutida, se aprobó por unanimidad lo siguiente: **R E S U E L V E S E: PRIMERO: REMOVER**, tal como se remueve, a **ROSAMARIA CHAVEZ,** mujer, estadounidense, mayor de edad, casada, con pasaporte número (556863076) residente en Nightingale ct, Stockton, California (95205), Estados Unidos de su cargo como **SECRETARIO,** y en su lugar se designa como nuevo **SECRETARIO** a **RENE ARMANDO AGUIÑADA,** varón, Salvadoreño, comerciante, casado, mayor de edad, con pasaporte número **A70340123,** residente en Nightingale ct, Stockton, California (95205), Estados Unidos. **SEGUNDO: Modificar,** tal como se modifica, el poder previamente otorgado e inscrito mediante pacto social al señor **CESAR BUNI VARGAS MOJICA,** varón, panameño, mayor de edad, casado, portador de la cédula de identidad personal número 4-751-1787, residente en la Barriada Valle Bonito, casa, número 169, color crema, Corregimiento de San Pablo Viejo, Distrito de David, Provincia de Chiriquí, el cual quedará de la siguiente manera: La Sociedad **SOLAR DESIGN, S.A,** sociedad vigente y existente, debidamente inscrita en el Registro Público al Folio No. (155712823), de la Sección Mercantil del Registro Público, en sus oficinas ubicadas en la ciudad de David, Provincia de Chiriquí, República de Panamá, otorga Poder Especial a **CESAR BUNI VARGAS MOJICA,** varón, panameño, casado, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal número 4-751-1787, residente en la barriada Valle Bonito, casa número 169, color crema, Corregimiento de San Pablo Viejo, Distrito de David, Provincia de Chiriquí, para que de manera individual, siguiendo las direcciones, designios y decisiones de los accionistas, portadores de la mayoría de las acciones; represente a la Sociedad **"SOLAR DESIGN, S.A"**

y pueda ejercitar el presente poder en nombre y representación de dicha Sociedad en la República de Panamá, con las siguientes facultades: 1. Desempeñar las atribuciones administrativas y limitadas a este poder, en la República de Panamá, siguiendo las disposiciones de la mayoría de los portadores de las acciones con aprobación escrita; vía email, y aprobados por Rene Aguiñada, al email raguinada@gmail.com, sin perjudicar la sociedad, y acatando todas y cada una de las decisiones, indicaciones, y consideraciones, previamente formuladas por la mayoría de los accionistas 2. Firmar toda documentación necesaria, para realizar comprar de bienes muebles o inmuebles. 3. Pagar contribuciones, derechos, impuestos de bien inmueble, impuestos en general de la sociedad, solicitar paz y salvos de inmueble y del idaan. TERCERO: Otorgar, tal como se otorga Poder General Amplio e Ilimitado al señor **RENE ARMANDO AGUIÑADA,** varón, Salvadoreño, comerciante, casado, mayor de edad, con pasaporte número (A70340123) residente en Nightingale ct, Stockton, California (95205), Estados Unidos, el cual dicta de la siguiente manera: La Sociedad otorga Poder General, Amplio y sin Limites a **RENE ARMANDO AGUIÑADA,** varón, Salvadoreño, comerciante, casado, mayor de edad, con pasaporte número (A70340123) residente en Nightingale ct, Stockton, California (95205), Estados Unidos, para que de manera individual, represente a la Sociedad "**SOLAR DESIGN, S.A** y pueda ejercitar el presente poder en nombre y representación de dicha Sociedad en cualquier parte del mundo, con las siguientes facultades: 1. Desempeñar todas las atribuciones de administración amplia y general, sobre todos los asuntos de la Sociedad en cualquier parte del mundo y cuanto pertenezca a la misma, incluso todos sus bienes y propiedades, ya sean reales o personales, muebles o inmuebles, con cuantas facultades generales y especiales, que en lo principal y en lo complementario fueren necesarias, con el derecho de cobrar, judicial o extrajudicialmente, y percibir, distribuir toda clase de productos plásticos, precios, plazos, rentas, dividendos, ingresos, ganancias y las demás cantidades, frutos, efectos, valores, créditos, adeudos, emolumentos que por cualquier título o razón pertenezcan a la Sociedad, ahora en adelante con facultad para otorgar cancelaciones y finiquitos, ya sea mediante instrumento público o privado. 2. Comprar bienes muebles o inmuebles y derechos reales y personales para la Sociedad. Vender o gravar en cualquier forma aquellos bienes muebles que ahora o en adelante sean de pertenencia de la Sociedad y estipular los términos de pago y demás cláusulas y condiciones que estime conveniente tomar para la venta de dichos bienes muebles; arrendar bienes para y de la Sociedad, ya sea como arrendador o arrendatario, a cualquier período, ya sea fijo o indeterminado, y desahuciar a los arrendatarios y resolver o solicitar la resolución de cuantos contratos de arrendamiento hubiere celebrado. 3. Vender, enajenar o gravar aquellos bienes inmuebles que ahora o en adelante sean de

pertenencia de la Sociedad. 4. Girar, aceptar, garantizar, endosar y descontar letras de cambio, giros pagarés y cualquier otro instrumento de crédito; abrir cuentas corrientes, de ahorros ante entidades bancarias, hacer depósitos a la vista o a plazo fijo o indefinido; depositar valores en custodia o en prenda y retirarlos cuantas veces sea necesario, abrir cajas de seguridad y manejarlas sin taxativa alguna; girar cheque contra las cuentas corrientes de la Sociedad, ya sea sobre saldos deudores o acreedores cobrar y endosar los cheques extendidos a favor de la Sociedad; celebrar contratos de créditos en cuenta corriente, con o sin garantía especifica; constituir hipotecas y prendas de cualquier naturaleza fijando los términos y condiciones, ordenar abonos y cargos en las cuentas corrientes de la Sociedad; prestar fianza con o sin garantía de bienes de la Sociedad y en general, ejercer ante los bancos la más amplia y plena representación de la Sociedad sin la menor restricción. 5. Realizar todos los actos y firmar y otorgar cuantos contratos y documentos de toda clase sean necesarios para la conservación de los fines de la Sociedad. 6. Pagar contribuciones, derechos, impuestos, tasas, solicitar paz y salvos de inmueble y del idaan, gabelas y repartimientos de toda clase, cuyo pago corresponda a la Sociedad, y reclamar tales pagos siempre que los considere elevados o improcedentes. 7. Conferir y otorgar poderes judiciales y para pleitos, generales o especiales, a favor de abogados, procuradores o mandatarios, con cuantas facultades el Apoderado estime conveniente y revocar los que el Apoderado hubiere conferido; bien entendido que sin perjuicio de esta facultad, el Apoderado podrá ostentar directamente o de cualquier modo delegar en otros, la representación legal de esta sociedad, compareciendo o apersonándose a nombre de ella, en toda clase de pleitos o procedimientos y asuntos y acciones, ya sean civiles, criminales, administrativas o contencioso-administrativas, en que la sociedad tenga algún interés, ya sea como demandada o demandante, denunciada o denunciante, querellada o querellante en causas criminales, o en cualquier otro carácter, con facultad a esos fines, para comparecer ante toda clase de juzgados, tribunales, cortes y funcionarios u organismos judiciales de cualquier estado, provincia o municipio o de cualquier subdivisión política de cualquier nación; pudiendo igualmente detentar esa representación, a nombre de esta sociedad ante todas y cada una de las oficinas y dependencias de los Poderes Ejecutivos y Legislativos de cualquier estado, provincia, municipio o subdivisión política de cualquier nación, pudiendo revocar los poderes que el Apoderado haya otorgado y reasumir la representación de la sociedad. 8. Celebrar y llevar a cabo en general, cuantos contratos civiles, mercantiles, industriales o fabriles, ya fueren de dominio o de administración, sean a su juicio necesarios o convenientes para llevar a cabo los negocios y objetivos de la sociedad, aun cuando aquí no se hubieren especificado, y otorgar y suscribir cuantos documentos públicos o privados se requieran para el ejercicio de todas y cualesquiera facultades otorgadas en este

REPUBLICA DE PANAMA
PAPEL NOTARIAL

REPUBLICA DE PANAMA
15.6.22 B/.0.80
POSTALIA 481-04

NOTARIA SEGUNDA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUI

NOTARIA OCTAVA DEL CIRCUITO

poder y cuantas más sean necesarias para la amplia y total representación de la sociedad, en cualquier parte del mundo, ya que las facultades enumeradas en el presente son simplemente explicativas y sin que de ellas pueda derivarse, en ningún caso, propósito de limitación alguna. 9. Abrir oficinas para esta sociedad en cualquier parte del mundo y para nombrar, remover, suspender, destituir, y despedir toda clase de empleados y fijar sus sueldos y remuneraciones. 10. Comprar para la sociedad, en subasta pública, judicial o extrajudicialmente, o en bolsa o demás empresas de corretaje, o de otro modo, toda clase de bienes y derechos, por las contraprestaciones y conforme a los términos que estime convenientes; siendo facultada para adquirir y comprar, de esa manera o de otro modo, acciones de capital, acciones de participación, bonos, cupones, hipotecas, obligaciones, valores, pagarés, giros, aceptaciones, letras de cambio y comprobantes de deuda emitidos por cualquier estado, provincia, municipalidad, ciudad o subdivisión política de los países en que sea ejercido el presente poder. 11. Ejercer en nombre y representación de la sociedad, todos los derechos, facultades y privilegios de dominio, incluso el derecho de votación, con respecto a cualesquiera valores y acciones perteneciente, o en tenencia de la sociedad siendo facultado para ese fin personalmente, para ejercer el derecho de votación inherente a dichos valores, o para otorgar en nombre de la sociedad aquellos poderes que estime conveniente a favor de terceras personas. 12. Realizar y llevar a cabo cuantos otros poderes y facultades sean necesarios o convenientes para dar cumplimiento a los fines y objetos de la sociedad, aun cuando aquí no se hubieren especificamente expresado, pues es el propósito de este poder, es, que el Apoderado, pueda realizar para y a nombre de la sociedad, todo lo que la sociedad podría hacer y ejecutar directamente dentro de sus objetos. 13. Sustituir, en todo o en parte y reasumir en todo o en parte el ejercicio de este poder. CUARTO: Autorizar, como se autoriza, al Licdo. **OBED VARGAS MOJICA** varón, panameño, mayor de edad, casado, con cédula de identidad personal número 4-748-1234, abogado en ejercicio idoneidad 26292 a firmar y protocolizar el presente acta, a fin de que la misma sea elevada a escritura pública e inscrita en Registro Público de Panamá a fin de que surta efectos legales. No habiendo nada más que tratar, se levantó la sesión a las 10:00 de la mañana del día veintiocho (28) de Octubre de 2021. Para constancia se extiende esta Acta suscrita por: (FDO.) **RENE ARMANDO AGUIÑADA Presidente Titular. (Fdo.) ROSAMARIA CHAVEZ. Secretario Titular.-** La suscrita, **ROSAMARIA CHAVEZ**, Secretario Titular de la Sesión, certifica que lo que antecede es fiel copia del Acta de Reunión Extraordinaria de Junta de Accionistas de la Sociedad **SOLAR DESIGN, S.A**, celebrada el día veintiocho (28) de Octubre de dos mil veintiuno (2021). (Fdo.) **ROSAMARIA CHAVEZ** Secretario Titular.- Minuta refrendada por el Licdo. OBED VARGAS MOJICA, abogado en ejercicio, con cédula cuatro –

setecientos cuarenta y ocho– mil doscientos treinta y cuatro (4-748-1234, abogado en ejercicio idoneidad número 26292. (Fdo.) OBED VARGAS MOJICA.- **SE ADVIERTE AL COMPARECIENTE QUE UNA COPIA DE ESTA ESCRITURA DEBE SER INSCRITA EN EL REGISTRO PUBLICO.-** Leída la presente Escritura que lleva el número MIL SEISCIENTOS CINCUENTA (1650) el otorgante oído su contenido y encontrándolo correcto, lo aprobó y firma junto con los testigos instrumentales **ANABEL LOURDES RODRIGUEZ FLORES DE QUINTERO Y HUGO ABDIEL ACOSTA MUÑOZ,** Mujer y varón, mayores de edad, panameños, casados, vecinos de esta ciudad de David, Distrito de David, con cédulas de identidad personal números CUATRO – SETECIENTOS DIECISEIS- MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE (4-716-1197) y CUATRO- SETECIENTOS SEIS- CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO (4-706-458), respectivamente, por ante mí, el Notario que doy fe. (FDOS) **OBED VARGAS MOJICA.- ANABEL LOURDES RODRIGUEZ FLORES DE QUINTERO.- HUGO ABDIEL ACOSTA MUÑOZ.- ELIBETH YAZMIN AGUILAR GUTIERREZ. CONCUERDA con su original esta primera copia que para la parte interesada, firmo, sello y expido en la ciudad de David, a los DOS (2) DIAS DEL MES DE JULIO DE DOS MIL VEINTIDOS (2022).- ESTA ESCRITURA CONSTA DE TRES (3) PÁGINAS.-**

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: RICARDO ARTUR BERMUDEZ JIMENEZ
FECHA: 2022.07.19 17:07:38 -05:00
MOTIVO: FINALIZACION DE TRAMITE
LOCALIZACION: CHIRIQUI, PANAMA

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN

FINALIZADO EL TRÁMITE SOLICITADO CON EL NÚMERO DE ENTRADA 268195/2022 (0) PRESENTADO EN ESTE REGISTRO EN MODO DE PRESENTACIÓN PERSONA EL DÍA 05/JUL./2022 A LAS 4:44 P. M.

DUEÑO DEL DOCUMENTO
SOLAR DESIGN, S.A.
SOLAR DESIGN, S.A.
SOLAR DESIGN, S.A.

DOCUMENTO/S PRESENTADO/S
ESCRITURA PÚBLICA NO. 1650
AUTORIZANTE: LIC. ELIBETH YASMÍN AGUILAR GUTIÉRREZ NO.2
FECHA: 02/JUL./2022
NÚMERO DE EJEMPLARES: 1

DOCUMENTO/S DE PAGO APORTADO/S
DOCUMENTO DE PAGO CON TARJETA 2218616
IMPORTE SESENTA Y CINCO BALBOAS(B/.65.00)
FECHA DE PAGO 05/JUL./2022

ASIENTO/S ELECTRÓNICO/S PRACTICADOS (EN LA FINCA O FICHA)
(MERCANTIL) FOLIO Nº 155712823 ASIENTO Nº 2 CAMBIO DE DIRECTORES, DIGNATARIOS O MIEMBROS DE SOCIEDAD O FUNDACIÓN
FIRMADO POR RICARDO ARTUR BERMUDEZ JIMENEZ
FECHA DE INSCRIPCIÓN: MARTES, 19 DE JULIO DE 2022 (5:06 P. M.)

(MERCANTIL) FOLIO Nº 155712823 ASIENTO Nº 3 MODIFICACIÓN DE PACTOS O ACTA FUNDACIONAL
FIRMADO POR RICARDO ARTUR BERMUDEZ JIMENEZ
FECHA DE INSCRIPCIÓN: MARTES, 19 DE JULIO DE 2022 (5:06 P. M.)

(MERCANTIL) FOLIO Nº 155712823 ASIENTO Nº 4 PODER GENERAL O ESPECIAL DE SOCIEDAD
FIRMADO POR RICARDO ARTUR BERMUDEZ JIMENEZ
FECHA DE INSCRIPCIÓN: MARTES, 19 DE JULIO DE 2022 (5:06 P. M.)

Yo Licdo. Erick Barciela Chambers, Notario Público Octavo del Circuito de la Provincia de Panamá. con Cédula de identidad No. 8-711-694

CERTIFICO:

Que hemos cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con una copia auténtica inscrita en el Registro Público y la he encontrado en todo conforme

05 SEP 2022

Panamá

Licdo. Erick Barciela Chambers
Notaria Público Octavo

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 0F4238BD-9629-4BBC-A0A5-4A32B531741F
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

233

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON ALVARADO
FECHA: 2022.06.23 15:56:43 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 245516/2022 (0) DE FECHA 06/21/2022./J.J.R.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) LA MESA CÓDIGO DE UBICACIÓN 9305, FOLIO REAL Nº 58059 (F) CALLE S/N , BARRIADA LA HUECA ARRIBA , CORREGIMIENTO SAN BARTOLO, DISTRITO LA MESA, PROVINCIA VERAGUAS UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 63 ha 7831 m² Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 53 ha 178 m² 35 dm²
EL VALOR DEL TRASPASO ES: QUINIENTOS BALBOAS(B/.500.00).
NO CONSTAN MEJORAS INSCRITAS A LA FECHA.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

YELCOS HAMED GONZALEZ CANTO (CÉDULA 9-213-979) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD
FECHA DE AQUISICION: 5 DE DICEMBRE DEL 2018.

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

RESTRICCIONES: ESTA ADJUDICACION QUEDA SUJETA A LAS RESTRICCIONES LEGALES DEL CODIGO AGRARIO, CODIGO ADMINISTRATIVO, LEY 1 DEL 3 DE FEBRERO DE 1994, LEY 41 DEL 1 DE JULIO DE 1998 GENERAL DEL AMBIENTE, DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6 DE FEBRERO DE 1969 Y DEMAS DISPOSICIONES QUE LE SEAN APLICABLES.SE ADVIERTE AL ADJUDICATARIO QUE ESTA EN LA OBLIGACION DE DEJAR UNA DISTANCIA DE TRES METROS CON CINCUENTA CENTIMETROS (3.5MTS) DESDE LA CERCA DE LA PARCELA ADJUDICADA HASTA EL EJE DEL CAMINO DE LA HUECA ARRIBA A LA HUECA ABAJO CON EL CUAL COLINDA AL SUR, OESTE. INSCRITO EN EL NÚMERO DE ENTRADA TOMO DIARIO: 2008 ASIENTO DIARIO: 171963, DE FECHA 09/09/2008.

CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRE: TIPO DE SERVIDUMBRE DE ACCESO. EL RESTO LIBRE DE ESTA FINCA DEBERA GARANTIZAR SERVIDUMBRE DE ACCESO PERMANENTE A LAS FINCAS RESULTANTES DE LAS SEGREGACIONES Y LAS MISMAS DEBERAN CONSTAR COMO GRAVAMEN EN LAS ESCRITURAS PUBLICAS. PARA MAS DETALLE VEASE DOCUMENTO REDI. INSCRITO EN EL NÚMERO DE ENTRADA TOMO DIARIO: 2013 ASIENTO DIARIO: 220774, DE FECHA 12/11/2013.

CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRE: TIPO DE SERVIDUMBRE DE PASO. DECLARA EL SEÑOR JESUS MARIA GONZALEZ CAMAÑO CON CEDULA NO.9-74-827,QUE ACEPTA QUE SE CONSTITUYA SOBRE ESTA FINCA UNA SERVIDUMBRE DE PASO ES PARA MANTENIMIENTO Y TRANSITO DE LA LINEA DE 34.5KV DE INTERCONECCION PH
LAS CRUCES A SUB-ESTACION DE ETESA EN SAN BARTOLO, EL CUAL TENDRA UN ANCHO DE 10MTS2. POR 726MTS2. DE LARGO PARA UNA SUPERFICIE TOTAL DE 7260M2 EL PROPIETARIO SE COMPROMETE A NO PERMITIR LA SIEMBRA EN EL AREA DE LA SERVIDUMBRE DE PRODUCTOS QUE PUEDAN SER QUEMADOS O ANEGADOS PERIODICAMENTE. PARA MAS DETALLES VEASE DOCUMENTO REDI 2638679. INSCRITO EN EL NÚMERO DE ENTRADA TOMO DIARIO: 2014 ASIENTO DIARIO: 129908, DE FECHA 07/18/2014.

CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRE (PREDIO SIRVIENTE): TIPO DE SERVIDUMBRE: DE PASO. DESCRIPCIÓN DE LA SERVIDUMBRE: PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION, FINANCIAMIENTO DE LA TERCERA LINEA DE TRANSMISION VELADERO-LLANO SANCHEZ-CHORRERA-PANAMA, EN 230KV, ADAPTACION EN LAS SUBESTACIONES ASOCIADAS. EL AREA DESTINADA A LA SERVIDUMBRE Y QUE HABRA DE SER ESTABLECIDA SOBRE LA FINCA TENDRA UN ANCHO DE 40MTS POR 449.18MTS DE LARGO Y UNA SUPERFICIE DE 1H + 8558.08MTS2.. VALOR DE LA SERVIDUMBRE CINCUENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS CINCO BALBOAS CON CINCUENTA Y CINCO (B/.58,705.55) INSCRITO EL DÍA MIÉRCOLES, 19 DE AGOSTO DE 2015 EN EL NÚMERO DE ENTRADA 354546/2015 (0).

RESTRICCIONES: EL PROPIETARIO DEBERA ABSTENERSE DE CONSTRUIR CUALQUIER TIPO DE ESTRUCTURA, EDIFICACION O INSTALACION EN GENERAL SOBRE LA FRANJA DE TERRENO AFECTADA POR SERVIDUMBRE.

EL PROPIETARIO PODRA MANTENER CULTIVOS DE PORTE BAJO QUE NO LIMITEN LAS LABORES DE MANTENIMIENTO DE LA LINEA DE TRANSMISION, EVITANDO LAS RAMAS DE LOS ARBOLES O CULTIVOS EN SU DESARRROLLO FINAL SE APROXIMEN AL PUNTO MAS BAJO DE LA LINEA.EL PROPIETARIO SE COMPROMETE A NO PERMITIR LA SIEMBRA EN EL AREA DE SERVIDUMBRE, DE PRODUCTOS QUE PUEDEN SER QUEMADOS O ANEGADOS PERIODICAMENTE.EL PROPIETARIO, NO EFECTUARA NI PERMITIRA LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA QUE ELEVEN O ALTEREN LA TOPOGRAFIA O EL PERFIL DEL TERRRENO, SOBRE EL CUAL SE UBICA LA SERVIDUMBRE, SALVO AQUELLOS QUE SEAN REQUERIDOS DURANTE EL PERIODO DE CONSTRUCCION DE LA LINEA DE TRANSMISION ELECTRICA EN CUESTION...PARA MAS DETALLES VEASE DOCUMENTO DIGITALIZADO... . INSCRITO EL DÍA MIÉRCOLES, 19 DE AGOSTO DE 2015 EN EL NÚMERO DE ENTRADA 354546/2015 (0).

ARRENDAMIENTO DE BIEN INMUEBLE: A FAVOR DE SOLAR DESIGN, S.A. PLAZO DECLARA EL ARRENDADOR QUE DA EN ARRENDAMIENTO A EL ARRENDATARIO POR UN TERMINO DE 1 AÑO, CONTADOS A PARTIR DEL 26 DE OCTUBRE DE 2021 HASTA EL 26 DE OCTUBRE DE 2022. CLÁUSULAS DEL CONTRATO: CONSTA EN DOCUMENTO DIGITALIZADO. INSCRITO EL DÍA VIERNES, 25 DE MARZO DE 2022 EN EL NÚMERO DE ENTRADA 12639/2022 (0).

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MIÉRCOLES, 22 DE JUNIO DE 2022 6:42 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403556313

REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTARÍA OCTAVA DEL CIRCUITO

40165/2021 (0)

11/24/2021 09:32:40 a.m.

Registro Público de Panamá

ÚBLICA DE PANAMÁ

PROVINCIA DE LOS SANTOS

TELEFAX: 994-8077 AVENIDA BELISARIO PORRAS FINAL

Notaría del Circuito de Los Santos

Joaquin Arturo Castillo Vargas

e-mail: notariadelossantos@gmail.com

HORARIO:
Lunes a Viernes
8:00 am a 4:00 pm
Sin cerrar al
mediodía

ESCRITURA No. 3741 DE 20 DE octubre DE 20 21

POR LA CUAL: YELCOS HAMED GONZALEZ CANTO DA EN ARRENDAMIENTO EL FOLIO REAL (58059) UBICADA EN LA PROVINCIA DE VERAGUAS A FAVOR DE LA SOCIEDAD SOLAR DESIGN S A.

12639/2022 (0)

01/12/2022 03:04:17 p.m.

Registro Público de Panamá.

236


REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTA

REPUBLICA DE PANAMA
PAPEL NOTARIAL

NOTARIA DEL CIRCUITO DE LOS SANTOS
Las Tablas, República de Panamá

ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO TRES MIL SETECIENTOS CUARENTA Y UNO ----------(3741)

-Por medio del cual **YELCOS HAMED GONZALEZ CANTO, DA EN ARRENDAMIENTO EL FOLIO REAL 58059, UBICADA EN LA PROVINCIA DE VERAGUAS A FAVOR DE LA SOCIEDAD SOLAR DESIGN, S.A.** ----------

----------Las Tablas, 20 de Octubre de 2021 ----------

En la Ciudad de Las Tablas, cabecera de la Provincia y del Circuito de Los Santos, República de Panamá, a los veinte (20) días del mes de octubre de dos mil veintiuno (2021), ante mí, **JOAQUIN ARTURO CASTILLO VARGAS, NOTARIO PÚBLICO DE LOS SANTOS**, Casado, portador de la cédula de identidad personal siete-setecientos cinco-mil doscientos noventa (7-705-1290) y ante los testigos instrumentales **RICHARD DARWIN MONTENEGRO JAEN**, varón, portador de la cédula de identidad personal ocho- setecientos tres-dos mil cuatrocientos uno (8-703-2401) y **FRANCISCO ADOLFO VILLALOBOS VEGA**, varón, portador de la cédula de identidad personal seis- cincuenta y dos - dos mil quinientos treinta y dos (6-52-2532), ambos panameños, varones, mayores de edad, solteros, vecinos de esta ciudad, personas a quienes conozco y son hábiles para testificar.---------

---------- **MINUTA DE CONTRATO DE ARRENDAMIENTO CON OPCION A COMPRA**----------

Comparecieron personalmente, **YELCOS HAMED GONZALEZ CANTO** varón, panameño, mayor de edad, portador de la cedula de identidad personal número nueve-doscientos trece-novecientos setenta y nueve (9-213-979), residente en el Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, en adelante se le denominará **EL ARRENDADOR** por una parte y por la otra parte, **CESAR BUNI VARGAS MOJICA,** varón, panameño, mayor de edad, casado, con cédula número cuatro-setecientos cincuenta y uno-mil setecientos ochenta y siete (4-751-1787), con domicilio en el Distrito de David, Provincia de Chiriquí, actuando en su condición de apoderado legal de la sociedad **SOLAR DESIGN, S.A.** sociedad vigente e inscrita al Folio número **CIENTO CINCUENTA Y CINCO MILLONES SETECIENTOS DOCE MIL OCHOCIENTOS VEINTITRES (155712823)**, de la Sección Mercantil del Registro Público de Panamá, debidamente facultado para este acto mediante Poder de la sociedad inscrito a Folio número **CIENTO CINCUENTA Y CINCO MILLONES SETECIENTOS**

DOCE MIL OCHOCIENTOS VEINTITRES (155712823), en adelante se le denominará **EL ARRENDATARIO** y en adelante **LAS PARTES, ambos de tránsito por esta Ciudad,** convienen en firmar el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO CON OPCION A COMPRA** conforme a los siguientes términos y condiciones:---**PRIMERO:** Declara **EL ARRENDADOR** que es propietario de la Finca número cincuenta y ocho mil cincuenta y nueve (58059) código de ubicación nueve mil trescientos cinco (9305), ubicada en el Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas, República de Panamá, en adelante se conocerá como el Bien arrendado. Declara **EL ARRENDADOR** que sobre el bien arrendado no constan mejoras.---**SEGUNDO:** Declara **EL ARRENDADOR** que da en arrendamiento a **EL ARRENDATARIO** por un término de uno (1) año, contados a partir del 26 de octubre de 2021 hasta el 26 de octubre de 2022, la finca descrita en la cláusula primera, la cual consta con una superficie de **CINCUENTA Y TRES HECTÁREAS, CIENTO SETENTA Y OCHO METROS CON TREINTA Y CINCO DECÍMETROS CUADRADOS (53 HAS,178M2.35D2)** y en la cual **EL ARRENDATARIO** podrá desarrollar actividades de mediciones perimetrales, pruebas de suelo, inspecciones por entes privados y públicos, caminos de acceso a la propiedad.---**TERCERO:** Declara, **EL ARRENDATARIO**, que conoce las condiciones en las que en la actualidad se encuentra la Finca antes descrita y acepta / y **ACEPTAN** arrendar dicho bien con la servidumbre arrendar dicho bien en su condición actual.---**CUARTO: EL ARRENDATARIO** conviene inscrita/ en pagar a **EL ARRENDADOR** en concepto de canon de arrendamiento por el bien arrendado, la suma de **CINCUENTA MIL DOLARES CON 00 CENTAVOS (US$.50,000.00)**, más un bono de **DIEZ MIL DOLARES CON CERO CERO CENTAVOS (US$.10,000.00)** totalizando así la suma de **SESENTA MIL DOLARES CON 00/100 ($60,000.00)**, pagados mediante un cheque certificado o de gerencia girado a favor de **EL ARRENDADOR** de la siguiente manera:---**UNO (1)** Un primer pago **de CINCUENTA MIL DOLARES CON 00/100 ($50,000.00)**, mediante un cheque certificado o de gerencia, girado a favor de su padre **JESUS MARIA GONZALEZ CAMAÑO**, con cédula nueve-setenta y cuatro-ochocientos veintisiete (9-74-827).---**DOS (2)** Un segundo y **último pago** (BONO) de **DIEZ MIL DÓLARES CON 00/100 (10,000.00)**, mediante un cheque certificado o de gerencia girado a favor de su padre **JESUS MARIA**

GONZALEZ CAMAÑO, con cédula nueve-setenta y cuatro-ochocientos veintisiete (9-74-827), al momento de culminar satisfactoriamente y sin inconvenientes el periodo de arrendamiento y el cumplimiento del contrato de compraventa descrito en la cláusula **DÉCIMO SEGUNDO**. Convienen y aceptan **LAS PARTES** que las sumas antes mencionadas No serán reembolsables, independientemente de los resultados del estudio de suelo que **EL ARRENDATARIO** realice a la propiedad.---**QUINTO:** Convienen **LAS PARTES** en que una vez expirado el período de un (1) año de vigencia del presente contrato de arrendamiento con opción a compra, ambas **PARTES** firmarán de manera irrevocable la escritura del contrato de compraventa definitivo, a menos que los estudios técnicos, de conexión y ambientales sean desfavorables para la generación de energía solar, por el precio estipulado en la cláusula **DECIMO SEGUNDO** del presente contrato de Arrendamiento con opción a compra.---**SEXTO:** Acepta **EL ARRENDADOR**, que autoriza a **EL ARRENDATARIO** que realice los cambios necesarios en la FINCA para que **EL ARRENDATARIO** tenga un mejor acceso a la propiedad incluyendo el corte de tierra con maquinaria, Instalación de alcantarillas, agregar material como grava, piedra o material similar de construcción para así mejorar la superficie de entrada a la propiedad y cualquier otro arreglo que estime conveniente.---**SEPTIMO:** Declara **EL ARRENDADOR** que autoriza a **EL ARRENDATARIO**, el uso de una vía de acceso por donde mejor lo consideré conveniente entrar a la propiedad.---**OCTAVO: EL ARRENDATARIO** se obliga a pagar por su cuenta los gastos que se incurra en **EL BIEN ARRENDADO** por razón de él uso que le dará a la propiedad de las descritas o las que no se encuentren descritas en la cláusula **SEGUNDO** de este contrato y/o cualquier otro servicio prestado exclusivamente al área arrendada, durante los un(1) año de vigencia del presente contrato de **ARRENDAMIENTO.---NOVENO:** Corren por cuenta de **EL ARRENDATARIO** los gastos de todas las inspecciones, pruebas y prácticas que se lleven a cabo en el Bien Inmueble.---**DECIMO: EL ARRENDADOR**, acepta que no ha firmado ningún contrato de arrendamiento con opción a compra, contrato de promesa de compraventa, hipoteca, garantía hipotecaria con alguna persona natural o jurídica antes de la firma de este

contrato. Manifiesta **EL ARRENDADOR**, que durante la vigencia del presente contrato de arrendamiento con opción a compra no podrá hipotecar, arrendar, vender, prometer vender a una persona distinta de **EL ARRENDATARIO**, la propiedad. **EL ARRENDATARIO** no podrá **sub-arrendar**, total o parcialmente el **BIEN ARRENDADO** sin el previo consentimiento de **EL ARRENDADOR.---DECIMO PRIMERO:** Convienen **LAS PARTES** en que los empleados que laboren en el **BIEN ARRENDADO** formarán parte de la planilla de **EL ARRENDATARIO** y por lo tanto le corresponde a **EL ARRENDATARIO** pagar los gastos de planilla o de servicios profesionales de las personas que requiera que laboren en el **BIEN ARRENDADO.---DECIMO SEGUNDO:** El precio de Contrato de Compraventa definitivo de la finca entre **EL ARRENDADOR** y **EL ARRENDATARIO** será de **DOS MILLONES CIENTO SESENTA MIL DOLARES CON CERO CERO CENTAVOS (US$.2,160,000.00)**, de los cuales se descontarán de este precio la suma de **SESENTA MIL DOLARES CON 00/100 ($60,000.00)**, que recibirá **EL ARRENDADOR**. Convienen las partes en que todos los gastos notariales y registrales que se deriven del contrato de compraventa a que se refiere la presente cláusula correrán por cuenta de **EL ARRENDATARIO**, mientras que el pago de los impuestos correspondientes a la transferencia de bienes inmuebles correrá por parte de **EL ARRENDADOR**. ---**DECIMO TERCERO:** Este Contrato de Arrendamiento es el único instrumento que gobierna la relación comercial entre **EL ARRENDADOR** y **EL ARRENDATARIO**. Ninguna modificación podrá ser hecha en forma verbal ni ningún cambio es válido, a menos que sea acordado por **LAS PARTES** por escrito y firmado por **EL ARRENDADOR** y **EL ARRENDATARIO** para ser incorporado como parte integral de este contrato.---**DECIMO CUARTO:** El presente contrato se regirá por las leyes de la República de Panamá y en el caso de controversia las mismas se resolverán ante los tribunales de Justicia del Órgano Judicial.- Minuta debidamente presentada y refrendada por la Licenciada **Ingra Masiel Quintero Vega**, abogada en ejercicio, con cédula de identidad personal número con cédula de identidad personal nueve-setecientos veintiuno-trescientos ochenta y nueve (9-721-389), idoneidad catorce mil trescientos tres (14303).--Leída como fue la presente Escritura Pública a los otorgantes y

manifestaron estar de acuerdo en presencia de los Testigos Instrumentales.- Advertí a los comparecientes que una copia de este instrumento debe ser inscrita en el Registro Público. La encontraron conforme, le impartieron su aprobación y la firman todos para constancia ante mí, el Notario que doy fe.-- Esta Escritura le corresponde el número de orden TRES MIL SETECIENTOS CUARENTA Y UNO.----------

----------(3741)----------

Esta escritura consta de Paginas tres(3) páginas ----------

(FDOS) YELCOS HAMED GONZALEZ CANTO; CESAR BUNI VARGAS MOJICA; RICHARD DARWIN MONTENEGRO; FRANCISCO ADOLFO VILLALOBOS VEGA; JOAQUIN ARTURO CASTILLO VARGAS NOTARIO PÚBLICO DE LOS SANTOS.----------

Concuerda esta primera copia con su original respectivo, la cual expido, sello y firmo en la ciudad de Las Tablas, Provincia de Los Santos, República de Panamá, a los veinte(20) días del mes de octubre de dos mil veintiuno (2021).-

JOAQUIN ARTURO CASTILLO VARGAS
NOTARIO PÚBLICO DE LOS SANTOS


REPÚBLICA DE

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: DELIA RODRIGUEZ OTERO
FECHA: 2022.03.25 09:32:51 -05:00
MOTIVO: FINALIZACION DE TRAMITE
LOCALIZACION: VERAGUAS, PANAMA

Delia Rodriguez Otero

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN

FINALIZADO EL TRÁMITE SOLICITADO CON EL NÚMERO DE ENTRADA 12639/2022 (0) PRESENTADO EN ESTE REGISTRO EN MODO DE PRESENTACIÓN PERSONA EL DÍA 01/12/2022 A LAS 3:04 P. M.

DOCUMENTO/S PRESENTADO/S
ESCRITURA PÚBLICA NO. 3741
AUTORIZANTE: LIC. JOAQUÍN ARTURO CASTILLO VARGAS NO.1
FECHA: 10/20/2021
NÚMERO DE EJEMPLARES: 1

DOCUMENTO/S DE PAGO APORTADO/S
DOCUMENTO DE PAGO CON TARJETA 1957353
IMPORTE CIEN BALBOAS(B/.100.00)
FECHA DE PAGO 11/24/2021

DOCUMENTO DE PAGO CON TARJETA 2006662
IMPORTE DIEZ BALBOAS(B/.10.00)
FECHA DE PAGO 01/12/2022

ASIENTO/S ELECTRÓNICO/S PRACTICADOS (EN LA FINCA O FICHA)
(INMUEBLE) LA MESA CÓDIGO DE UBICACIÓN 9305, FOLIO REAL Nº 58059 (F) ASIENTO Nº 5 ARRENDAMIENTO DE BIEN INMUEBLE
FIRMADO POR DELIA RODRIGUEZ OTERO
FECHA DE INSCRIPCIÓN: VIERNES, 25 DE MARZO DE 2022 (9:32 A. M.)

Yo Licdo. Erick Barciela Chambers, Notario Público Octavo del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-711-694

CERTIFICO:

Que hemos cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con una copia auténtica inscrita en el Registro Público y la he encontrado en todo conforme

05 SEP 2022

Panamá _____

Licdo. Erick Barciela Chambers
Notario Público Octavo

REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTARÍA OCTAVA DEL CIRCUITO

PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ
NOTARÍA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
A.J.C. 3


REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL
Yelcos Hamed
Gonzalez Canto
NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 03-OCT-1975
LUGAR DE NACIMIENTO: VERAGUAS, SANTIAGO
SEXO: M DONANTE TIPO DE SANGRE: B+
EXPEDIDA: 29-NOV-2019 EXPIRA: 29-NOV-2029
9-213-979

Yo, ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad Personal Nº 4-201-226

CERTIFICO

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con el original que se me presentó y la he encontrado en su todo conforme.

Panamá, SEP 06 2022

Licda. ANAYANSY JOVANÉ CUBILLA
Notaria Pública Tercera

NOTARÍA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
El presente cotejo NO implica la validez y eficacia del contenido de este documento ni el de su original (Art 1739 CC)
A.J.C. 3

ANEXO NO. 2.

COPIA: PAZ Y SALVO.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

República de Panamá

Ministerio de Ambiente

Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo

Nº 206935

Fecha de Emisión:	06	09	2022	Fecha de Validez:	06	10	2022
	(día / mes / año)				(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

SOLAR DESIGN, S.A.

Representante Legal:

CESAR B. VARGAS M.

Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rollo
	155712823		
Ficha	**Imagen**	**Documento**	**Finca**

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado Zadimir Santos

Jefe de la Sección de Tesorería.

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — MINISTERIO AMBIENTE
Departamento de Tesore

247

ANEXO NO. 3.

COPIA: RECIBO DE PAGO POR EVALUACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA I.

Ministerio de Ambiente

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas

Recibo de Cobro

No. 67131

Información General

Hemos Recibido De	SOLAR DESIGN, S.A. / 155712823-2-2021 DV59	**Fecha del Recibo**	2022-9-6
Administración Regional	Dirección Regional MiAMBIENTE Panamá Metro	**Guía / P. Aprov.**	
Agencia / Parque	Ventanilla Tesorería	**Tipo de Cliente**	Contado
Efectivo / Cheque		**No. de Cheque**	
	Slip de deposito No.		B/. 1,250.00
La Suma De	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA BALBOAS CON 00/100		**B/. 1,250.00**

Detalle de las Actividades

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 1,250.00	B/. 1,250.00

Monto Total **B/. 1,250.00**

Observaciones

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SLIP-070488447

Día	Mes	Año	Hora
06	09	2022	11:55:50 AM

Firma

Nombre del Cajero Karen Otero

REPUBLICA DE PANAMA — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE

PAGADO

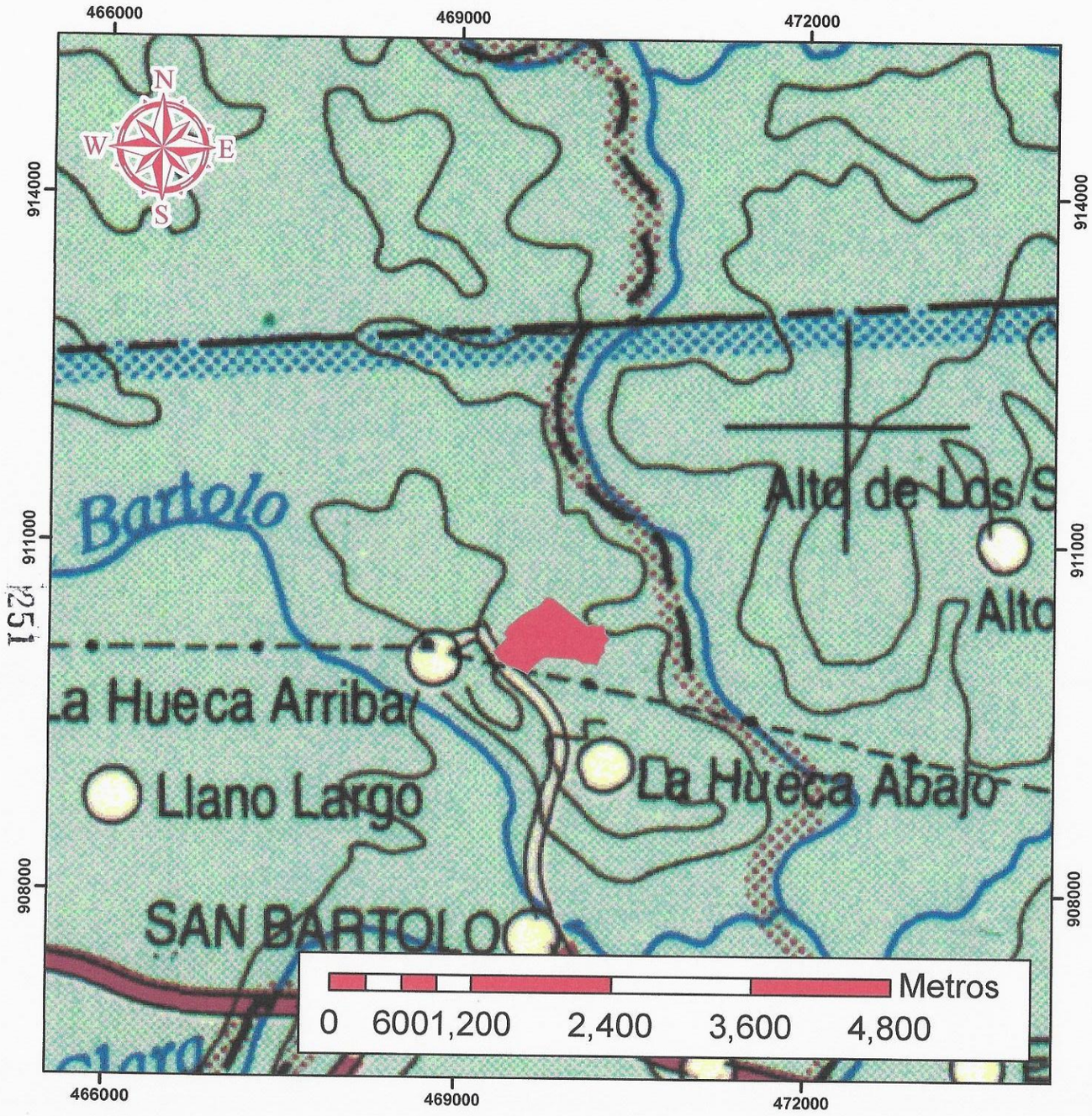
Sello

IMP 1

ANEXO NO. 4.

- ⇨PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO.
- ⇨PLANOS DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO.
- ⇨MAPA TOPOGRÁFICO
- ⇨MAPA DE COBERTURA VEGETAL

5.2. MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO



Estudio de Impacto Ambiental
Categoria II

Proyecto:
Central Solar La Hueca

Promotor:
Solar Design, S.A.

Escala:
1:50,000

Área:
37.12 Ha

Leyenda

Área del proyecto

Coordenadas:
Datum UTM WGS84
Zona 17N

Fuente:
Instituto Geográfico Nacional
"Tommy Guardia"

Septiembre 2022

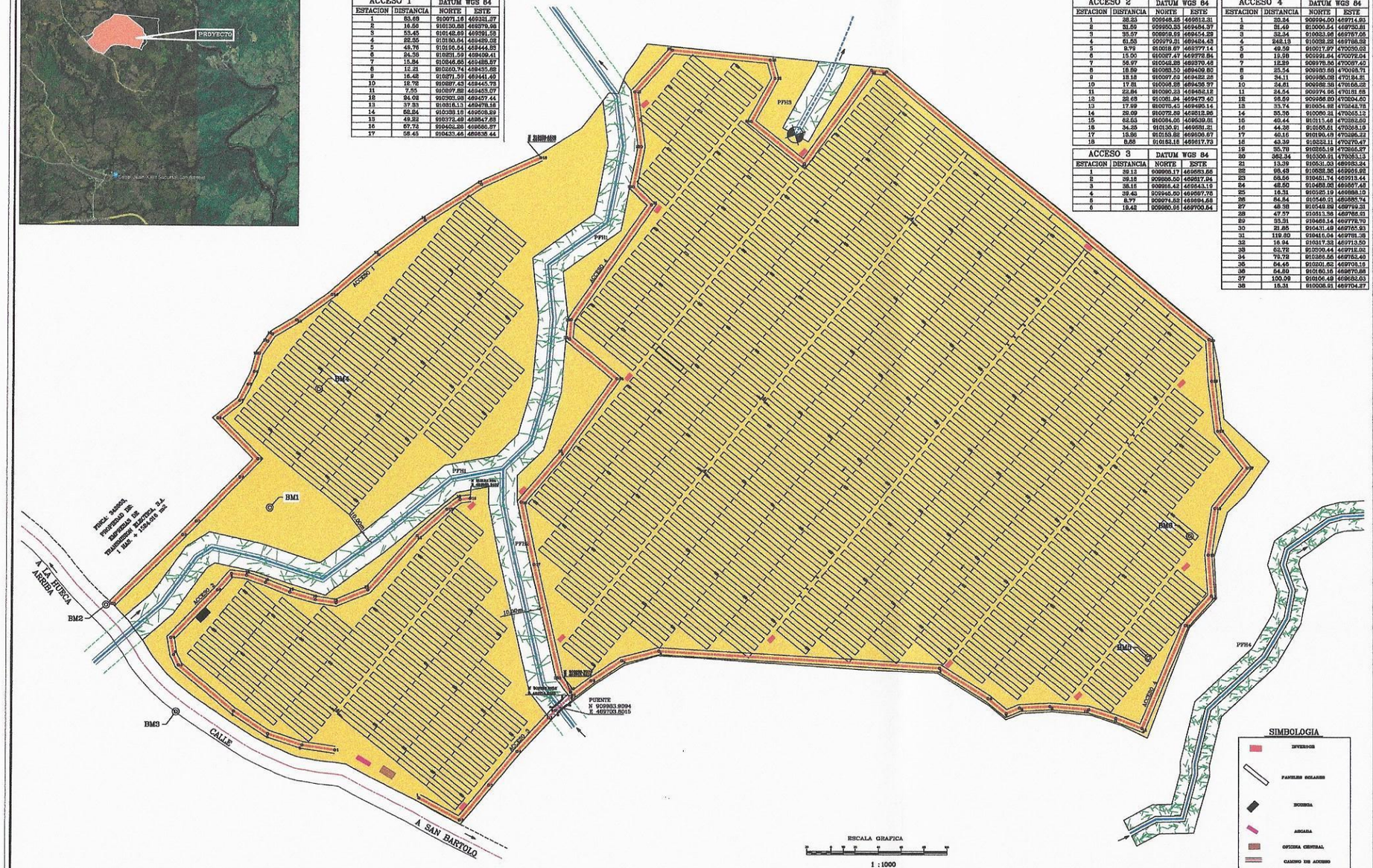
UBICACION REGIONAL ESCALA : 1:250,000

ACCESO 1		DATUM WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	63.69	910077.16	469331.27
2	16.56	910130.68	469379.98
3	53.45	910142.65	469391.55
4	22.55	910180.64	469429.02
5	43.76	910193.54	469444.33
6	24.55	910231.59	469409.41
7	15.84	910246.65	469488.97
8	12.21	910260.74	469435.59
9	16.48	910271.59	469441.45
10	12.72	910287.43	469445.73
11	7.55	910297.88	469453.07
12	24.02	910303.38	469457.44
13	37.33	910316.13	469478.16
14	62.84	910338.16	469505.39
15	49.92	910372.49	469547.68
16	67.72	910402.28	469586.27
17	58.46	910433.66	469636.44

ACCESO 2		DATUM WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	38.23	909946.25	469512.31
2	31.50	909952.53	469484.37
3	35.07	909958.69	469454.29
4	61.55	909979.21	469424.48
5	9.79	910018.67	469377.14
6	15.00	910027.47	469372.84
7	56.97	910048.28	469370.46
8	16.59	910083.50	469409.80
9	13.18	910097.02	469432.28
10	17.21	910098.38	469436.97
11	22.84	910090.23	469462.12
12	32.68	910081.94	469473.40
13	17.99	910070.45	469495.14
14	26.09	910072.89	469512.96
15	62.53	910084.05	469539.91
16	34.25	910130.91	469581.31
17	19.96	910150.66	469596.67
18	6.88	910163.16	469617.73

ACCESO 3		DATUM WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	39.13	909898.17	469583.66
2	39.18	909866.50	469617.94
3	38.16	909916.42	469643.19
4	29.45	909945.50	469567.75
5	8.77	909974.53	469594.66
6	19.42	909980.96	469700.84

ACCESO 4		DATUM WGS 84	
ESTACION	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	20.24	909994.00	469714.93
2	31.49	910006.54	469700.81
3	32.34	910033.98	469767.05
4	242.15	910052.22	469788.52
5	49.58	910017.97	470050.02
6	13.08	909991.64	470072.04
7	12.29	909978.86	470087.40
8	23.54	909965.68	470098.71
9	34.11	909955.08	470124.81
10	24.81	909932.38	470155.22
11	24.54	909974.96	470181.68
12	58.69	909958.80	470204.50
13	33.74	910034.92	470242.78
14	25.26	910060.21	470265.12
15	42.44	910111.46	470282.50
16	44.26	910165.61	470268.10
17	40.16	910190.49	470295.22
18	42.39	910232.11	470270.47
19	35.70	910265.19	470264.97
20	362.34	910300.91	470263.13
21	13.39	910531.03	469981.24
22	68.48	910538.25	469951.92
23	58.56	910451.74	469913.44
24	42.50	910468.02	469867.48
25	16.31	910525.19	469884.10
26	84.84	910546.21	469885.74
27	48.38	910549.89	469799.31
28	47.57	910511.56	469768.61
29	55.31	910468.14	469778.70
30	21.85	910431.49	469785.93
31	119.82	910415.04	469791.39
32	16.94	910317.32	469713.50
33	62.72	910299.44	469716.02
34	75.72	910268.56	469753.49
35	54.46	910203.62	469705.19
36	64.80	910160.15	469670.88
37	100.09	910106.49	469682.03
38	16.31	910008.91	469704.27



ESCALA GRAFICA

1 : 1000

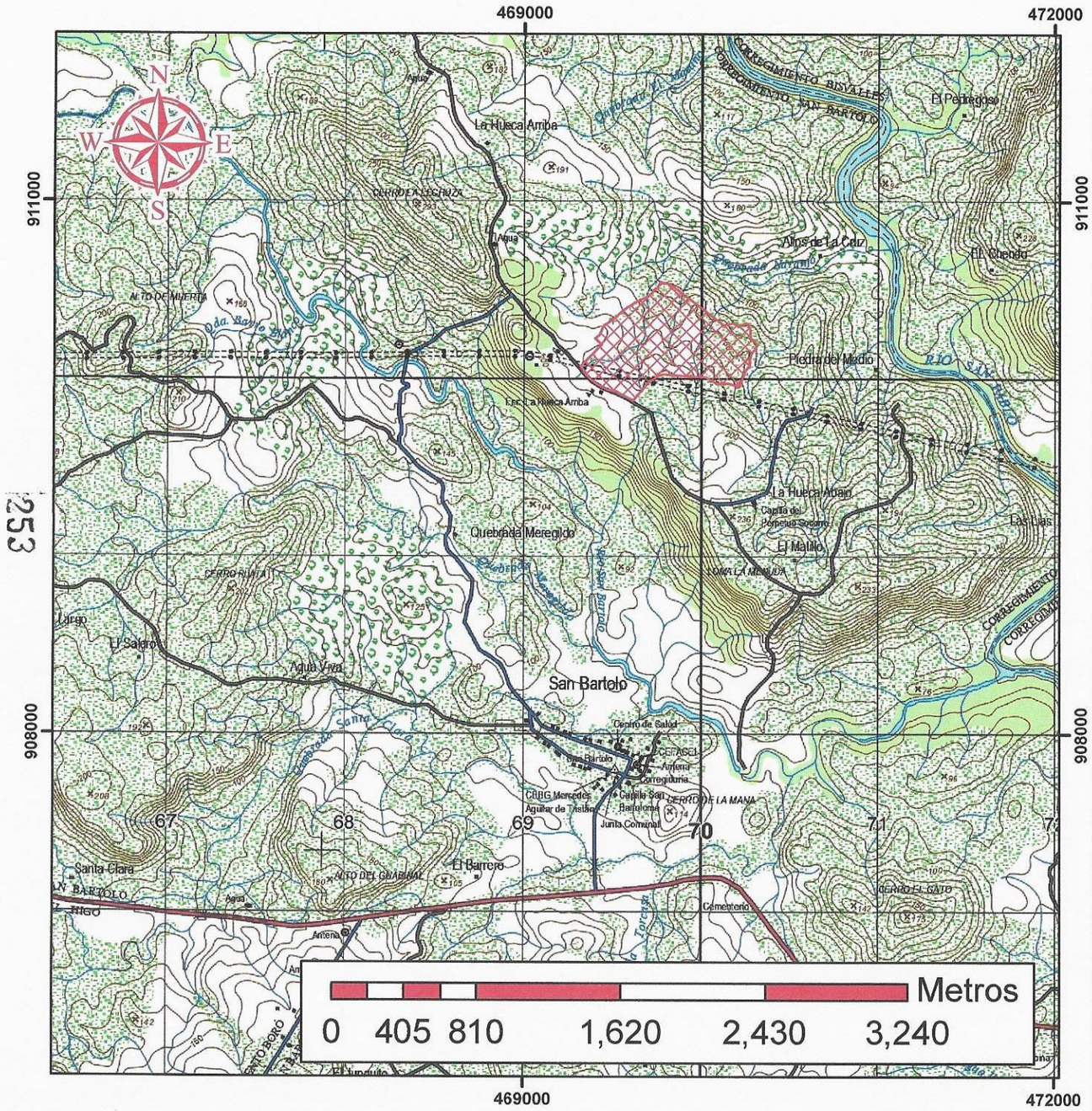
SIMBOLOGIA

- INVERSOR
- PANELES SOLARES
- SUBESTA
- ARGARA
- OFICINA CENTRAL
- CAMINO DE ACCESO

PROPIETARIO:	SOLAR DESIGN, S.A.	
PROYECTO:	PLANTA SOLAR DE 70 MW	
PLANO:	CAMINO DE ACCESOS DEL FOLIO REAL: 50060	
DIRECCION:	Provincia: VERAGUAS, Distrito: LA MESA, Corregimiento SAN BARTOLO, Lugar: LA HUSCA ARAZO	
AREA(S):	70 MW	CODIGO DE OCCIDENTE: ---
ESCALA:	"S/E"	FECHA: 03/AGO/2016
Nº PLANO:		1/1

252

6.4.1. MAPA TOPOGRÁFICO DEL PROYECTO



Estudio de Impacto Ambiental
Categoria II

Proyecto:
Central Solar La Hueca

Promotor:
Solar Design, S.A.

Escala:
1:50,000

Leyenda

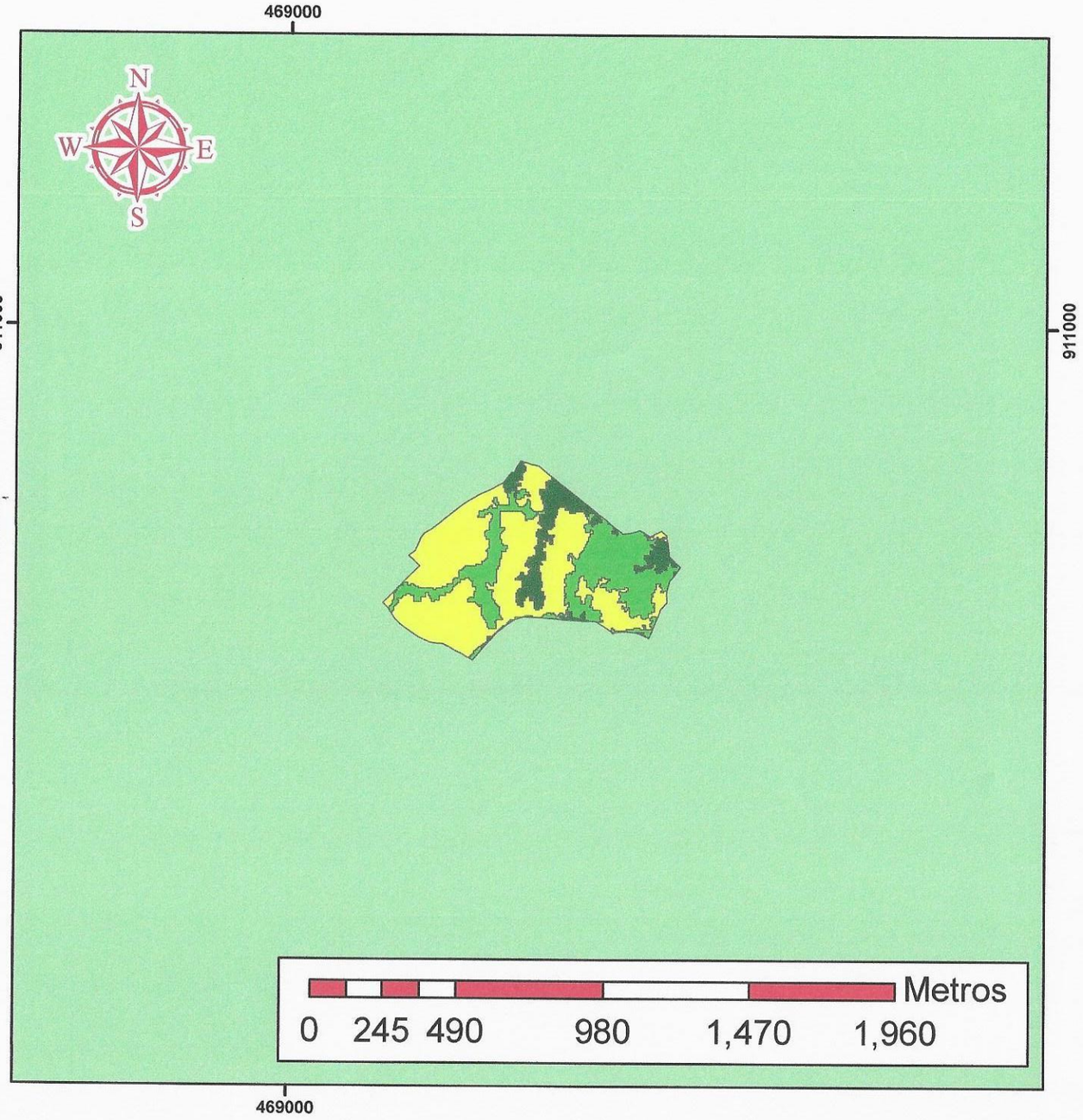
- Calles
- Avenidas
- Autopistas
- Área del proyecto
- Curvas de nivel
- Red hidrográfica

Coordenadas:
Datum UTM WGS84
Zona 17N

Fuente:
Instituto Geográfico Nacional
"Tommy Guardia"

Septiembre 2022

7.1.3. MAPA COBERTURA BOSCOSA 2012



Estudio de Impacto Ambiental
Categoria II

Proyecto:
Central Solar La Hueca

Promotor:
Solar Design, S.A.

Escala:
1:20,000

Leyenda
Cobertura Boscosa 2012

- Bosque latifoliado mixto secundario
- Pasto
- Rastrojo y vegetación arbustiva

Coordenadas:
Datum UTM WGS84
Zona 17N

Fuente:
Ministerio de Ambiente

Septiembre 2022

ANEXO No. 5.

INFORME DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL.

INFORME DE RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA NATURAL

2022

ECOAMBIENTE, S.A.

PROYECTO CENTRAL SOLAR LA HUECA

COMUNIDAD DE LAS HUECA SAN BARTOLO, VERAGUAS

256

1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA/SOLICITANTE

Nombre: ECOAMBIENTE

Contacto: Ing. Sidney Smith

Teléfono/ Correo Electrónico: 6779-4873/ sidney.smith@ecoambiente.com.pa

2. DATOS TÉCNICOS

Procedimiento de Planificación y Ejecución de Muestreo: CQS-PTL-001

Plan de Muestreo: PM-428-06-22

Cadena de Custodia: CC-428-06-22

Dirección de Colecta de la Muestra: Comunidad de Las Huecas San Bartolo, Veraguas

Matriz: Agua Natural (B) **Especie:** N/A **Lote:** N/A

Número de Muestras: Dos (2) muestra

Tipo de Ensayos a Realizar: Fisicoquímicos y Microbiológicos

Fecha de Producción: N/A

Fecha de Muestreo: 23 de junio del 2022

Fecha de Recepción en el Laboratorio: 23 de junio del 2022

Fecha de Análisis de la Muestra en el Laboratorio: 23 de junio al 3 de julio del 2022

Fecha del Reporte: 06 de julio de 2022

Condiciones Ambientales del Laboratorio	**Temperatura (°C)**	22.1 ± 0.11
	Humedad (%)	56.2 ± 0.8

Norma Aplicable: Decreto Ejecutivo No. 75 (de 4 de junio de 2008). "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo". Sin contacto directo.

3. RESULTADOS

Parámetro	ECO-NAT-1	Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio de 2008	Incertidumbre (±)	L.C.	Unidad de Medida	Método
pH	7.3	6.5 – 8.5	0.084	0.1	Unidades de pH	SM-4500-HB
Turbiedad	1.82	50 – 100	0.610	0.5	NTU	SM 2130-B
**Oxígeno Disuelto	7.93	6 – 7	***	0.5	mg/L	SM 4500 -OC
Aceites y Grasas	< 5.0	< 10	0.133	5	mg/L	EPA 1664A
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	< 3.0	N/A	0.173	3	mg/L	HACH 8000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	< 2.0	3 – 5	0.171	2	mg/L	SM-5210 B
Coliformes Totales	1.1 $x10^3$	N/A	0.200	1	UFC/100 mL	SM 9222B
Coliformes Fecales	2.0 $x10^2$	251 – 450	0.200	1	UFC/100 mL	SM 9222D

257

Sólidos Suspendidos Totales	3.3	*< 50*	0.021	2.42	mg/L	SM-2540D
Sólidos Sedimentables	< 0.1	*N/A*	N/A	0.1	mL/L	SM-2540F
Sólidos Totales	124	*N/A*	0.076	1.33	mg/L	SM-2540B
Nitrato	0.4	*N/A*	0.053	0.3	mg/L	HACH 8039
Nitrito	0.002	*N/A*	0.039	0.002	mg/L	HACH 8507

3.1. RESULTADOS

Parámetro	ECO-NAT-2	Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio de 2008	Incertidumbre (±)	L.C.	Unidad de Medida	Método
pH	6.8	*6.5 – 8.5*	0.084	0.1	Unidades de pH	SM-4500-HB
Turbiedad	5.22	*50 – 100*	0.610	0.5	NTU	SM 2130-B
**Oxígeno Disuelto	6.11	*6 – 7*	***	0.5	mg/L	SM 4500 -OC
Aceites y Grasas	< 5.0	*< 10*	0.133	5	mg/L	EPA 1664A
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	< 3.0	N/A	0.173	3	mg/L	HACH 8000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	< 2.0	*3 – 5*	0.171	2	mg/L	SM-5210 B
Coliformes Totales	1.0×10^2	*N/A*	0.200	1	UFC/100 mL	SM 9222B
Coliformes Fecales	< 100	*251 – 450*	0.200	1	UFC/100 mL	SM 9222D
Sólidos Suspendidos Totales	10.0	*< 50*	0.021	2.42	mg/L	SM-2540D
Sólidos Sedimentables	< 0.1	*N/A*	N/A	0.1	mL/L	SM-2540F
Sólidos Totales	87	*N/A*	0.076	1.33	mg/L	SM-2540B
Nitrato	0.4	*N/A*	0.053	0.3	mg/L	HACH 8039
Nitrito	0.002	*N/A*	0.039	0.002	mg/L	HACH 8507

4. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Muestra	Parámetro (s)	Conformidad del resultado
ECO-NAT-1	----------	NO CONFORME
	pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Aceites y Grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Coliformes Fecales, Sólidos Suspendidos Totales	CONFORME
ECO-NAT-2	----------	NO CONFORME
	pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Aceites y Grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Coliformes Fecales, Sólidos Suspendidos Totales	CONFORME

Los resultados obtenidos para los parámetros solicitados por muestra fueron evaluados contra los valores permisibles establecidos en la Norma Aplicable (***Decreto Ejecutivo No. 75 de 4 de junio de 2008).***

5. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS MONITOREADOS

5.1 PUNTO 1: ECO-NAT 1	COORDENADAS (UTM)	N: 910168
		E: 469840

La muestra fue recolectada directamente de una quebrada sin nombre. Presenta a sus alrededores vegetación tipo bosques y ramas de árboles. Clima soleado durante el muestreo.



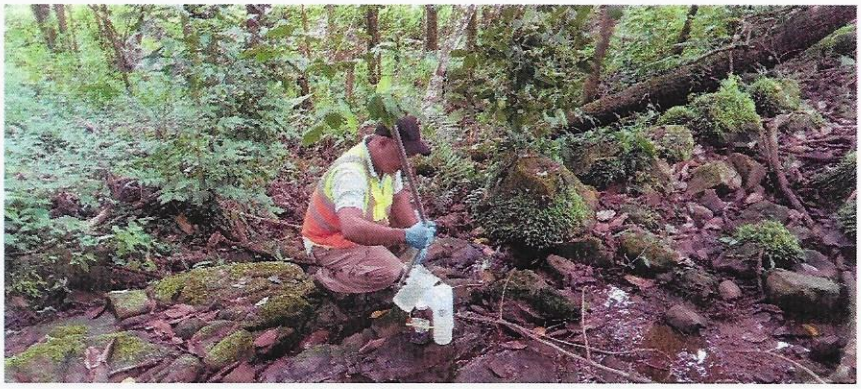


FOTO 1. Colecta de muestra

259

5.2 PUNTO 2: ECO-NAT 2	COORDENADAS (UTM)	N: 910250
		E: 469998

La muestra fue recolectada directamente de una quebrada sin nombre. Presenta a sus alrededores vegetación tipo bosques, animales (peces), y ramas de árboles. Clima soleado durante el muestreo.



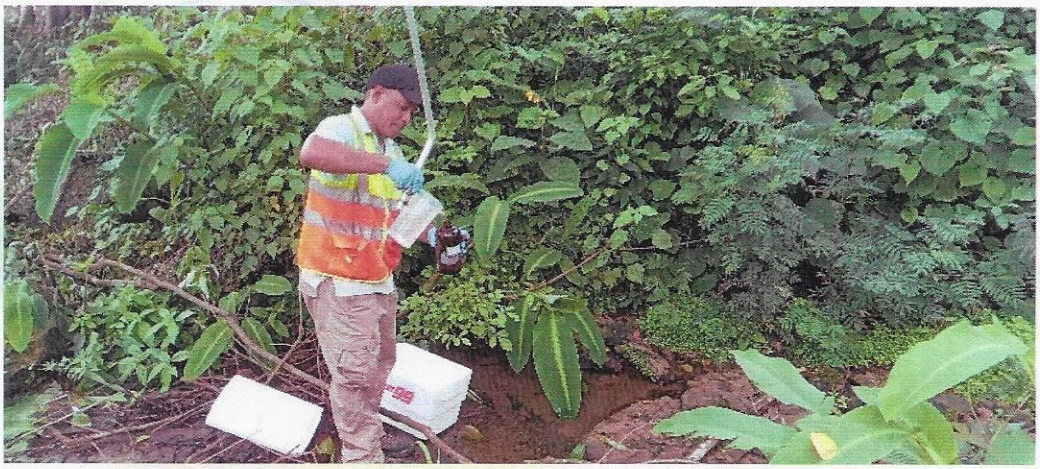


FOTO 2. Colecta de muestra

260

6. MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS MONITOREADOS



Figura No. 1. Área de Muestreo

7. OBSERVACIONES

N/A

8. OPINIONES E INTERPRETACIONES

N/A

ELABORADO POR:		APROBADO POR:
Lic. Rosmery Gordón Analista de Laboratorio	Lic. Diana Pérez Analista de Laboratorio	Lic. Eliodora González Supervisor (a) de Laboratorio

CIENCIAS BIOLÓGICAS
Diana L. Pérez R.
C.T. Idoneidad Nº 223

ELIODORA GONZÁLEZ
Químico
Idoneidad No. 0667

261

CQS-RLA-298-225 del 7 agosto de 2001

NOTAS

1. (**): Parámetro no cubierto por el alcance de la acreditación.
2. (*): Parámetro subcontratado a un laboratorio externo.
3. (***): Incertidumbre no calculada.
4. (d): Dato suministrado por el cliente.
5. N.D.: No detectado. Cantidad o concentración por debajo del límite de detección del método.
6. L.D.: Límite de detección.
7. L.C.: Límite de cuantificación.
8. La incertidumbre calculada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
9. N/A: No aplica.
10. MNPC: muy numeroso para contar.
11. T.N: corresponde a la Temperatura del Cuerpo Receptor.
12. Los resultados de este informe solo se relacionan con las muestras sometidas a ensayo (ver muestras en punto 3 del presente documento).
13. Corporación Quality Services no se hace responsable si la información suministrada por el cliente afecta la validez de los resultados.
14. Este informe no será reproducido ni total ni parcialmente sin la autorización escrita de Corporación Quality Services.
15. Para efecto de los resultados expresados en el informe, la regla de decisión que aplica el laboratorio es en función de la zona de seguridad (w) que es igual a la incertidumbre expandida (U)

9. ANEXOS

9.1 COPIA DE CADENA DE CUSTODIA

262

CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A. VILLA LUCRE, CALLE 16, CASA N°39
TEL.: (507) 393-8681 - TEL. FAX (507) 393-8680

LABORATORIO DE ENSAYO

CADENA DE CUSTODIA (COLECTA Y RECEPCIÓN DE MUESTRAS)

FORM./ V.:	CQS-PTL-001-F002/4
PROCED./ V.:	CQS-PTL-001/10
	CQS-PTL-002/8
No. CADENA DE CUSTODIA.:	CC-428-06-22
No. PLAN DE MUESTREO:	PM-428-06-22
No. COTIZACIÓN:	CO-381-22

DATOS DEL SOLICITANTE

SOLICITANTE:	ECOAMBIENTE
CONTACTO:	ING. SIDNEY SMITH
TELÉFONO/ CORREO ELECT.:	6779-4873
TIPO DE ESTABLECIMIENTO:	Comunidad de Las Huecas,

DATOS DEL MUESTREO

PROVINCIA:	Veraguas.
DIRECCIÓN:	Corregimiento de San Bartolo

EQUIPO Y VERIF.

CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.	CÓDIGO	PARÁMETRO	T (°C)	Vteó.	Vexp.
CQS- 241	pH	20,1	4,01 | 7,01 | 10,01	4,0 | 7,0 | 10,0	CQS-_____	Cloro residual (mg/L)			
CQS- 240	NTU	—	0 | 10 | 500	0,00 | 9,99 | 499	CQS-_____				
CQS-_____	CE (mS/m)/(µS/cm)				CQS-_____				
CQS-_____	SDT (mg/L)/(ppt)				CQS-_____				

ANEXOS

PLAN DE MUESTREO:	✓
ACTA DE MUESTREO:	
CADENA DE CUSTODIA:	✓
NOTA DE ENTREGA:	

OBSERVACIONES: *Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento.*

DATOS DE LA MUESTRA

	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA								COORDENADAS		PARÁMETROS DE CAMPO									PARÁMETROS DE LAB. (SÍ / NO)	CONDICIONES DE LA MUESTRA EN RECEPCIÓN							
No.	ID DE CAMPO	ID DE LABORATORIO	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	MATRIZ	ESPECIE	TIPO DE MUESTRA	CONDICIONES AMBIENTALES [T (°C)/Clima]	NORTE	ESTE	T (°C)	pH *	CE (mS/m)/(µS/cm)	SDT (mg/L)	Turbiedad (NTU) *	OD (mg/L)	Cloro Res. (mg/L)	Transparencia (m)	Caudal (L/seg)	T (°C) Cuerpo Receptor		VALIDEZ (SÍ / NO)	TIPO DE ENVASE	CANTIDAD DE ENVASES	CANTIDAD (unidades/mL,g)	TEMPERATURA (°C)	PRESERVACIÓN	ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA	*CONFORME (SÍ / NO)
1	ECO-NAT 1	LAB-1083	23-6-22	11:59	B		MS	S	910168	469840	—	7.3	—	—	1.82	7,93	—	—	—	—		Sí	Sí	P,V	5	1100	<6	a,b	TRIHB	Sí
2	ECO-NAT 2	LAB-1084	↓	12:15pm	B		MS	↓	910250	469998	—	6.8	—	—	5.22	6,11	—	—	—	—		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

MUESTREADO POR (nombre/firma): Lcm. / Gonzalez / [signature]

FORMA DE ENVÍO/ FECHA: Terrestre / 23-6-22

ENTREGADO POR (nombre/firma): Lcm. / Gonzalez / [signature]

RECIBIDO POR (nombre/firma/fecha/hora): Kathelyn Gonzalez / Kathelyn Gonzalez / 24-6-22 / 8:00am

(*) La conformidad de una muestra se indica en base a todos los requisitos que esta debe cumplir por parámetro (envase, preservación y validez), estos requisitos se detallan en la *Tabla 1* del procedimiento *CQS-PTL-001 y CQS-PTL-002*

Matriz: A = agua potable, B = agua natural, C = agua residual, Alm = Alimento, SU = suelo, LO = lodo, SE = sedimento, EC = Escoria, CZ = Ceniza

Tipo de muestra: ms = muestra simple, mc = muestra compuesta

Clima: S = soleado, N =nublado, Ll = lluvioso

Tipo de envase: P = plástico, V = vidrio

Análisis requeridos o área de distribución: FQ = fisicoquímica, MB = microbiología

Preservación: (a) = hielo, (b) = H_2SO_4, (c) = HCl, (d) = HNO_3, (e) NaOH, (f) = otra

FORM. = formato| PROCED. = procedimiento| V. = versión| Vteó. = valor teórico| Vexp. = valor experimental| MUEST. = muestreo| LAB. = laboratorio| N/A = no aplica

CORPORACION QUALITY SERVICES

Fiel copia de su original

ANEXO No. 6.

INFORME DE ESTUDIO HIDROLÓGICO Y MODELACIÓN HIDRÁULICA.

INFORME DE ESTUDIO HIDROLÓGICO Y MODELACIÓN HIDRÁULICA

PROYECTO:

PARQUE SOLAR LA HUECA

UBICACIÓN: ***SECTOR DE LA HUECA, CORREGIMIENTO DE SAN BARTOLO, DISTRITO DE LA MESA, PROVINCIA DE VERAGUAS***

PROMOTOR:

SOLAR DESIGN, S.A.

Elaborado por:
Ing. Miguel Ángel Osorio A.
Lic. 2001-006-036
Ingeniero Civil

MIGUEL ANGEL OSORIO AGUILAR
INGENIERO CIVIL
Licencia Nº 2001-006-036
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Panamá 15 de agosto de 2022

ÍNDICE

1. Antecedentes....1
2. Objetivo del Estudio....1
3. Localización del Predio de Proyecto....2
4. Descripción del Proyecto Parque Solar La Hueca....5
5. Fuentes de Información Inicial....6
6. Características Fisiográficas de las Cuencas de Estudio: Quebrada FH1, FH2, FH3 y FH4....6
6.1. Cuenca de Qbda FH1....8
6.2. Cuenca de Qbda FH2....10
6.3. Cuenca de Quebrada FH3....11
6.4. Cuenca de Quebrada FH4....13
7. Clima....17
7.1. Zonas de Vida....17
8. Análisis de Pluviometría....18
8.1. Análisis de Datos de Precipitación....19
9. Método Racional para determinar Crecidas Máximas....22
9.1. Método Racional....22
9.1.1. Metodología para la determinación de la Intensidad de la lluvia....23
9.1.2. Metodología para la determinación del Tiempo de Concentración....24
9.1.3. Generación de Caudales de Avenida de los periodos de retorno según Método Racional....28
10. Modelación de los Eventos de Crecidas Mediante HEC-RAS....43
10.1. Data de Entrada para el modelaje en HEC-RAS....43
10.2. Resultados de Modelación en Escenario de Avenidas en cauces de quebradas en proyecto PLSH....56
10.2.1. Quebrada FH1....57
10.2.2. Quebrada FH2....87
10.2.3. Quebrada FH3....97
10.2.4. Quebrada FH4....105
11. Conclusiones y Recomendaciones....121
11.1. Qbda FH1....122
11.2. Quebrada FH2....123
11.3. Quebrada FH3....125
11.4. Quebrada FH4....127

12. Anexos....129
12.1. Data Original de Secciones Transversales de cauces de quebradas modeladas....130
12.1.1. Quebrada FH1....131
12.1.2. Quebrada FH2....132
12.1.3. Quebrada FH3....133
12.1.4. Quebrada FH4....134
12.2. Resultados Tabulados de Modelación en HEC-RAS....135
12.2.1. Quebrada FH1....136
12.2.2. Quebrada FH2....137
12.2.3. Quebrada FH3....138
12.2.4. Quebrada FH4....139
12.3. Resultados Gráficos de Secciones Transversales con Niveles de Crecidas modeladas en HEC-RAS....140
12.3.1. Quebrada FH1....141
12.3.2. Quebrada FH2....142
12.3.3. Quebrada FH3....143
12.3.4. Quebrada FH14....144
12.4. Resultados Gráficos de Perfiles Longitudinales con Niveles de Crecidas modeladas en HEC-RAS....145
12.4.1. Quebrada FH1....146
12.4.2. Quebrada FH2....147
12.4.3. Quebrada FH3....148
12.4.4. Quebrada FH4....149
12.5. Esquemas de cauces con resultados gráficos con Niveles de Crecidas modeladas en HEC-RAS....150
12.5.1. Quebrada FH1....151
12.5.2. Quebrada FH2....152
12.5.3. Quebrada FH3....153
12.5.4. Quebrada FH4....154
12.6. Plantas con delimitación de Servidumbre Fluvial y Franjas de Protección Boscosa de Márgenes producto de crecida de 50 Años y 10 Años; y modelación en HEC-RAS (versión digital CD: Archivos Proyecto Parque Solar La Hueca con Ubicación de Servidumbre, Ejes de Cauces y ST´s de modelación en formato dwg)....155
12.7. Informe de Inspección a Posible Fuentes Hídricas dentro de predio para el proyecto Parque Solar La Hueca....156

1. Antecedentes.

Desde los sucesos del 17 de septiembre de 2004, en la urbanización de Prados del Este en la provincia de Panamá, se comenzó a tomar en cuenta las afectaciones que pueden generarse, si no se toman en cuenta los eventos de crecidas o avenidas en los ríos quebradas y zanjas de nuestro país.

Los sucesos de avenidas suelen causar daños a las estructuras que se encuentren dentro de las áreas de estas; por lo que, en todo proyecto cercano a un curso de agua, es importante analizar el posible comportamiento que pueda tener tal corriente de agua en los eventos de avenidas o crecidas.

2. Objetivo del Estudio.

El presente estudio, tiene como finalidad la determinación de caudales de avenidas de diseño de fuentes hídricas ubicadas dentro y linderos del predio de aprox. 45 ha donde se desarrollará el Parque Solar La Hueca, según metodología actualizada del Ministerio de Obras Pública (MOP) de la República de Panamá; así como la modelación hidráulica de los cauces de estas fuentes: quebrada FH1, quebrada FH2 quebrada FH3 y quebrada FH4; todos afluentes de la quebrada Naranjos; para definir los niveles de agua que se generan en estos cauces de agua, según cada caudal de crecida analizado. Estas fuentes hídricas se han definido en base a inspección de campo, dentro del predio definido para desarrollar el mencionado proyecto (Ver Anexo 12.7 de Informe de Inspección a posibles fuentes hídricas). Las posibles fuentes hídricas PFH1, PFH2 y PFH3 (definidas así en el Informe de Inspección) corresponden en este estudio a las fuentes hídricas FH1, FH2 y FH3 respectivamente; mientras que, para el presente estudio, la FH4 corresponde a la posible fuente hídrica PFH6 del informe de inspección.

El fin de la modelación hidráulica y prospección de campo, es definir las cotas seguras para construcción y definición de servidumbres fluviales de cada cauce de las fuentes hídricas definidas dentro o contiguo al proyecto Parque Solar La Hueca (PSLH); tal como lo exige el MOP y el Ministerio de Ambiente.

3. Localización del Predio de Proyecto.

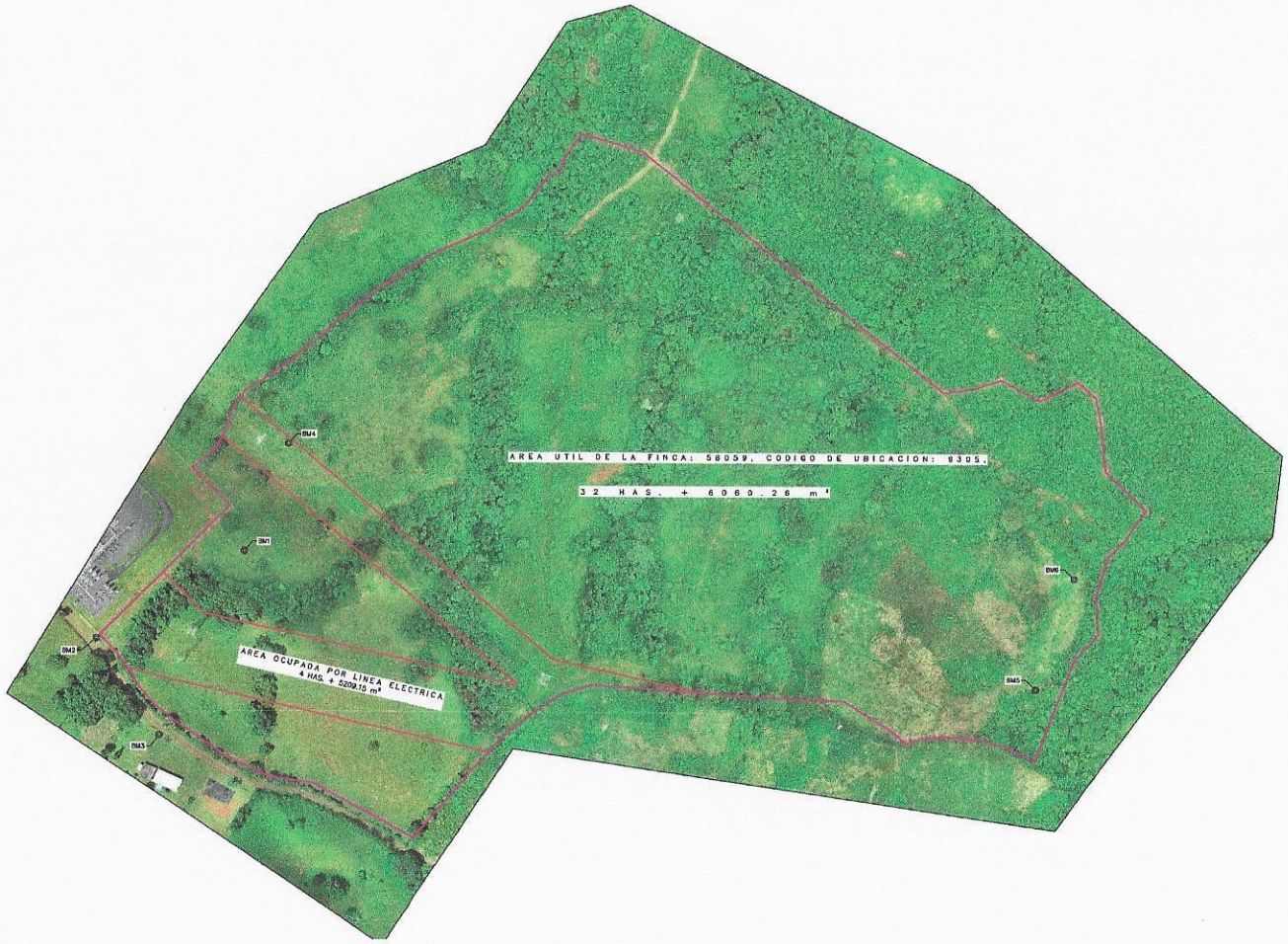
El predio donde se tiene programado la realización del proyecto de energía solar La Hueca con sus consiguientes trabajos de movimiento y nivelación de terreno, se ubica en el Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas; más específicamente en el corregimiento de San Bartolo, sector de La Hueca, cerca de la Sub-Estación Eléctrica de San Bartolo.

La finca o predio del promotor (SOLAR DESIGN, S.A.) posee un área total aproximada de 55 ha, sin embargo, para el proyecto de Parque Solar La Hueca se tiene proyectado utilizar solo 37.13 ha aprox. de este predio.

El predio para desarrollar posee los siguientes límites:

- Al norte con Sub-Estación Eléctrica San Bartolo
- Al sur con vía a la comunidad de La Hueca Arriba
- Al este con escuela de La Hueca Arriba
- Al oeste con quebrada Naranjo

Figura 1. Linderos del predio de 37.13 Ha a desarrollar por Sermasol, S.A., y donde en parte de este se proyecta realizar el proyecto Parque Solar La Hueca.



Por otra parte, dentro del predio de 37.13 Ha, se tiene pensado desarrollar el Parque Solar La Hueca, aunque dentro de este predio se ubica servidumbre de dos líneas eléctricas que llegan a la SE San Bartolo (colindante con el predio a desarrollar).

El predio del proyecto se ubica lateral a la Subestación Eléctrica de San Bartolo, propiedad de ETESA, cerca del cerro de La Lechuza y loma La Menuda; con elevaciones 293 y 236 msnm respectivamente. El sitio de proyecto se encuentra en la hoja topográfica SAN BARTOLO 3940 IV a escala 1:25,000.



Figura 2. Ubicación regional de predio en mosaico 1:25,000; así como ubicación de quebrada Naranjo, Escuela de La Hueca Arriba y La Hueca Abajo.

Dentro del área donde se desea desarrollar el Parque Solar La Hueca, se han ubicado las 4 fuentes hídricas (FH): cauces que desembocan a la quebrada Naranjo;

que es afluente del río San Pablo. El río San Pablo forma parte de la Cuenca Hidrográfica 118 de la República de Panamá, vertiente del Pacífico, cuyo río principal lo constituye el río San Pablo.

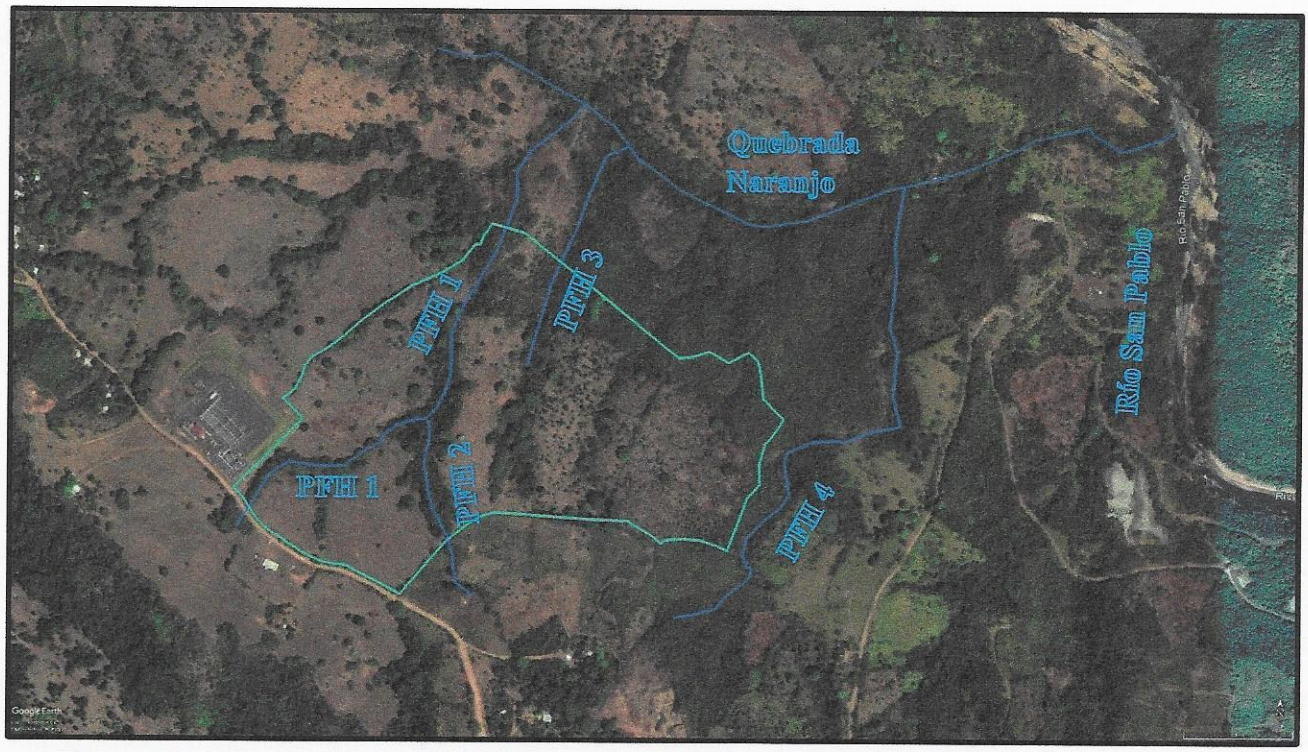


Figura 3. Ubicación regional de predio aproximado donde se construiría parque Solar en imagen satelital y ubicación de cauce de quebrada Naranjo, río San Pablo y las 4 fuentes hídricas detectadas dentro y alrededores de predio de interés.

4. Descripción del Proyecto Parque Solar La Hueca.

Como su nombre lo indica, el proyecto consiste en la construcción de la infraestructura necesaria para la instalación de paneles solares o fotovoltaicos para generar 70 MW de potencia.; a desarrollar en un área aproximada de 37.13 hectáreas. Por lo que la principal actividad del proyecto consistirá en la nivelación y movimiento de tierra para construir las diferentes terrazas donde se instalaran las

diferentes secciones con paneles solares; dentro de esta actividad está la definición y construcción de otras facilidades como zanjas y cunetas de drenajes, canaletas para cables, etc.

Estos trabajos de nivelación y movimiento de tierra se realizarán con maquinaria especializada para movimiento de tierra como lo son tractores, retroexcavadoras, camiones volquete, etc. En caso de material vegetal y suelo en exceso que sea necesario retirar del predio, el mismo deberá ser transportado hasta sitio de acopio aprobado para este fin o disponerse dentro de predio en sitio definido para tal fin.

5. Fuentes de Información Inicial.

Los tipos de información necesarios para este estudio son: la información de fisiográfica de las cuencas, caudales máximos y topografía de zona a modelar.

Los datos fisiográficos se obtuvieron del Atlas Nacional de la República de Panamá (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia) y topografía propia.

Para la estimación de caudales de crecidas máximas se utilizará la metodología del Método Racional recomendado por el MOP.

Para los parámetros de tamaño de cuencas, alturas en parteaguas, longitud de cauces, se han utilizado los mosaicos topográficos 1:25,000 del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia; Topografía de Campo y Google Earth.

6. Características Fisiográficas de las Cuencas de Estudio: Quebrada FH1, FH2, FH3 y FH4.

Las cuencas de las quebradas en estudio forman parte de la cuenca del río San Pablo, también denominada Cuenca 118 en la República de Panamá. Todas las cuencas de drenajes en estudio son afluentes de la quebrada Naranjos que es afluente del río San Pablo.

La cuenca del río San Pablo se encuentra localizada en la vertiente del Pacífico, al suroeste de la provincia Veraguas, entre las coordenadas 7° 48' y 8° 35' Latitud Norte y 81° 05' y 81° 31' Longitud Oeste.

El área de drenaje de la cuenca es de 2,453 Km².., hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 148 Km. La elevación media de la cuenca es de 260 msnm y el punto más alto se encuentra en el nacimiento del río San Pablo, ubicado al norte de la cuenca, con una elevación de 1,820 msnm.

Las cuencas de drenaje de las quebradas FH1, FH2, FH3 y FH4, hasta su punto de salida en el predio del proyecto Parque Solar La Hueca, se ubican todas en la margen derecha del río San Pablo; y todos estos cuerpos de agua en estudio fluyen hacia la quebrada Naranjos que desemboca en el río San Pablo.

El cauce de la quebrada FH2 desemboca en el cauce de la quebrada FH1; mientras que las quebradas FH3 y FH4 desembocan independientemente a la quebrada Naranjos.

En total se ha determinado la existencia de cuatro (4) cauces de agua de fuentes hídricas que se desarrollan parcial o totalmente en el área de desarrollo del PSLH y/o colindan con esta área del proyecto Parque Solar La Hueca; por otro lado, **NO** se logró ubicar la existencia de ojos de agua dentro del predio de desarrollo del proyecto PSLH. Ver Anexo 12.7.

La quebrada FH1, FH3 y FH4 se han calificado como fuentes hídricas de Orden 4, mientras que la quebrada FH2 se ha calificado como de Orden 5. Ver Anexo 12.7.

6.1. Cuenca de Qbda FH1

La cuenca de estudio más grande corresponde a la ***Qbda. FH1*** que nace al Oeste del predio del proyecto PSLH en la cota 208.00 msnm aproximadamente. La misma posee un área de drenaje hasta su punto de confluencia con la quebrada FH2 de 0.159 km^2, mientras que su área de incremento de drenaje (sin incluir área de qbda FH2 y qbda FH1 aguas arriba de confluencia) aguas abajo de confluencia es de 0.075 km^2 aproximadamente. El recorrido de esta quebrada transcurre transversalmente al predio del proyecto PSLH. Su cauce principal posee una longitud de 485 mts aprox. hasta sitio de confluencia con la quebrada FH2, y una longitud aproximada de 880 mts hasta salida de predio del proyecto PSLH. La pendiente promedio de 0.097 m/m hasta su confluencia con Qbda. FH2 y 0.086 m/m en el tramo desde confluencia a hasta salida del predio del proyecto PSLH. Sobre esta quebrada se llevarán a cabo obras en cauce para poder acceder a ambas márgenes, estas obras consistirán en cruces en alcantarillas o cajones que permitan el acceso a las diferentes secciones del PSLH.

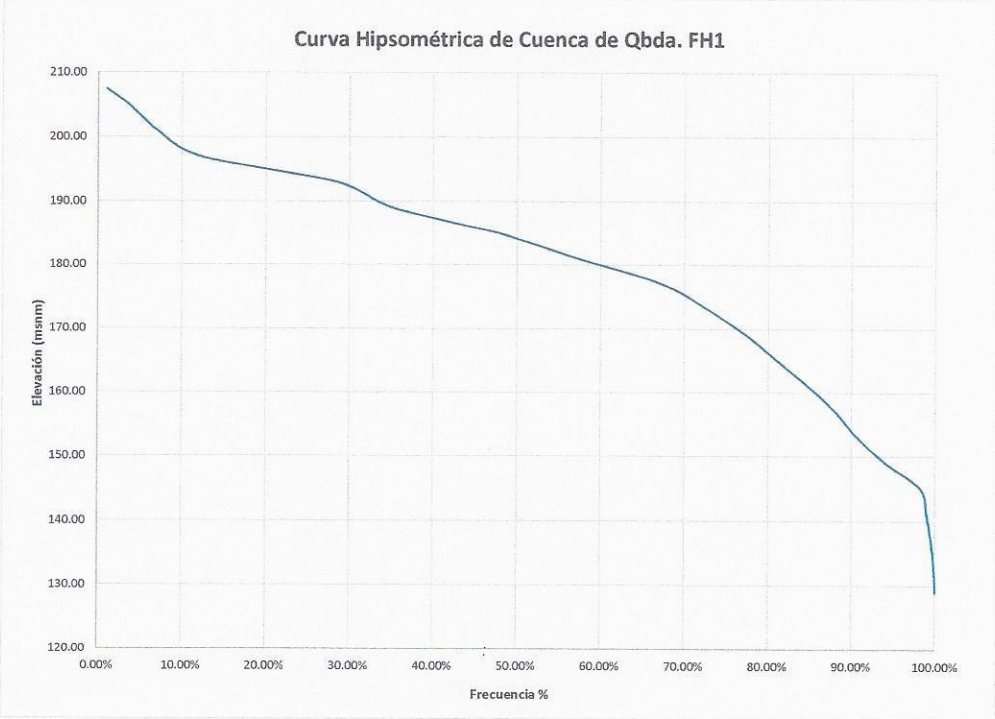
Esta cuenca es de Orden 4 y posee las siguientes características hasta confluencia con qbda FH2:

- Área: 0.59 km^2
- Longitud: 1.23 km
- Ancho: 0.48 km
- Orientación: Sur-Norte
- Factor de Forma Horton: 0.39
- Coeficiente de Compacidad: 1.30
- Perímetro: 1.835 km
- Radio: 0.22 km
- Re: 0.927

Mientras que sus características de manera general, contemplando la totalidad de la cuenca de la quebrada FH1, incluyendo la qbda FH2 que es su afluente; se han obtenido las siguientes características:

- Área: 0.310 km^2
- Longitud: 0.88 km
- Ancho: 0.35 km
- Orientación: Suroeste-Norte
- Factor de Forma Horton: 0.40
- Coeficiente de Compacidad: 1.34
- Perímetro: 2.65 km
- Radio: 0.31 km
- Re: 0.713

Gráfica 1. Curva Hipsométrica de la cuenca Qbda. FH1, incluyendo su afluente qbda. FH2 y tramos aguas arriba y aguas abajo de confluencia de la qbda. FH1.



La curva hipsométrica permite concluir que la cuenca de la Qbda. FH1 es madura. En cuanto a otros cuerpos de agua como ojos de agua, no se ha encontrado evidencia de presencia de este tipo de cuerpos de agua en la cuenca de la qbda FH1.

6.2. Cuenca de Qbda FH2

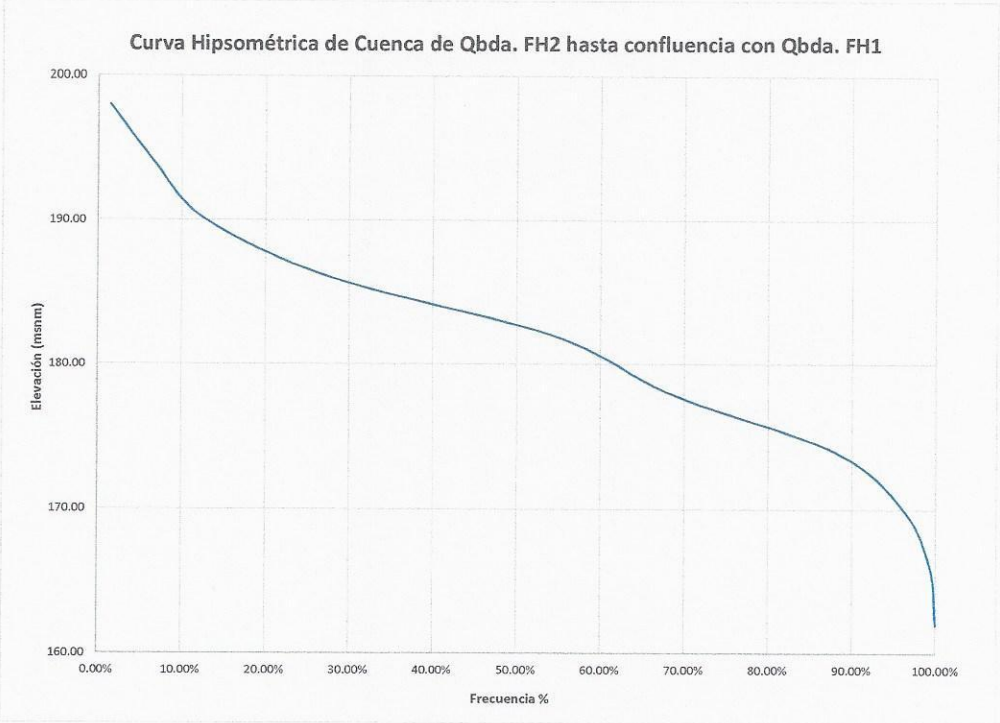
La segunda fuente hídrica de estudio corresponde al cauce de la **quebrada FH2** que inicia fuera del predio del proyecto CPSLH, al oeste de este en la cota 184 msnm. Esta fuente hídrica posee un área de drenaje hasta su punto de confluencia **con quebrada FH1** de 0.0758 km^2. El recorrido de este cauce transcurre diagonal el predio del proyecto PSLH. Su cauce principal posee una longitud hasta sitio de confluencia, de 0.285 km y pendiente promedio hasta este punto de 0.0807 m/m. La ***qbda FH2 d***escarga sus aguas a la ***qbda. FH1***, y por su condición de funcionamiento se considera de Orden 5.

Sobre esta quebrada se llevarán a cabo obra en cauce para poder acceder a ambas márgenes, esta obra consistirá en cruce en alcantarillas o cajones que permitan el acceso a las diferentes secciones del PSLH.

Esta cuenca de la **qbda FH2** posee las siguientes características:

Área:	0.0758 km^2
Longitud:	0.285 km
Ancho:	0.27 km
Orientación:	Suroeste-Noreste
Factor de Forma Horton:	0.93
Coeficiente de Compacidad:	1.34
Perímetro:	1.312 km
Radio:	0.16 km
Re:	1.090

Gráfica 2. Curva Hipsométrica de la cuenca de quebrada FH2.



La curva hipsométrica permite concluir que la cuenca de la Qbda. FH2 es madura. En cuanto a otros cuerpos de agua como ojos de agua, no se ha encontrado evidencia de presencia de este tipo de cuerpos de agua en la cuenca de la qbda FH2.

6.3. Cuenca de Quebrada FH3

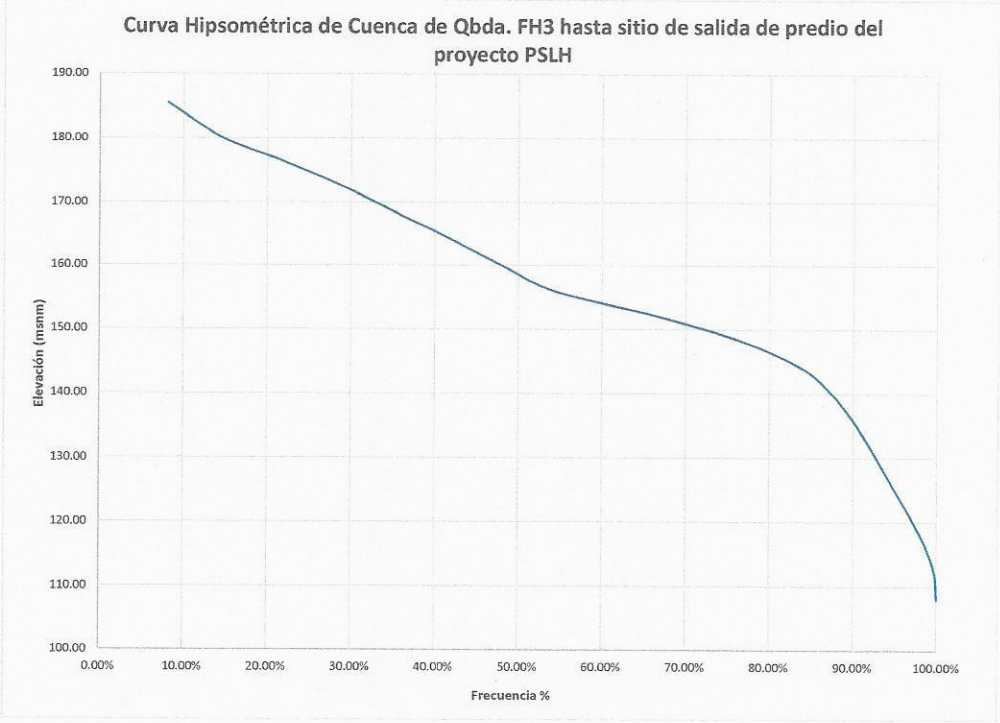
La tercera cuenca de estudio corresponde a la cuenca de la **quebrada FH3** que tiene el desarrollo de la parte alta de esta subcuenca fuera del predio del proyecto PSLH, al sur del mencionado predio, en la cota 188.0 msnm. La misma posee un área de drenaje hasta su punto de salida del proyecto PSLH de 0.090 km^2. El recorrido de esta quebrada se desarrolla en dirección sur-norte, a lo largo del predio del proyecto PSLH; sin embargo, la **qbda FH3** solo desarrolla o alcanza el nivel de fuente hídrica una vez varios drenajes fluviales o de escorrentías se unen ya dentro del predio del mencionado proyecto.

El cauce de la **quebrada FH3** posee una longitud hasta sitio de salida de proyecto PSLH, de 0.32 km y pendiente promedio hasta este punto de 0.115 m/m. La ***cuenca de la quebrada FH3*** descarga sus aguas a la **qbda. Naranjos**, ya fuera del predio del proyecto PSLH; y por su condición de funcionamiento se considera de Orden 4.

Esta cuenca de la **qbda FH3** posee las siguientes características:

Área:	0.090 km^2
Longitud:	0.715 km
Ancho:	0.13 km
Orientación:	Sur-Norte
Factor de Forma Horton.	0.18
Coeficiente de Compacidad.	1.58
Perímetro.	1.68 km
Radio:	0.17 km
Re:	0.473

Gráfica 3. Curva Hipsométrica de la cuenca Qbda. FH3.



279

La curva hipsométrica permite concluir que la cuenca de la Qbda. FH3 es madura. En cuanto a otros cuerpos de agua como ojos de agua, no se ha encontrado evidencia de presencia de este tipo de cuerpos de agua en esta cuenca de quebrada FH3.

Cabe destacar que la quebrada FH3 se considera como un cuerpo o fuente hídrica a partir de aproximadamente la coordenada 469 895 E 910 425 N (WGS 84); antes de este punto, las condiciones observadas no corresponden a una fuente hídrica como tal. Ver Anexo 12.7.

6.4. Cuenca de Quebrada FH4

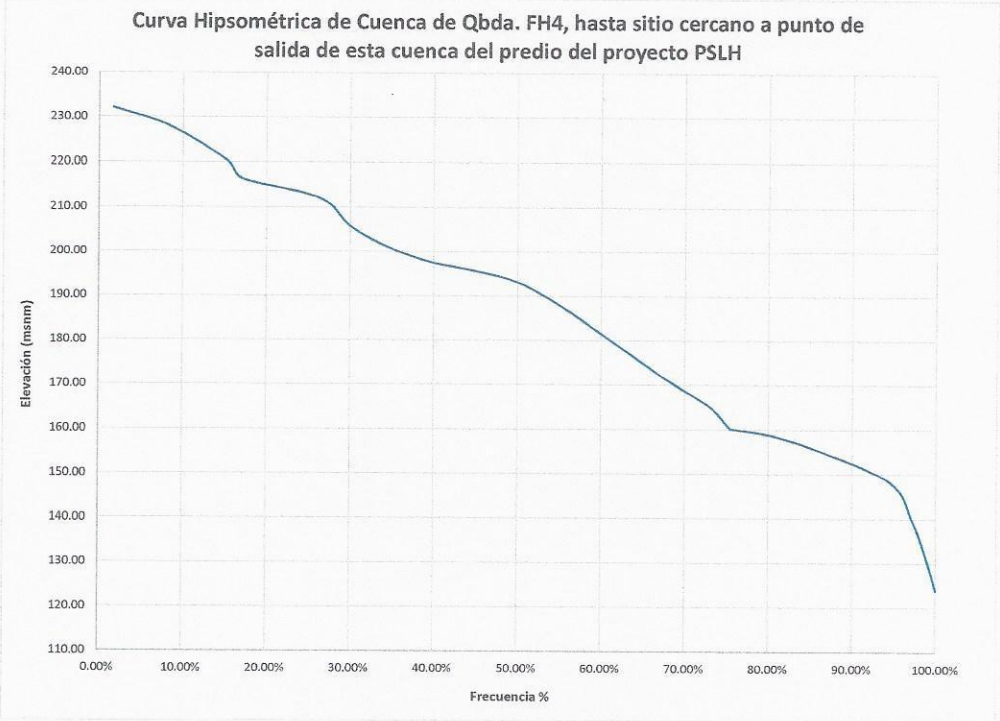
La última cuenca de estudio corresponde al cauce de la **quebrada FH4** que nace al sur y fuera del predio del proyecto PSLH, en la cota 232 msnm. El recorrido de esta quebrada en el lindero este del predio del proyecto PSLH hasta su confluencia con la quebrada Naranjos, ya fuera del predio del proyecto. Esta quebrada posee un área hasta su punto final de análisis (aguas abajo del lindero más cercano a predio del proyecto PSLH) de 0.335 km^2. Su cauce principal posee una longitud hasta punto final de análisis de 1.112 km y pendiente promedio hasta este punto de 0.101 m/m. Esta quebrada no entra dentro del predio del proyecto PSLH, pero si se ubica muy cerca de lindero o límite de este predio de proyecto. La ***cuenca de la quebrada FH4*** descarga sus aguas a la **qbda. Naranjos**, siempre discurre fuera del predio del proyecto PSLH; y por su condición de funcionamiento se considera de Orden 4.

Esta cuenca de la **qbda. FH4** posee las siguientes características:

Área:	0.34 km^2
Longitud:	1.11 km
Ancho:	0.30 km
Orientación:	Oeste-Este
Factor de Forma Horton:	0.27

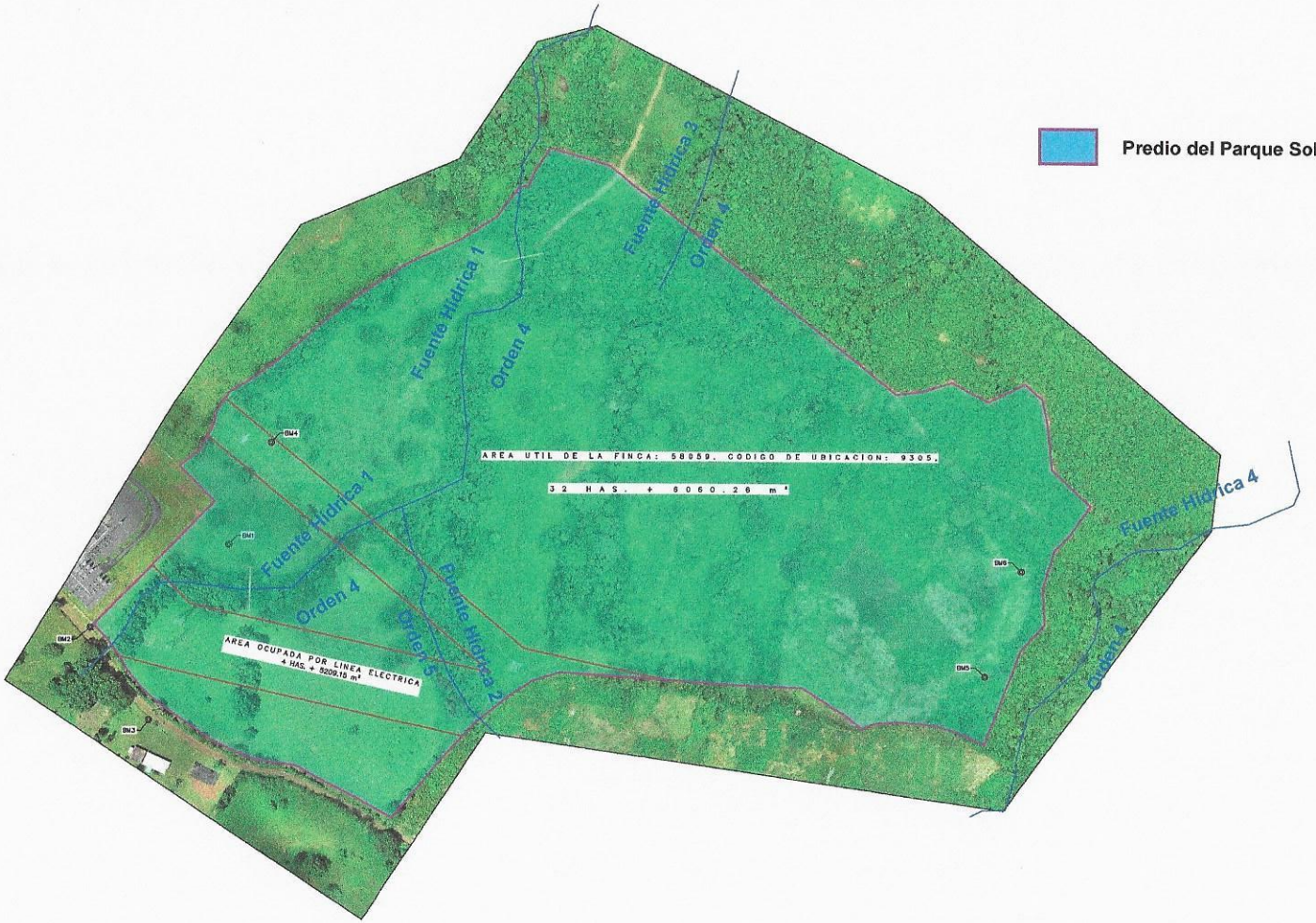
Coeficiente de Compacidad:	1.17
Perímetro:	2.40 km
Radio:	0.33 km
Re:	0.587

Gráfica 4. Curva Hipsométrica de la cuenca de quebrada FH4.



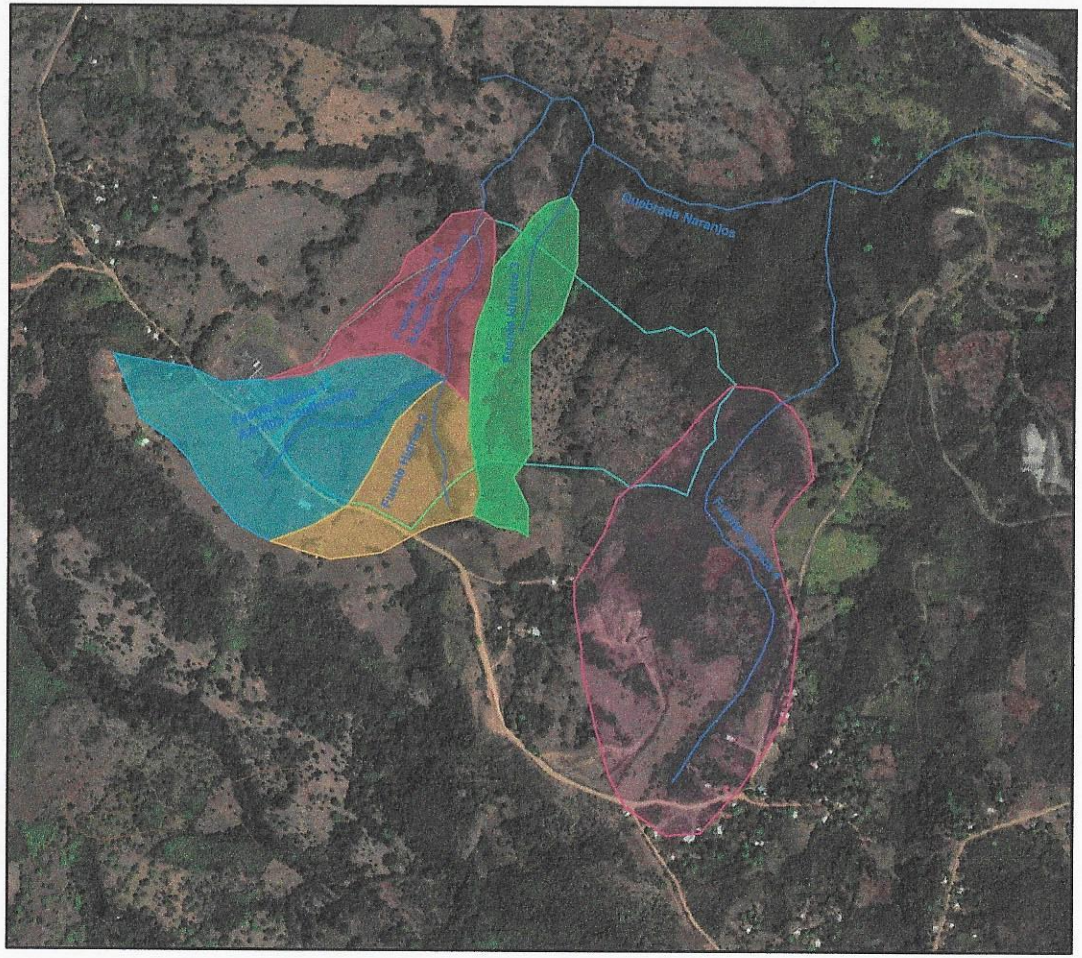
La curva hipsométrica permite concluir que la cuenca de la Qbda. FH4 es madura. En cuanto a otros cuerpos de agua como ojos de agua, no se ha encontrado evidencia de presencia de este tipo de cuerpos de agua en esta cuenca de quebrada FH4.

Figura 4. Localización y Orden de cuerpos de agua a analizar para el proyecto Parque Solar La Hueca.



2821

Figura 5. Ubicación y tamaño de cuencas de las 4 fuentes hídricas a analizar dentro del predio del proyecto Parque Solar La Hueca.



283

7. Clima.

Todas las cuencas en estudio, por su pequeño tamaño, se localizan en la parte media de la cuenca del río San Pablo, más específicamente en colinas de la margen derecha del río San Pablo, aguas arriba del puente de la Vía Interamericana.

De acuerdo con la clasificación de Köppen, la cuenca del río San Pablo (de manera general) cuenta con dos tipos de clima:

1. **Clima tropical de sabana (Awi)** en la parte baja y costera de la cuenca: la precipitación es menor que 2500 mm; se caracteriza por una estación seca prolongada con totales mensuales menores a 60 mm durante el invierno del hemisferio norte; la temperatura media del mes más frío es superior a 18 °C, la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más frío es menor de 5 °C.

2. **Clima tropical húmedo (Ami)** en la mayor parte de la cuenca: la precipitación anual es mayor de 2500 mm, uno o más meses con precipitación menor de 60 mm; la temperatura media del mes más frío es inferior a 18 °C. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más frío es menor de 5 °C.

El clima característico para las cuencas de las quebradas FH1, FH2, FH3 y FH4 es el clima tropical húmedo (Ami).

7.1. Zonas de Vida.

La República de Panamá posee una amplia distribución de zonas de vida, lo que la hace poseer una gran variedad de vegetación. El tipo de vegetación va desde bosques tropicales perennifolios hasta bosques perennifolios de tierras altas.

Los bosques que predominan en la cuenca del río San Pablo son los bosques húmedos tropicales, con temperaturas promedios entre los 24°C a 26°C y precipitaciones anuales entre los 1,850 y 3400 mm. Más específicamente, la vegetación presente en las cuencas en estudio consiste en herbazales y rastrojos con reductos boscosos dispersos ubicados en los alrededores de los cauces de drenajes de escorrentías existentes, así como fuentes hídricas (bosques de galería).

8. Análisis de Pluviometría.

De la red de estaciones existentes en la zona donde se ubica el proyecto Parque Solar La Hueca, se ubican cuatro (4) estaciones de medición de lluvia lo suficientemente cercanas. Estas dos estaciones son Cañazas 118-002, Cerro Plata 118-007, Cerro Redondo 120-001) y Boró 118-008. Las cuatro estaciones está prácticamente equidistantes del sitio del proyecto; sin embargo, solo una (1) de las cuatro (4) estaciones está activa: la estación Cañazas. En todo caso, para caracterizar el comportamiento de las lluvias del sitio de proyecto se ha utilizado el promedio de las cuatro estaciones de medición, puesto que, a pesar de estar inactivas, las tres (3) estaciones restantes poseen un periodo de registro lo suficientemente extenso para aportar información valiosa; además que las precipitaciones acumuladas mensuales promedios son bastante similares.

La estación Cañazas se ubica en elevación 200 msnm, posee registro de 66 años con fecha de inicio 01/05/1956 y aún activa. Mientras que la estación Cerro Plata se ubica en elevación 130 msnm, posee registro de 26 años con fecha de inicio 01/11/72 y fecha final de registro 01/12/1998. Por otro lado, la estación Cerro Redondo se ubica sobre la elevación 170 msnm, posee registro de 30 años con fecha de inicio 01/12/1968 y de finalización 01/12/1998. Por último, está la estación Boró que se ubica en la elevación 200 msnm, posee registro 28 años con fecha de inicio 01/09/1972 y de fin 01/03/2000.

8.1. Análisis de Datos de Precipitación.

La precipitación que se pueda dar en una zona permite conocer el régimen de comportamiento que posee dicha área, conociendo cuáles son sus meses más secos y sus meses más húmedos.

Se han obtenido los datos de lluvias mensuales históricos de las cuatro (4) estaciones que se ubican en los alrededores del proyecto Parque Solar La Hueca. Los mismos se presentan a continuación:

Cuadro 1. Precipitaciones acumuladas mensuales y anuales, de estaciones de medición cercanas al proyecto Parque Solar La Hueca.

Mes	Precipitación Mensual (mm)			
	Est. Cañazas	Est. Cerro Plata	Est. Cerro Redondo	Est. Boró
Enero	23.0	14.3	31.0	23.5
Febrero	5.4	4.5	12.6	20.9
Marzo	38.5	26.2	40.8	50.9
Abril	98.7	96.4	102.0	150.2
Mayo	328.6	348.6	366.6	467.1
Junio	348.9	364.5	388.8	468.8
Julio	272.8	285.4	346.7	392.8
Agosto	383.9	387.9	424.7	494.5
Septiembre	461.1	454.3	552.7	553.6
Octubre	469.5	477.8	557.5	620.0
Noviembre	298.5	287.8	372.3	360.5
Diciembre	98.8	85.3	90.4	112.7
Anual Acum.	**2,827.7**	**2,833.0**	**3,286.1**	**3,715.5**
Prec. Acum. Mensual Promedio	**235.6**	**236.1**	**273.8**	**309.6**
Max. Mens. Acum.	**469.5**	**477.8**	**557.5**	**620.0**
Min. Mens. Acum.	**5.4**	**4.5**	**12.6**	**20.9**

Información obtenida de sitio web de Hidromet (ETESA).

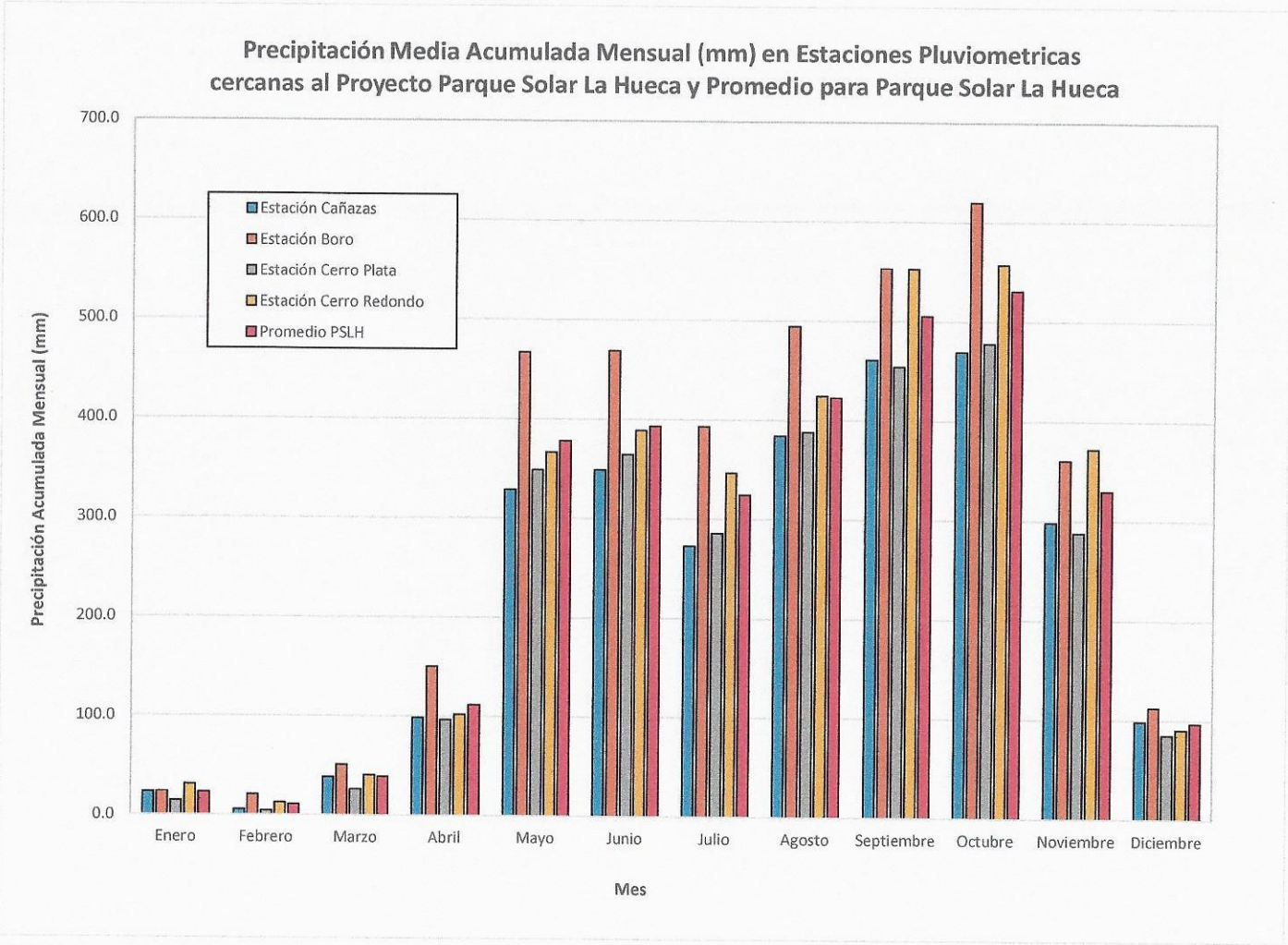
Como conclusión del análisis de precipitaciones, se ha definido utilizar el promedio de los valores de precipitaciones mensuales acumulada, como valor de la precipitación mensual acumulada que caracteriza el área donde se desarrollará el proyecto Parque Solar La Hueca. A continuación, se detallan los resultados de estas precipitaciones mensuales acumuladas para la zona de interés.

Cuadro 2. Precipitaciones acumuladas mensuales y anuales, de estaciones de medición cercanas al proyecto Parque Solar La Hueca.

Mes	Precipitación Mensual (mm)
	Proyecto PSLH
Enero	23.0
Febrero	10.9
Marzo	39.1
Abril	111.8
Mayo	377.7
Junio	392.8
Julio	324.4
Agosto	422.8
Septiembre	505.4
Octubre	531.2
Noviembre	329.8
Diciembre	96.8
Anual Acum.	**3,165.6**
Prec. Acum. Mensual Promedio	**263.8**
Max. Mens. Acum.	**531.2**
Min. Mens. Acum.	**10.9**

Por lo tanto, se estima que la zona del proyecto Parque Solar La Hueca tiene una precipitación media anual de 3,165.6 mm, con mes más seco febrero con una precipitación acumulada promedio mensual de 10.9 mm, y mes más húmedo octubre con una precipitación acumulada promedio de 531.2 mm.

Gráfico 5. Precipitaciones mensuales acumuladas medias históricas de Estación cercanas y promedio para proyecto Parque Solar La Hueca.



882.

9. Método Racional para determinar Crecidas Máximas

Debido al tamaño que poseen todas cuencas en estudio, el método que se utilizará para definir los caudales máximos de crecidas será el Método Racional, utilizando las ecuaciones actualizadas que ha detallado el MOP en su Nuevo Manual de Aprobación de Planos.

9.1. Método Racional

El Método Racional se basa en que cuando la precipitación sobrepasa la rata de infiltración en la superficie del terreno, el exceso de agua comienza a acumularse como almacenamiento superficial en pequeñas depresiones del terreno originadas por la topografía; eventualmente el flujo escurre sobre la superficie del terreno en algunas porciones de la cuenca y el flujo se concentra rápidamente en arroyos o canales pequeños, los cuales fluyen a su vez hacia corrientes más grandes. En especial, en el caso de pequeñas cuencas la duración de la lluvia es superior al tiempo de concentración de la cuenca por lo que se alcanza el máximo de caudal posible y el caudal se mantendrá constante incluso para duraciones mayores. La fórmula general del Método Racional es:

$$Q = C\ I\ A$$

Donde:

Q = caudal
C = coeficiente de escorrentía
I = intensidad de la tormenta
A = área de la cuenca

En el caso del sistema internacional esta fórmula se transforma en:

$$Q = 0.278\ C\ I\ A$$

Q = caudal (m^3/s)
C = coeficiente de escorrentía

I = intensidad de la tormenta (mm/hora)

A = área de la cuenca (km^2)

9.1.1. Metodología para la determinación de la Intensidad de la lluvia.

Para poder determinar el caudal de avenida de determinado periodo de retorno, es necesario conocer primero la intensidad de la lluvia para ese periodo de retorno; en Panamá el MOP recomienda el uso de fórmulas que permiten obtener estos valores de intensidad de lluvia para diferentes periodos de retorno, siempre que no existiese data de alguna estación de lluvia cercana al sitio analizado.
Desafortunadamente, en la zona del proyecto no existe una estación de lluvia, pero las fórmulas de intensidad del Manual del MOP se consideran adecuadas para determinar estos valores de intensidad.

Siendo así se utilizarán las fórmulas del MOP para determinar intensidades según la ubicación de las cuencas en estudio (Cuenca del río Bayano).

Las fórmulas recomendadas por el MOP son:

Período de Retorno de 2 Años:

$$i = \frac{89.49}{0.745 + t_c}$$

Período de Retorno de 5 Años:

$$i = \frac{119.688}{0.856 + t_c}$$

Período de Retorno de 10 Años:

$$i = \frac{140.130}{0.916 + t_c}$$

Período de Retorno de 20 Años:

$$i = \frac{159.996}{0.965 + t_c}$$

Período de Retorno de 30 Años:

$$i = \frac{171.521}{0.990 + t_c}$$

Período de Retorno de 50 Años:

$$i = \frac{186.011}{1.019 + t_c}$$

En donde

i = intensidad de lluvia en mm/hora.

t_c = tiempo de concentración en horas.

Ahora surge otro parámetro a determinar, el tiempo de concentración que tienen las cuencas drenajes en estudio. Este tiempo de concentración permitirá determinar la duración de la tormenta de diseño para seleccionar las intensidades basadas en las fórmulas propuestas por el MOP.

9.1.2. Metodología para la determinación del Tiempo de Concentración.

El tiempo de concentración es el tiempo requerido por una gota de agua para fluir desde el punto más remoto en la cuenca hasta el punto de interés.

En vista que no se tienen hidrogramas reales en los puntos de análisis, se hace necesario el uso de fórmulas empíricas para su estimación. Entre las fórmulas sugeridas están:

Kirpich: utilizable en cuencas pequeñas y con suelos dedicados al cultivo.

$T_C = 0.06628\ (L / (H/L)^{0.5})^{0.77}$

Siendo L la longitud del cauce más largo en metros y H el desnivel máximo en metros. Tc en horas.

California: fórmula utilizada en el método racional.

$$T_C = \left(\frac{0.871L^3}{H}\right)^{0.385}$$

Siendo T_C = tiempo de concentración en horas
L = longitud del cauce principal en Km.
H = desnivel máximo de la cuenca en m.

Temez:

$$T_C = 0.3\left[\frac{L}{S^{0.25}}\right]^{0.76}$$

Siendo T_C = tiempo de concentración en horas.
L = longitud en km del cauce.
S = pendiente en %.

Giandutti:

$$T_C = \frac{4\sqrt{A}+1.5L}{25.3\sqrt{H}}$$

Siendo T_C = tiempo de concentración en horas
L = longitud del cauce principal en Km.
H = desnivel máximo de la cuenca en m.
A = área de cuenca en Km^2.

Turaza:

$T_C = 0.1272\ (A * L/H)^{1/2}$

Siendo T_C = tiempo de concentración en horas
A = área en Km^2.
L = longitud en kilómetros
H = desnivel máximo en m.

Passini:

$$T_C = \frac{0.108(AL)^{1/3}}{\sqrt{H/L}}$$

Siendo T_C = tiempo de concentración en horas
A = área en Km^2
L = longitud del cauce principal en metros
H = desnivel máximo en m

Bransby-Williams:

$$T_C = 14.6\, L\, /(\, A^{0.1}\ S^{0.2})$$

Siendo T_C = tiempo de concentración en horas
A = área en Km^2
L = longitud del cauce principal en km
S = pendiente de cauce principal

Johnstone y Cross:

$$Tc = 2.6\ (L / S^{0.5})^{0.5}$$

Siendo Tc = tiempo de concentración en horas
L = longitud del cauce principal en km
S = pendiente de cauce principal

SCS – Ranser:

$$Tc = 0.947\ (L^3 / H)^{0.385}$$

Siendo Tc = tiempo de concentración en horas
L = longitud del cauce principal en km
H = desnivel máximo en m

Ventura – Heras:

$$Tc = 0.3\ (L / S^{0.25})^{0.75}$$

Siendo Tc = tiempo de concentración en horas
L = longitud del cauce principal en km
S = pendiente de cauce principal

Vente Chow:

$$Tc = 0.273\ (L / S^{0.50})^{0.64}$$

Siendo Tc = tiempo de concentración en horas
L = longitud del cauce principal en km
S = pendiente de cauce principal

USACE:

$$Tc = 0.28 \left(L / S^{0.25} \right)^{0.76}$$

Siendo Tc = tiempo de concentración en horas
L = longitud del cauce principal en km
S = pendiente de cauce principal

Se utilizará un análisis estadístico de los diferentes valores de Tc obtenidos a fin de definir un rango de valores basados en el promedio aritmético y desviación estándar de los valores de Tc. Serán solo estos valores de Tc los que servirán para definir la media de Tc a utilizar para cada cuenca de drenaje analizada.

9.1.3. Generación de Caudales de Avenida de los periodos de retorno según Método Racional.

Para generar los caudales de avenidas, lo primero es determinar los datos de tiempo de concentración e intensidad de lluvia según los periodos de retorno; para ello se utilizarán las fórmulas ya mencionadas. Los datos necesarios, según cuenca de drenaje, para determinar estos parámetros son:

Cuadro 3. Generales de cuencas de drenaje del Proyecto Parque Solar La Hueca.

Cuenca de Drenaje	Área (km²)	Longitud de Cauce (km)	Diferencia elevación entre nacimiento y sitio de interés o salida de proyecto (m)
Quebrada FH1: AAr Confluencia	0.159	0.485	47.00
Quebrada FH1: AAb Confluencia	0.075	0.395	81.00
Quebrada FH2	0.076	0.285	23.00
Quebrada FH3	0.090	0.715	82.00
Quebrada FH4	0.335	1.112	112.00

- Coeficiente de Escorrentía: para determinar el coeficiente de escorrentía se ha analizado en profundidad la topografía, tamaño de las cuencas, vegetación de la zona y uso final del predio, llegando a la conclusión que bajo estos parámetros, el coeficiente de escorrentía recomendable a utilizar es de 0.90 (conservador); puesto que el área será ampliamente impermeabilizada por la acción de los paneles solares del PSLH que evitarán que gran parte de la precipitación de llegue directamente al suelo y se infiltre, ya que la lluvia que cae sobre los paneles será conducida hacia las canales de drenaje del parque.

Utilizando los datos ya mencionados y las fórmulas ya mencionadas, los resultados de tiempo de concentración de cada cuenca de drenaje hasta cada sitio de análisis son según cada método:

FORMULAS EMPÍRICAS DE CÁLCULO DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Datos de Subcuenca Analizada: Qbda FH1 AAr Confluencia

Área de Cuenca (km²) =	0.159
Longitud de Cauce (km) =	0.485
Desnivel Máximo (m)	47.00
	9.69%
	0.0969

KIRPICH — Cuencas Pequeñas

$Tc = 0.06628\ (L / (H/L)^{0.5})^{0.77}$

Tc (Qbda FH1 AAr Confluencia) = 0.0933 horas

BRANSBY-WILLIAMS

$Tc = 14.6\ L / (A^{0.1}\ S^{0.2})$

Tc (Qbda FH1 AAr Confluencia) = 0.2262 horas

CALIFORNIA — Método Racional

$Tc = (0.871\ L^3 / H)^{0.385}$

Tc (Qbda FH1 AAr Confluencia) = 0.0934 horas

JOHNSTONE Y CROSS

$Tc = 2.6\ (L / S^{0.5})^{0.5}$

Tc (Qbda FH1 AAr Confluencia) = 0.5771 horas

TEMEZ

$Tc = 0.3\ (L / (H/L)^{0.25})^{0.76}$

Tc (Qbda FH1 AAr Confluencia) = 0.1124 horas

SCS - RANSER

$Tc = 0.947\ (L^3 / H)^{0.385}$

Tc (Qbda FH1 AAr Confluencia) = 0.0932 horas

GIANDUTTI

$Tc = (4\ A^{0.5} + 1.5\ L) / (25.3*(L*S)^{0.5})$

Tc (Qbda FH1 AAr Confluencia) = 0.4234 horas

VENTURA - HERAS

$Tc = 0.3\ (L / S^{0.25})^{0.75}$

Tc (Qbda FH1 AAr Confluencia) = 0.2701 horas

TURAZA

$Tc = 0.1272\ (A\ L / H)^{0.5}$

Tc (Qbda FH1 AAr Confluencia) = 0.1629 horas

VENTE CHOW

$Tc = 0.273\ (L / S^{0.50})^{0.64}$

Tc (Qbda FH1 AAr Confluencia) = 0.3626 horas

PASSINI

$Tc = 0.108\ (A\ L)^{0.333} / (H/L)^{0.5}$

Tc (Qbda FH1 AAr Confluencia) = 0.1477 horas

USACE

$Tc = 0.28\ (L / S^{0.25})^{0.76}$

Tc (Qbda FH1 AAr Confluencia) = 0.2517 horas

RESULTADOS DE FÓRMULAS

Quebrada FH1 AAr Confluencia

KIRPICH	0.0933 horas
CALIFORNIA	0.0934 horas
TEMEZ	0.1124 horas
GIANDUTTI	0.4234 horas
TURAZA	0.1629 horas
PASSINI	0.1477 horas
BRANSBY-WILLIAMS	0.2262 horas
JOHNSTONE Y CROSS	0.5771 horas
SCS - RANSER	0.0932 horas
VENTURA - HERAS	0.2701 horas
VENTE CHOW	0.3626 horas
USACE	0.2517 horas
Promedio Aritmético	**0.2345 horas**
Desviación Standard	**0.1533 horas**
Limite Superior	**0.3878 horas**
Límite Inferior	**0.0812 horas**

Se utilizará el promedio ya rasurado de diferentes fórmulas de Tc
tc = 0.1813 horas ó 10.88 minutos

$T_{concentración}$ Promedio	**0.1813**	**horas**	

FORMULAS EMPÍRICAS DE CÁLCULO DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Datos de Subcuenca Analizada: Qbda FH1 AAb Confluencia

Área de Cuenca (km²) =	0.075
Longitud de Cauce (km) =	0.395
Desnivel Máximo (m)	81.00
	20.51%
	0.2051

KIRPICH — Cuencas Pequeñas

$Tc = 0.06628 (L / (H/L)^{0.5})^{0.77}$

Tc (Qbda FH1 AAb Confluencia) = 0.0597 horas

BRANSBY-WILLIAMS

$Tc = 14.6 L / (A^{0.1} S^{0.2})$

Tc (Qbda FH1 AAb Confluencia) = 0.1710 horas

CALIFORNIA — Método Racional

$Tc = (0.871 L^3 / H)^{0.385}$

Tc (Qbda FH1 AAb Confluencia) = 0.0597 horas

JOHNSTONE Y CROSS

$Tc = 2.6 (L / S^{0.5})^{0.5}$

Tc (Qbda FH1 AAb Confluencia) = 0.4318 horas

TEMEZ

$Tc = 0.3 (L / (H/L)^{0.25})^{0.76}$

Tc (Qbda FH1 AAb Confluencia) = 0.0834 horas

SCS - RANSER

$Tc = 0.947 (L^3 / H)^{0.385}$

Tc (Qbda FH1 AAb Confluencia) = 0.0597 horas

GIANDUTTI

$Tc = (4 A^{0.5} + 1.5 L) / (25.3*(L*S)^{0.5})$

Tc (Qbda FH1 AAb Confluencia) = 0.2344 horas

VENTURA - HERAS

$Tc = 0.3 (L / S^{0.25})^{0.75}$

Tc (Qbda FH1 AAb Confluencia) = 0.2012 horas

TURAZA

$Tc = 0.1272 (A L / H)^{0.5}$

Tc (Qbda FH1 AAb Confluencia) = 0.0769 horas

VENTE CHOW

$Tc = 0.273 (L / S^{0.50})^{0.64}$

Tc (Qbda FH1 AAb Confluencia) = 0.2501 horas

PASSINI

$Tc = 0.108 (A L)^{0.333} / (H/L)^{0.5}$

Tc (Qbda FH1 AAb Confluencia) = 0.0738 horas

USACE

$Tc = 0.28 (L / S^{0.25})^{0.76}$

Tc (Qbda FH1 AAb Confluencia) = 0.1868 horas

RESULTADOS DE FÓRMULAS

Se utilizará el promedio ya rasurado de diferentes fórmulas de Tc
tc = 0.1324 horas ó 7.95 minutos

Quebrada Mojaculito AAr Confluencia

KIRPICH	0.0597 horas
CALIFORNIA	0.0597 horas
TEMEZ	0.0834 horas
GIANDUTTI	0.2344 horas
TURAZA	0.0769 horas
PASSINI	0.0738 horas
BRANSBY-WILLIAMS	0.1710 horas
JOHNSTONE Y CROSS	0.4318 horas
SCS - RANSER	0.0597 horas
VENTURA - HERAS	0.2012 horas
VENTE CHOW	0.2501 horas
USACE	0.1868 horas
Promedio Aritmético	**0.1574 horas**
Desviación Standard	**0.1130 horas**
Limite Superior	**0.2703 horas**
Límite Inferior	**0.0444 horas**

$T_{concentración}$ *Promedio*	**0.1324**	**horas**

FORMULAS EMPÍRICAS DE CÁLCULO DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Datos de Subcuenca Analizada: Qbda FH2

Área de Cuenca (km²) =	0.076
Longitud de Cauce (km) =	0.285
Desnivel Máximo (m)	23.00
	8.07%
	0.0807

KIRPICH — Cuencas Pequeñas

$Tc = 0.06628 (L / (H/L)^{0.5})^{0.77}$

Tc (Qbda FH2) = 0.0664 horas

BRANSBY-WILLIAMS

$Tc = 14.6 L / (A^{0.1} S^{0.2})$

Tc (Qbda FH2) = 0.1485 horas

CALIFORNIA — Método Racional

$Tc = (0.871 L^3 / H)^{0.385}$

Tc (Qbda FH2) = 0.0665 horas

JOHNSTONE Y CROSS

$Tc = 2.6 (L / S^{0.5})^{0.5}$

Tc (Qbda FH2) = 0.4631 horas

TEMEZ

$Tc = 0.3 (L / (H/L)^{0.25})^{0.76}$

Tc (Qbda FH2) = 0.0777 horas

SCS - RANSER

$Tc = 0.947 (L^3 / H)^{0.385}$

Tc (Qbda FH2) = 0.0664 horas

GIANDUTTI

$Tc = (4 A^{0.5} + 1.5 L) / (25.3*(L*S)^{0.5})$

Tc (Qbda FH2) = 0.3984 horas

VENTURA - HERAS

$Tc = 0.3 (L / S^{0.25})^{0.75}$

Tc (Qbda FH2) = 0.1876 horas

TURAZA

$Tc = 0.1272 (A L / H)^{0.5}$

Tc (Qbda FH2) = 0.1233 horas

VENTE CHOW

$Tc = 0.273 (L / S^{0.50})^{0.64}$

Tc (Qbda FH2) = 0.2736 horas

PASSINI

$Tc = 0.108 (A L)^{0.333} / (H/L)^{0.5}$

Tc (Qbda FH2) = 0.1059 horas

USACE

$Tc = 0.28 (L / S^{0.25})^{0.76}$

Tc (Qbda FH2) = 0.1740 horas

RESULTADOS DE FÓRMULAS

Quebrada FH2

KIRPICH	0.0664 horas
CALIFORNIA	0.0665 horas
TEMEZ	0.0777 horas
GIANDUTTI	0.3984 horas
TURAZA	0.1233 horas
PASSINI	0.1059 horas
BRANSBY-WILLIAMS	0.1485 horas
JOHNSTONE Y CROSS	0.4631 horas
SCS - RANSER	0.0664 horas
VENTURA - HERAS	0.1876 horas
VENTE CHOW	0.2736 horas
USACE	0.1740 horas
Promedio Aritmético	**0.1793 horas**
Desviación Standard	**0.1333 horas**
Limite Superior	**0.3126 horas**
Límite Inferior	**0.0460 horas**

Se utilizará el promedio ya rasurado de diferentes fórmulas de Tc
tc = 0.129 horas ó 7.74 minutos

$T_{concentración}$ *Promedio*	**0.1290**	**horas**	

FORMULAS EMPÍRICAS DE CÁLCULO DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Datos de Subcuenca Analizada: Qbda FH3

Área de Cuenca (km²) =	0.090	
Longitud de Cauce (km) =	0.715	incluye drenaje de escorrentía antes de inicio de quebrada
Desnivel Máximo (m)	82.00	
	11.47%	
	0.1147	

KIRPICH — Cuencas Pequeñas

$Tc = 0.06628 (L / (H/L)^{0.5})^{0.77}$

Tc (Qbda FH3) = 0.1178 horas

BRANSBY-WILLIAMS

$Tc = 14.6 L / (A^{0.1} S^{0.2})$

Tc (Qbda FH3) = 0.3413 horas

CALIFORNIA — Método Racional

$Tc = (0.871 L^3 / H)^{0.385}$

Tc (Qbda FH3) = 0.1180 horas

JOHNSTONE Y CROSS

$Tc = 2.6 (L / S^{0.5})^{0.5}$

Tc (Qbda FH3) = 0.6718 horas

TEMEZ

$Tc = 0.3 (L / (H/L)^{0.25})^{0.76}$

Tc (Qbda FH3) = 0.1462 horas

SCS - RANSER

$Tc = 0.947 (L^3 / H)^{0.385}$

Tc (Qbda FH3) = 0.1178 horas

GIANDUTTI

$Tc = (4 A^{0.5} + 1.5 L) / (25.3*(L*S)^{0.5})$

Tc (Qbda FH3) = 0.3137 horas

VENTURA - HERAS

$Tc = 0.3 (L / S^{0.25})^{0.75}$

Tc (Qbda FH3) = 0.3501 horas

TURAZA

$Tc = 0.1272 (A L / H)^{0.5}$

Tc (Qbda FH3) = 0.1127 horas

VENTE CHOW

$Tc = 0.273 (L / S^{0.50})^{0.64}$

Tc (Qbda FH3) = 0.4404 horas

PASSINI

$Tc = 0.108 (A L)^{0.333} / (H/L)^{0.5}$

Tc (Qbda FH3) = 0.1278 horas

USACE

$Tc = 0.28 (L / S^{0.25})^{0.76}$

Tc (Qbda FH3) = 0.3274 horas

RESULTADOS DE FÓRMULAS

Se utilizará el promedio ya rasurado de diferentes fórmulas de Tc
tc = 0.2073 horas ó 12.44 minutos

Quebrada Mojaculito AAr Confluencia

KIRPICH	0.1178 horas
CALIFORNIA	0.1180 horas
TEMEZ	0.1462 horas
GIANDUTTI	0.3137 horas
TURAZA	0.1127 horas
PASSINI	0.1278 horas
BRANSBY-WILLIAMS	0.3413 horas
JOHNSTONE Y CROSS	0.6718 horas
SCS - RANSER	0.1178 horas
VENTURA - HERAS	0.3501 horas
VENTE CHOW	0.4404 horas
USACE	0.3274 horas
Promedio Aritmético	**0.2654 horas**
Desviación Standard	**0.1749 horas**
Limite Superior	**0.4404 horas**
Límite Inferior	**0.0905 horas**

$T_{concentración}$ *Promedio*	**0.2073**	**horas**	

FORMULAS EMPÍRICAS DE CÁLCULO DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Datos de Subcuenca Analizada: Qbda FH4

Área de Cuenca (km²) =	0.335
Longitud de Cauce (km) =	1.112
Desnivel Máximo (m)	112.00
	10.07%
	0.1007

KIRPICH — Cuencas Pequeñas

$Tc = 0.06628 (L / (H/L)^{0.5})^{0.77}$

Tc (Qbda FH4) = 0.1741 horas

BRANSBY-WILLIAMS

$Tc = 14.6 L /(A^{0.1} S^{0.2})$

Tc (Qbda FH4) = 0.4777 horas

CALIFORNIA — Método Racional

$Tc = (0.871 L^3 / H)^{0.385}$

Tc (Qbda FH4) = 0.1743 horas

JOHNSTONE Y CROSS

$Tc = 2.6 (L / S^{0.5})^{0.5}$

Tc (Qbda FH4) = 0.8655 horas

TEMEZ

$Tc = 0.3 (L / (H/L)^{0.25})^{0.76}$

Tc (Qbda FH4) = 0.2097 horas

SCS - RANSER

$Tc = 0.947 (L^3 / H)^{0.385}$

Tc (Qbda FH4) = 0.1740 horas

GIANDUTTI

$Tc = (4 A^{0.5} + 1.5 L) / (25.3*(L*S)^{0.5})$

Tc (Qbda FH4) = 0.4704 horas

VENTURA - HERAS

$Tc = 0.3 (L / S^{0.25})^{0.75}$

Tc (Qbda FH4) = 0.4996 horas

TURAZA

$Tc = 0.1272 (A L / H)^{0.5}$

Tc (Qbda FH4) = 0.2320 horas

VENTE CHOW

$Tc = 0.273 (L / S^{0.50})^{0.64}$

Tc (Qbda FH4) = 0.6091 horas

PASSINI

$Tc = 0.108 (A L)^{0.333} / (H/L)^{0.5}$

Tc (Qbda FH4) = 0.2449 horas

USACE

$Tc = 0.28 (L / S^{0.25})^{0.76}$

Tc (Qbda FH4) = 0.4695 horas

RESULTADOS DE FÓRMULAS

Se utilizará el promedio ya rasurado de diferentes fórmulas de Tc
tc = 0.3126 horas ó 18.76 minutos

Quebrada Mojaculito AAr Confluencia

KIRPICH	0.1741 horas
CALIFORNIA	0.1743 horas
TEMEZ	0.2097 horas
GIANDUTTI	0.4704 horas
TURAZA	0.2320 horas
PASSINI	0.2449 horas
BRANSBY-WILLIAMS	0.4777 horas
JOHNSTONE Y CROSS	0.8655 horas
SCS - RANSER	0.1740 horas
VENTURA - HERAS	0.4996 horas
VENTE CHOW	0.6091 horas
USACE	0.4695 horas
Promedio Aritmético	**0.3834 horas**
Desviación Standard	**0.2183 horas**
Limite Superior	**0.6017 horas**
Límite Inferior	**0.1650 horas**

$T_{concentración}$ Promedio	**0.3126**	**horas**	

En cuanto al Periodo de Retorno para la revisión de servidumbre fluvial de las quebradas FH1, FH2, FH3 y FH4, se ha definido el mismo en 50 años, tal como detalla el **Manual de Aprobación de Planos del MOP en sus páginas 219-220**. Sin embargo, se revisará lo que dicta la Ley 1 Forestal del 3 de febrero de 1994 en su artículo 23; que dicta que, en los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una ***franja de bosque*** igual o mayor al ancho del cauce que en ningún caso será menor de diez (10) metros, en los cauces que aplique.

Para el caso de definición de niveles de crecidas máximas y sus valores de cotas seguras contra inundación, se utilizará lo dispuesto por el MOP que dicta que se utilizará la crecida de 50 años de retorno.

" 4. Cauces de ríos y quebradas: La canalización de ríos o quebradas serán diseñadas para que las aguas fluviales no causen daños a las propiedades adyacentes por motivo de inundaciones cuando ocurra la peor lluvia de uno en cincuenta años (1:50 años)."

Mientras que para la definición de la franja de protección de bosque a ambas márgenes de cuerpos de agua de ***Orden 1 al 5***, se utilizará lo dispuesto en la Resolución DM N°0431 del 16 de agosto de 2021 que define que la línea de ribera de fuentes hídricas (a usar para esta línea como límite de cauce y sumar los 10 mts mínimos que exige la Ley Forestal); que indica que para definir este la línea de ribera se utilizará el caudal de crecida máxima ordinaria que se define como el valor medio de los caudales máximos anuales de 10 años consecutivos. En nuestro caso, al no poseer estación de registro de estos caudales en cada cuenca en análisis, se utilizará el valor de ***la crecida de 10 años de retorno.***

En el caso de la servidumbre fluvial, se considera utilizar el mínimo valor de 3.00 mts a partir del B.S.B. (Borde Superior del Barranco) o B.S.T. (Borde Superior del Talud).

Todos los cauces se han analizado en su condición natural existente, solamente. Por otro lado, los diferentes valores de intensidades y caudales de diseño según periodos de retorno, basados en las fórmulas del MOP se muestran en la página a continuación.

CÁLCULO DE INTENSIDADES DE LLUVIA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO
(Fórmulas recomendadas por el MOP)

Datos de Entrada: Qbda FH1 AAr Confluencia
Coeficiente de Escorrentía, C (según MOP): 0.90
Tiempo de Concentración (horas): 0.18

Periodo de Retorno de 2 años

$$i_{2\ años} = \frac{110.119}{0.793 + t_c} =$$ 113.02 mm/hora $Q_{2\ Años} = C\,i\,A =$ 4.50 m^3/s

Periodo de Retorno de 5 años

$$i_{5\ años} = \frac{136.482}{0.707 + t_c} =$$ 153.64 mm/hora $Q_{5\ Años} = C\,i\,A =$ 6.11 m^3/s

Periodo de Retorno de 10 años

$$i_{10\ años} = \frac{154.993}{0.681 + t_c} =$$ 179.73 mm/hora $Q_{10\ Años} = C\,i\,A =$ 7.15 m^3/s

Periodo de Retorno de 20 años

$$i_{20\ años} = \frac{172.937}{0.663 + t_c} =$$ 204.82 mm/hora $Q_{20\ Años} = C\,i\,A =$ 8.15 m^3/s

Periodo de Retorno de 30 años

$$i_{30\ años} = \frac{183.293}{0.656 + t_c} =$$ 218.90 mm/hora $Q_{30\ Años} = C\,i\,A =$ 8.71 m^3/s

Periodo de Retorno de 50 años

$$i_{50\ años} = \frac{196.252}{0.647 + t_c} =$$ 236.92 mm/hora $Q_{50\ Años} = C\,i\,A =$ 9.43 m^3/s

Periodo de Retorno de 100 años

$$i_{100\ años} = \frac{213.737}{0.637 + t_c} =$$ 261.18 mm/hora $Q_{100\ Años} = C\,i\,A =$ 10.39 m^3/s

Metodología Basada en Manual de Requisitos para Aprobación de Planos, MOP. Sept 2021, Capítulo 10, página 180 a 216

CÁLCULO DE INTENSIDADES DE LLUVIA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO
(Fórmulas recomendadas por el MOP)

Datos de Entrada: Qbda FH1 AAb Confluencia
Coeficiente de Escorrentía, C (según MOP): 0.90
Tiempo de Concentración (horas): 0.13

Periodo de Retorno de 2 años

$$i_{2\ años} = \frac{110.19}{0.793 + t_c} =$$ 118.99 mm/hora $Q_{2\ Años} = C\,i\,A =$ 2.23 m^3/s

Periodo de Retorno de 5 años

$$i_{5\ años} = \frac{136.482}{0.707 + t_c} =$$ 162.59 mm/hora $Q_{5\ Años} = C\,i\,A =$ 3.05 m^3/s

Periodo de Retorno de 10 años

$$i_{10\ años} = \frac{154.993}{0.681 + t_c} =$$ 190.54 mm/hora $Q_{10\ Años} = C\,i\,A =$ 3.58 m^3/s

Periodo de Retorno de 20 años

$$i_{20\ años} = \frac{172.937}{0.663 + t_c} =$$ 217.41 mm/hora $Q_{20\ Años} = C\,i\,A =$ 4.08 m^3/s

Periodo de Retorno de 30 años

$$i_{30\ años} = \frac{183.293}{0.656 + t_c} =$$ 232.48 mm/hora $Q_{30\ Años} = C\,i\,A =$ 4.36 m^3/s

Periodo de Retorno de 50 años

$$i_{50\ años} = \frac{196.252}{0.647 + t_c} =$$ 251.79 mm/hora $Q_{50\ Años} = C\,i\,A =$ 4.72 m^3/s

Periodo de Retorno de 100 años

$$i_{100\ años} = \frac{213.737}{0.637 + t_c} =$$ 277.79 mm/hora $Q_{100\ Años} = C\,i\,A =$ 5.21 m^3/s

Metodología Basada en Manual de Requisitos para Aprobación de Planos, MOP. Sept 2021, Capítulo 10, página 180 a 216

CÁLCULO DE INTENSIDADES DE LLUVIA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO
(Fórmulas recomendadas por el MOP)

Datos de Entrada: Qbda FH2
Coeficiente de Escorrentía, C (según MOP): 0.90
Tiempo de Concentración (horas): 0.13

Periodo de Retorno de 2 años

$$i_{2\ años} = \frac{110.119}{0.793 + t_c} =$$ 119.44 mm/hora $$Q_{2\ Años} = C\,i\,A =$$ 2.27 m^3/s

Periodo de Retorno de 5 años

$$i_{5\ años} = \frac{136.482}{0.707 + t_c} =$$ 163.26 mm/hora $$Q_{5\ Años} = C\,i\,A =$$ 3.10 m^3/s

Periodo de Retorno de 10 años

$$i_{10\ años} = \frac{154.993}{0.681 + t_c} =$$ 191.35 mm/hora $$Q_{10\ Años} = C\,i\,A =$$ 3.63 m^3/s

Periodo de Retorno de 20 años

$$i_{20\ años} = \frac{172.937}{0.663 + t_c} =$$ 218.36 mm/hora $$Q_{20\ Años} = C\,i\,A =$$ 4.14 m^3/s

Periodo de Retorno de 30 años

$$i_{30\ años} = \frac{183.293}{0.656 + t_c} =$$ 233.50 mm/hora $$Q_{30\ Años} = C\,i\,A =$$ 4.43 m^3/s

Periodo de Retorno de 50 años

$$i_{50\ años} = \frac{196.252}{0.647 + t_c} =$$ 252.90 mm/hora $$Q_{50\ Años} = C\,i\,A =$$ 4.80 m^3/s

Periodo de Retorno de 100 años

$$i_{100\ años} = \frac{213.737}{0.637 + t_c} =$$ 279.03 mm/hora $$Q_{100\ Años} = C\,i\,A =$$ 5.29 m^3/s

Metodología Basada en Manual de Requisitos para Aprobación de Planos, MOP. Sept 2021, Capítulo 10, página 180 a 216

CÁLCULO DE INTENSIDADES DE LLUVIA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO
(Fórmulas recomendadas por el MOP)

Datos de Entrada: Qbda FH3
Coeficiente de Escorrentía, C (según MOP): 0.90
Tiempo de Concentración (horas): 0.21

Periodo de Retorno de 2 años

$$i_{2\ años} = \frac{110.119}{0.793 + t_c} =$$ 110.09 mm/hora $$Q_{2\ Años} = C\,i\,A =$$ 2.48 m^3/s

Periodo de Retorno de 5 años

$$i_{5\ años} = \frac{136.482}{0.707 + t_c} =$$ 149.28 mm/hora $$Q_{5\ Años} = C\,i\,A =$$ 3.36 m^3/s

Periodo de Retorno de 10 años

$$i_{10\ años} = \frac{154.993}{0.681 + t_c} =$$ 174.48 mm/hora $$Q_{10\ Años} = C\,i\,A =$$ 3.93 m^3/s

Periodo de Retorno de 20 años

$$i_{20\ años} = \frac{172.937}{0.663 + t_c} =$$ 198.71 mm/hora $$Q_{20\ Años} = C\,i\,A =$$ 4.47 m^3/s

Periodo de Retorno de 30 años

$$i_{30\ años} = \frac{183.293}{0.656 + t_c} =$$ 212.32 mm/hora $$Q_{30\ Años} = C\,i\,A =$$ 4.78 m^3/s

Periodo de Retorno de 50 años

$$i_{50\ años} = \frac{196.252}{0.647 + t_c} =$$ 229.72 mm/hora $$Q_{50\ Años} = C\,i\,A =$$ 5.17 m^3/s

Periodo de Retorno de 100 años

$$i_{100\ años} = \frac{213.737}{0.637 + t_c} =$$ 253.16 mm/hora $$Q_{100\ Años} = C\,i\,A =$$ 5.70 m^3/s

Metodología Basada en Manual de Requisitos para Aprobación de Planos, MOP. Sept 2021, Capítulo 10, página 180 a 216

CÁLCULO DE INTENSIDADES DE LLUVIA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO
(Fórmulas recomendadas por el MOP)

Datos de Entrada: Qbda FH4
Coeficiente de Escorrentía, C (según MOP): 0.90
Tiempo de Concentración (horas): 0.31

Periodo de Retorno de 2 años

$$i_{2\ años} = \frac{110.119}{0.793 + t_c} =$$ 99.60 mm/hora $$Q_{2\ Años} = C\,i\,A =$$ 8.35 m^3/s

Periodo de Retorno de 5 años

$$i_{5\ años} = \frac{136.482}{0.707 + t_c} =$$ 133.86 mm/hora $$Q_{5\ Años} = C\,i\,A =$$ 11.22 m^3/s

Periodo de Retorno de 10 años

$$i_{10\ años} = \frac{154.993}{0.681 + t_c} =$$ 155.99 mm/hora $$Q_{10\ Años} = C\,i\,A =$$ 13.07 m^3/s

Periodo de Retorno de 20 años

$$i_{20\ años} = \frac{172.937}{0.663 + t_c} =$$ 177.26 mm/hora $$Q_{20\ Años} = C\,i\,A =$$ 14.86 m^3/s

Periodo de Retorno de 30 años

$$i_{30\ años} = \frac{183.293}{0.656 + t_c} =$$ 189.23 mm/hora $$Q_{30\ Años} = C\,i\,A =$$ 15.86 m^3/s

Periodo de Retorno de 50 años

$$i_{50\ años} = \frac{196.252}{0.647 + t_c} =$$ 204.51 mm/hora $$Q_{50\ Años} = C\,i\,A =$$ 17.14 m^3/s

Periodo de Retorno de 100 años

$$i_{100\ años} = \frac{213.737}{0.637 + t_c} =$$ 225.08 mm/hora $$Q_{100\ Años} = C\,i\,A =$$ 18.87 m^3/s

Metodología Basada en Manual de Requisitos para Aprobación de Planos, MOP. Sept 2021, Capítulo 10, página 180 a 216

Siendo esto así, los caudales de avenidas para los diferentes periodos de retorno en sitio de interés son los siguientes:

Cuadro 4. Caudales de Avenidas Estimados para los diferentes periodos de retorno en sitio de interés de cuenca de drenaje de las fuentes hídricas.

Cuenca de Drenaje Fluvial	Caudal de Avenida según periodos de retorno (m^3/s)					
	Q 2 Años	Q 5 Años	Q 10 Años	Q 20 Años	Q 30 Años	Q 50 Años
Qbda. FH1 AArriba Confluencia	2.48	3.36	3.93	4.47	4.78	5.17
Qbda. FH1 AAbajo Confluencia	2.23	3.05	3.58	4.08	4.36	4.72
Qbda. FH2	2.27	3.10	3.63	4.14	4.43	4.80
Qbda. FH3	2.48	3.36	3.93	4.47	4.78	5.17
Qbda. FH4	8.35	11.22	13.07	14.86	15.86	17.14

Como ya se mencionó, se ha seleccionado como caudal de revisión de niveles contra inundaciones el correspondiente a 50 años de retorno; mientras que para definición de líneas de riberas de cauce se ha seleccionado el caudal de crecida para 10 años de retorno. Todo esto para cada una de las cuencas a revisar.

10. Modelación de los Eventos de Crecidas Mediante HEC-RAS.

Para el análisis de la hidráulica de las quebradas FH1, FH2, FH3 y FH4 en la zona de estudio, se usará el modelo HEC-RAS, el cual fue desarrollado por, el Hydrologic Engineering Center (HEC), River Analysis System (RAS), del United States Army Corps of Engineers (USACE). HEC-RAS resuelve el régimen permanente unidimensional gradualmente variado (caudal constante en cada sección, y variación gradual de velocidades entre secciones), obteniéndose la curva de remanso correspondiente.

El procedimiento del cálculo se basa en la resolución de la ecuación de la energía unidimensional y permanente (Ecuación de Bernoulli), evaluando las pérdidas por fricción mediante la fórmula de Manning, y las pérdidas de contracción-expansión mediante coeficientes que multiplican la variación del término de velocidad. En las secciones en que se produce un régimen rápidamente variado (resalto hidráulico, confluencias, etc.) emplea para su resolución, la ecuación de la conservación de la cantidad de movimiento.

El programa HEC-RAS, permite modelar la rotura de presa, utilizando flujo variable y permite determinar las elevaciones máximas en cada una de las secciones según los escenarios de rotura y además permite conocer los tiempos en que demora en llegar el agua de un lugar a otro, cada escenario de análisis. Esta información puede ser utilizada para construir mapas de inundaciones para cada escenario estudiado.

10.1. Data de Entrada para el modelaje en HEC-RAS

Cómo principal dato de entrada para armar un modelo de análisis de crecidas se hace necesario ingresar las condiciones geométricas y de rugosidad para cada una de las secciones transversales que describen el cauce del río, quebrada o drenaje a modelar. Cabe destacar que, en este estudio, se han modelado múltiples cauces no todos afluentes entre sí (al menos en el área de análisis); por lo que se crearon

múltiples modelos hidráulicos de los distintos cauces de las quebradas FH1, FH2, FH3 y FH4. Ver figuras 4 a la 6 con ubicación de las secciones trasversales en cada modelo.

Para poder obtener mejores resultados y mejor convergencia del modelo, se generaron secciones transversales a cada 2 metros producto de un proceso de interpolación entre las secciones reales levantadas en campo. Estas secciones producto de interpolación solo tienen el objetivo de mejorar la calidad de los resultados, y por lo tanto no se muestran gráficos o resultados detallados de estas secciones.

Como dato adicional, se determinaron los coeficientes de fricción de Manning y las condiciones de contorno para ambos cuerpos de agua en análisis; pero al haber tantos parámetros que influyen en el valor final del coeficiente de rugosidad de Manning (n), se ha utilizado la siguiente ecuación para estimar su valor:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4)\, m_5$$

Estos parámetros que permiten obtener el coeficiente de Manning dependen de las características físicas de cada cauce, es por ello por lo que se recomienda la siguiente tabla para poder definir un valor estimado del coeficiente de rugosidad de Manning que debemos utilizar (ver cuadro 5). Además de ayudarnos con las fotos de las zonas estudiadas (ver Anexo 12.7) e imágenes satelitales (ver Figuras 1 y 5).

Cuadro 5. Para determinar el coeficiente rugosidad de Manning de cauce en las zonas analizadas.

Condiciones del Canal		Valores	
Material involucrado	Tierra	n_0	0.020
	Corte en Roca		0.025
	Grava Fina		0.024
	Grava Gruesa		0.028
Grado de irregularidad	Suave	n_1	0.000
	Menor		0.005
	Moderado		0.010
	Severo		0.020
Variaciones de la sección transversal	Gradual	n_2	0.000
	Ocasionalmente Alterada		0.005
	Frecuentemente Alterada		0.010-0.015
Efecto relativo de las obstrucciones	Insignificantes	n_3	0.000
	Menor		0.010-0.015
	Apreciable		0.020-0.030
	Severo		0.040-0.060
Vegetación	Baja	n_4	0.005-0.010
	Media		0.010-0.025
	Alta		0.025-0.050
	Muy alta		0.050-.100
Grado de los efectos por meandros	Menor	m_5	1.000
	Apreciable		1.150
	Severo		1.300

Fuente: Hidráulica de Canales, Ven Te Chow.

En el cuadro 5, se indican los valores que pueden tomar cada parámetro, según las condiciones. Sin embargo, el valor escogido para la corrida dependerá de las condiciones que se observen en campo y del criterio del ingeniero competente autor del análisis. Los valores se han escogido asumiendo las condiciones actuales del cuerpo de agua analizado, para cada cuerpo de agua analizado. Además, se determinarán dos coeficientes de Manning, uno para el cauce principal y otro para las orillas o márgenes que delimitan las planicies de inundación.

Se han escogido, por lo tanto, los siguientes valores para el cálculo de n:

Cauce de quebrada FH1, FH2 y FH 4

- **Cauce de quebradas**

$n_0 = 0.025$ $m_5 = 1.00$
$n_1 = 0.000$
$n_2 = 0.000$
$n_3 = 0.000$
$n_4 = 0.005$

- **Orillas de quebradas**

$n_0 = 0.020$ $m_5 = 1.00$
$n_1 = 0.003$
$n_2 = 0.000$
$n_3 = 0.005$
$n_4 = 0.005$

Como resultados, el valor calculado para el coeficiente de Manning del cauce principal es de 0.030. Para la margen derecha e izquierda se obtuvo un valor de 0.033. Este último coeficiente toma en cuenta la vegetación baja presente en las márgenes (dentro de zona inundable pero no bosques de galerías).

Cauce de quebrada FH3

- **Cauce de quebrada**

$n_0 = 0.022$ $m_5 = 1.00$
$n_1 = 0.000$
$n_2 = 0.000$
$n_3 = 0.000$
$n_4 = 0.010$

- **Orillas de quebradas**

$n_0 = 0.020$ $m_5 = 1.00$

$n_1 = 0.003$
$n_2 = 0.000$
$n_3 = 0.005$
$n_4 = 0.010$

Como resultados, el valor calculado para el coeficiente de Manning del cauce principal es de 0.033. Para la margen derecha e izquierda se obtuvo un valor de 0.038. Este último coeficiente toma en cuenta la vegetación baja presente en las márgenes (dentro de zona inundable pero no bosques de galerías).

Otra de la información necesaria para realizar la modelación de avenidas sobre los cauces de estas quebradas, en la zona de interés; es la información topográfica. Esta información fue levantada en campo mediante fotogrametría; de este levantamiento se extrajeron secciones transversales, a cada 20 metros, del cauce de estas quebradas, así como de las orillas de sus respectivos cauces. Es esta información de secciones transversales fueron las que se han ingresaron en el programa informático HEC-RAS, donde posteriormente se delimitaron las orillas de cauce y se agregaron secciones transversales interpoladas a cada 2 metros de las secciones transversales originales producto de la topografía. Los datos de las secciones transversales a cada 20 metros se detallan en el Anexo 12.1 de este documento.

Figura 6. Vista de planta de la ubicación de Secciones Transversales levantadas en campo para la modelación hidráulica de cauces de Fuente Hídrica 1 y Fuente Hídrica 2, en la zona de proyecto Parque Solar La Hueca.

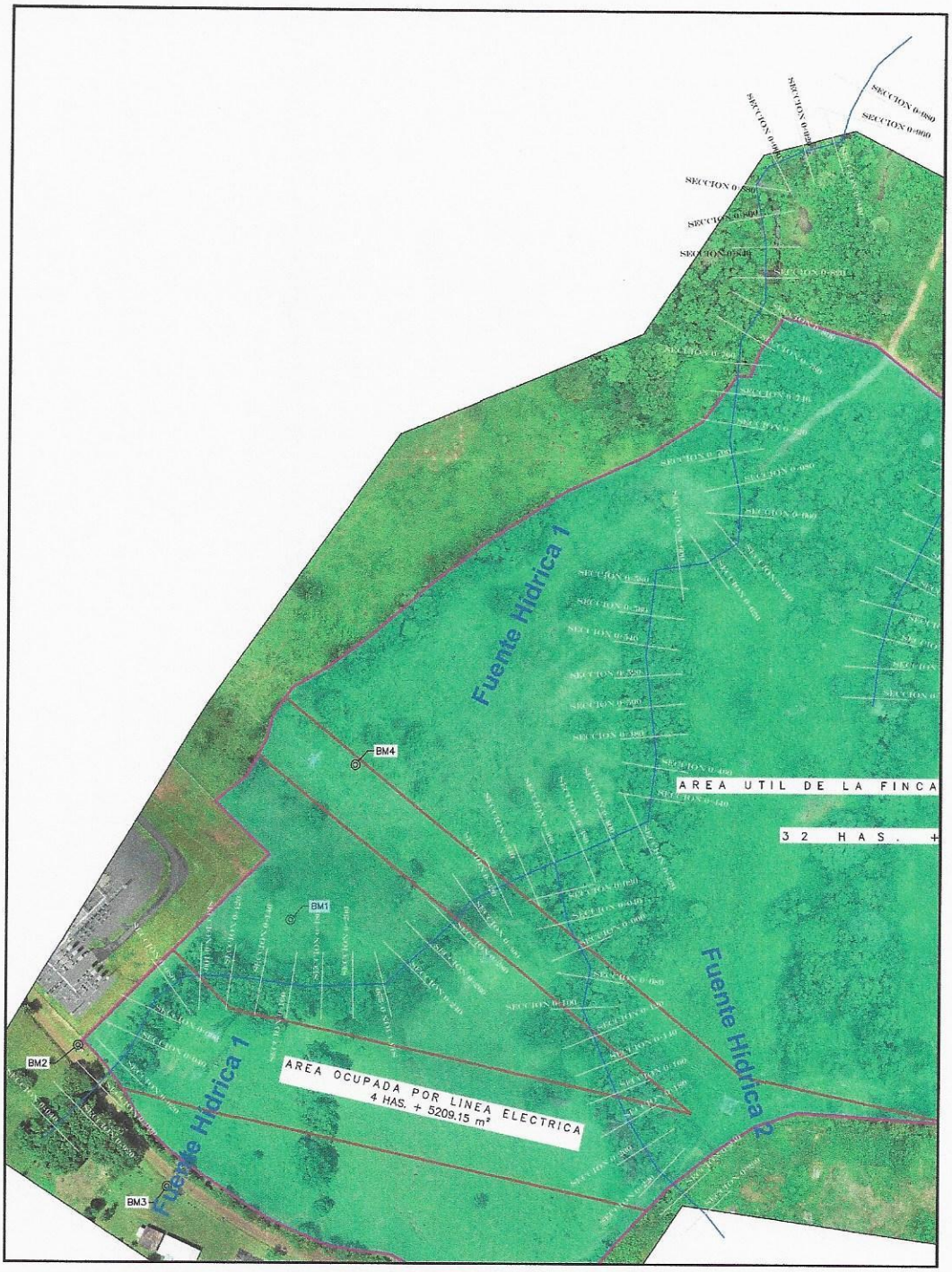


Figura 7. Vista de planta de la ubicación de Secciones Transversales levantadas en campo para la modelación hidráulica de cauces de Fuente Hídrica 3, en la zona de proyecto Parque Solar La Hueca.

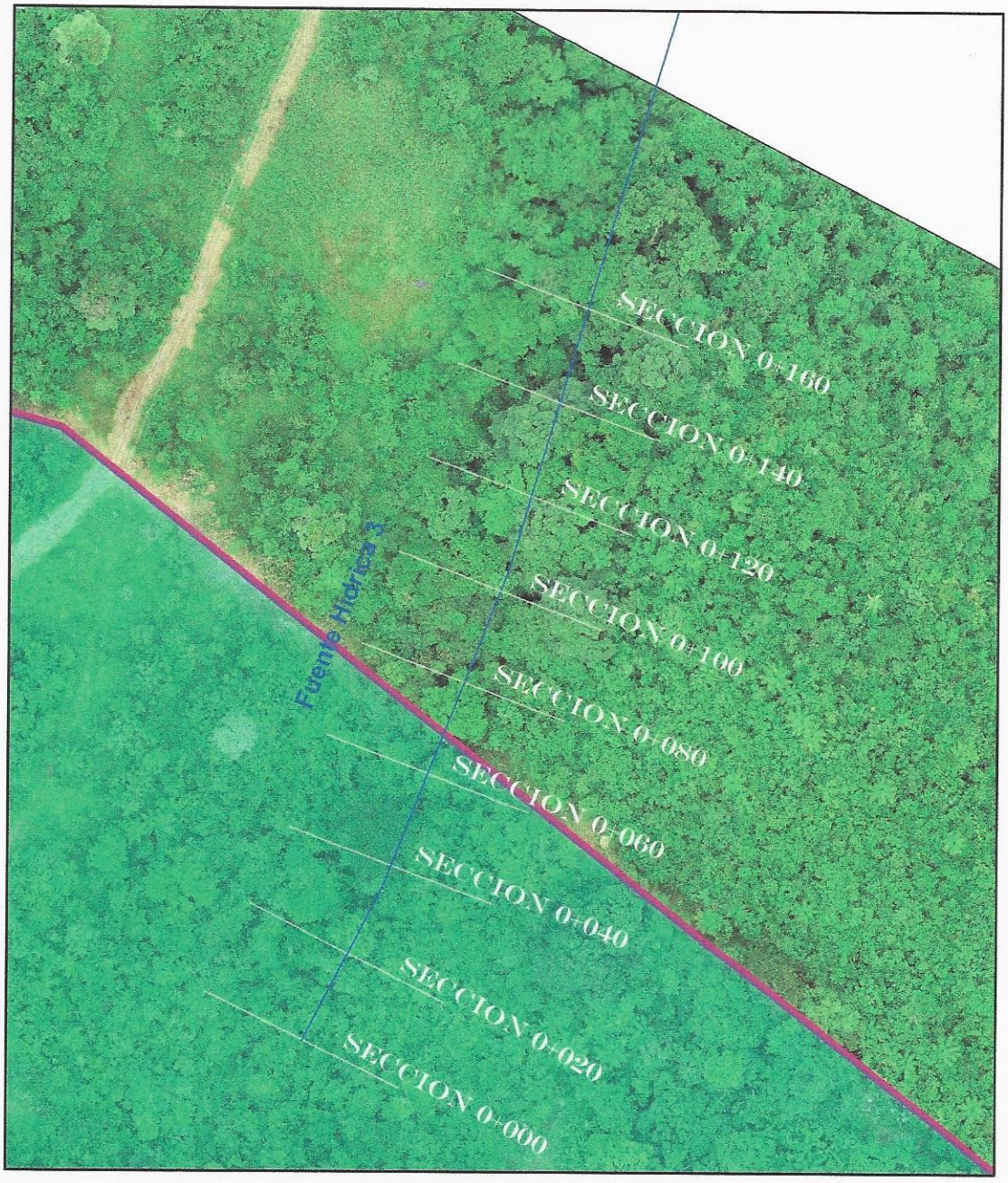
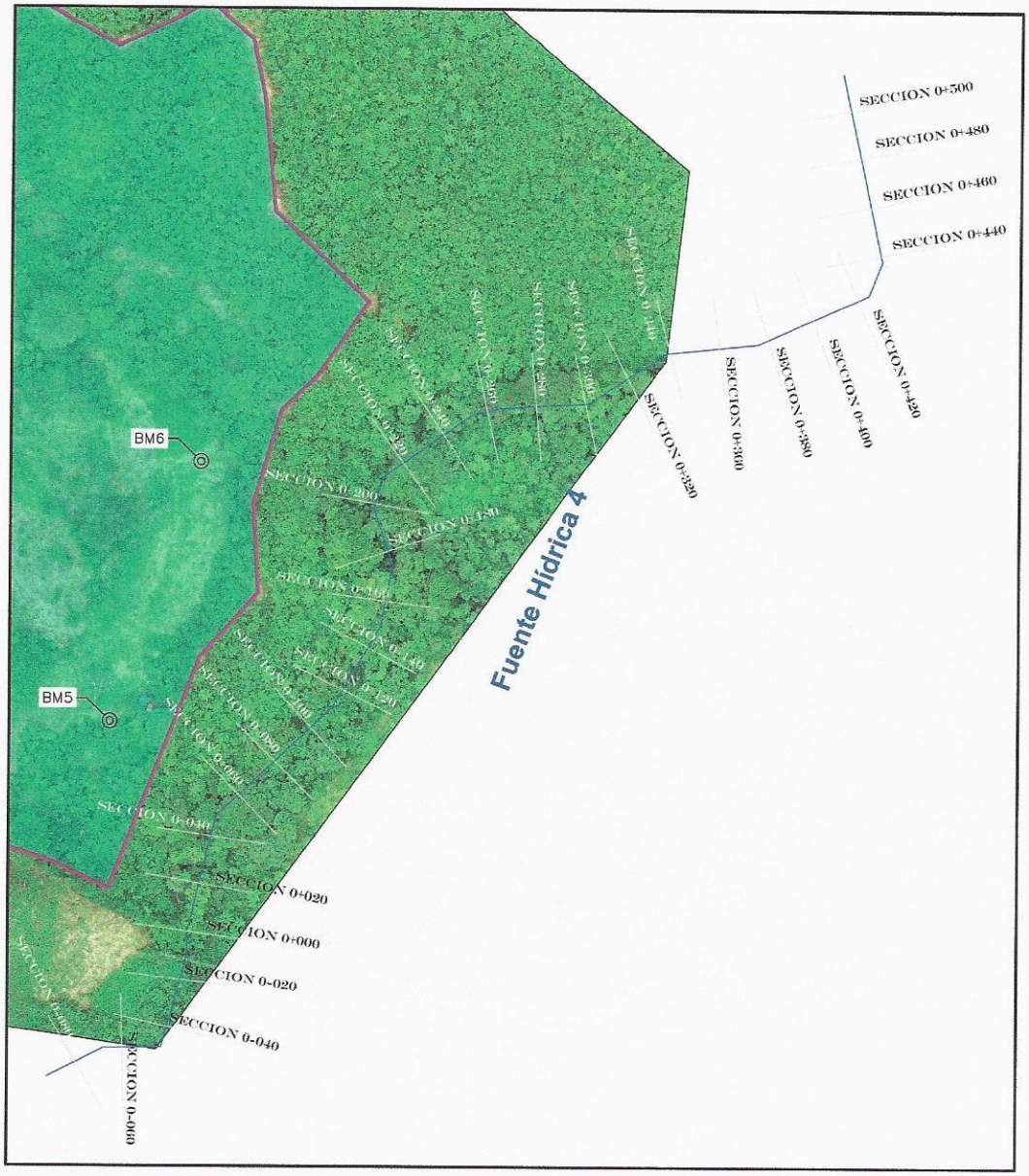


Figura 8. Vista de planta de la ubicación de Secciones Transversales levantadas en campo para la modelación hidráulica de cauces de Fuente Hídrica 4, en la zona de proyecto Parque Solar La Hueca.



El cálculo hidráulico se realizó régimen mixto, tomándose como condición de contorno de aguas abajo y aguas arriba, la pendiente de cada quebrada y cauce de drenaje analizado; por lo que se ha incluido dentro de cada modelo hidráulico, las condiciones de borde aguas arriba y aguas abajo para cada modelo. Estas condiciones de borde son:

Cuadro 5. Condiciones de modelaje hidráulico en quebrada y cauces de drenajes en alrededores de Proyecto Parque Solar La Hueca.

Cauce analizado	Condición de Contorno	
	Aguas Arriba	Aguas Abajo
Fuente Hídrica 1 AArriba Confluencia	S = 0.083 m/m	Confluencia
Fuente Hídrica 1 AAbajo Confluencia	Confluencia	S = 0.071875 m/m
Fuente Hídrica 2**	S = 0.05825 m/m	Confluencia
Fuente Hídrica 3	S = 0.0915 m/m	S = 0.0645 m/m
Fuente Hídrica 4	S = 0.05083 m/m	S = 0.0260 m/m

**Fuente Hídrica 2 se modeló contemplando su confluencia con la Fuente Hídrica 1.

Bajo estas condiciones se han realizado las modelaciones de las quebradas de las Fuentes Hídricas 1, 2, 3 y 4; para verificar el comportamiento de niveles de crecidas en sus márgenes y determinar así cota segura contra inundación ante la crecida de 2, 5, 10, 20, 30 y 50 años de retorno en cada sección transversal, que a la vez servirá para definir los límites de servidumbre fluvial de cada una de estas quebradas de las fuentes hídricas dentro del proyecto Parque Solar La Hueca y ancho de franja de protección de bosques de estas quebradas de las Fuentes Hídricas 1, 2, 3 y 4. Cabe destacar que todos estos anchos y servidumbres son basados en modelación sobre cauces naturales.

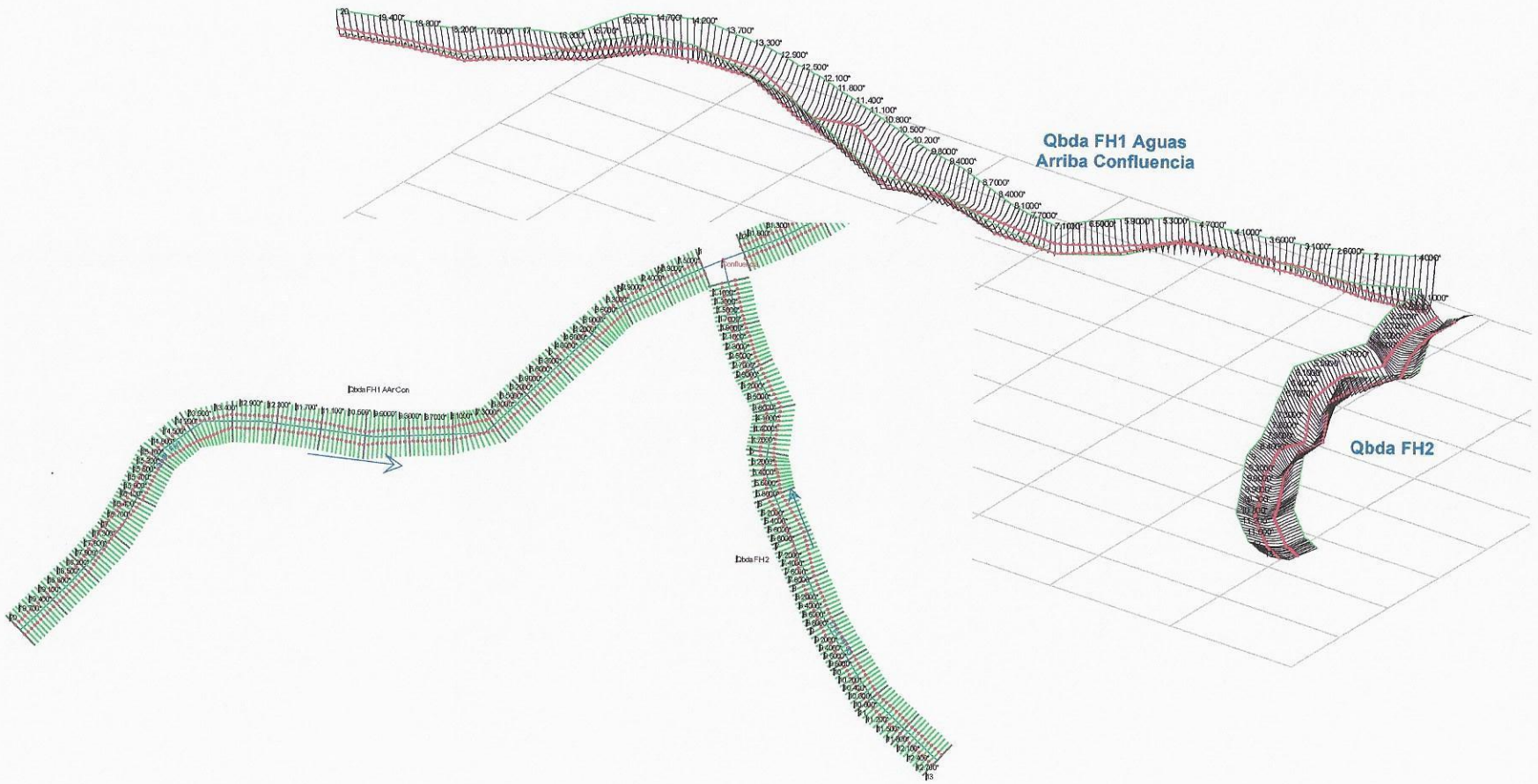


Figura 9. Vista de la topografía de cauce de quebrada FH1 Aguas Arriba Confluencia y FH2, ya ingresada en el programa HEC-RAS, a partir de las secciones transversales originales de la topografía y posterior proceso de generación de secciones transversales interpoladas a cada 2 metros.

319

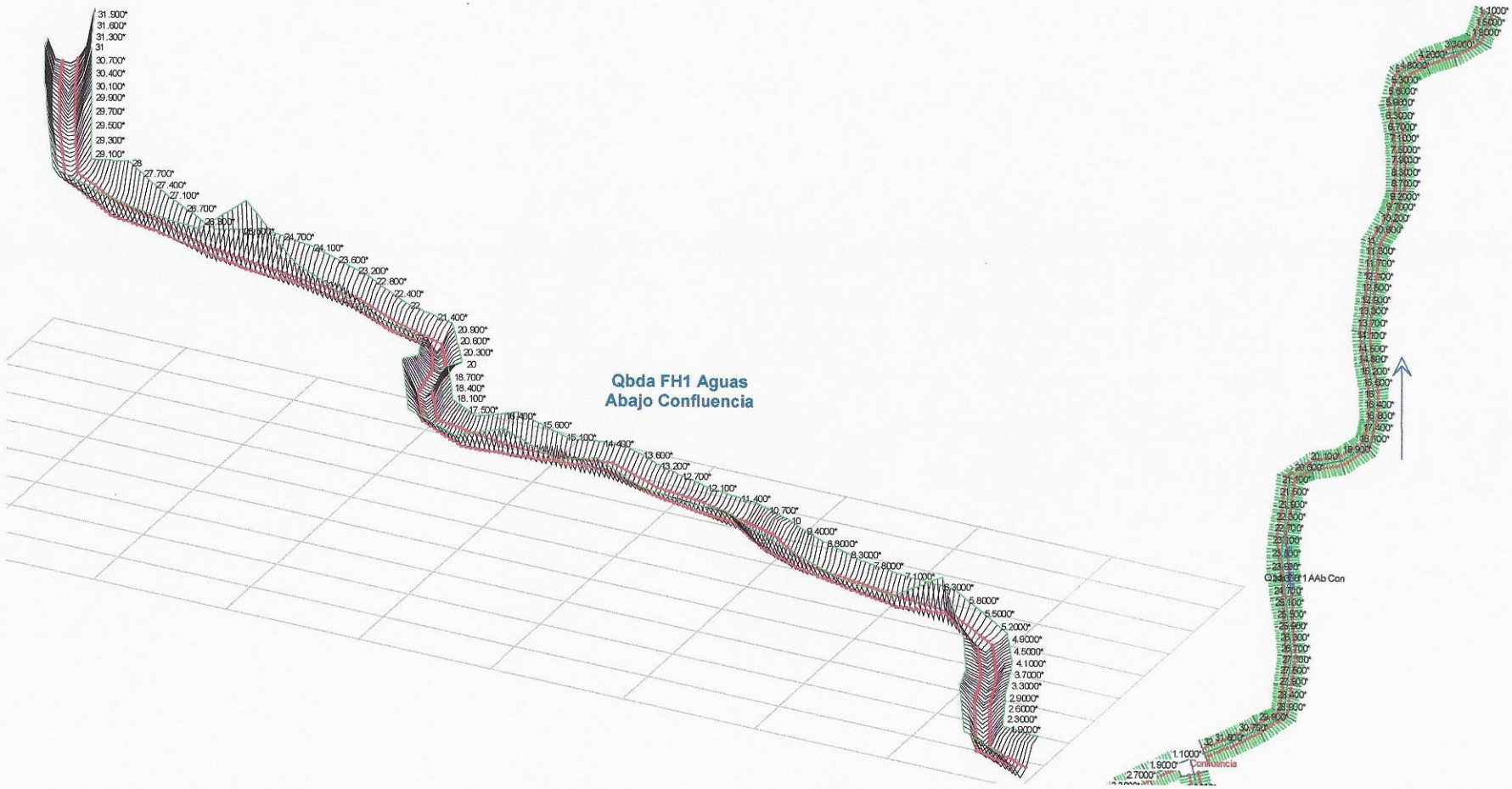


Figura 10. Vista de planta y topografía de cauce de quebrada FH1 Aguas Abajo de Confluencia, ya ingresada en el programa HEC-RAS, a partir de las secciones transversales originales de la topografía y posterior proceso de generación de secciones transversales interpoladas a cada 2 metros.

'320

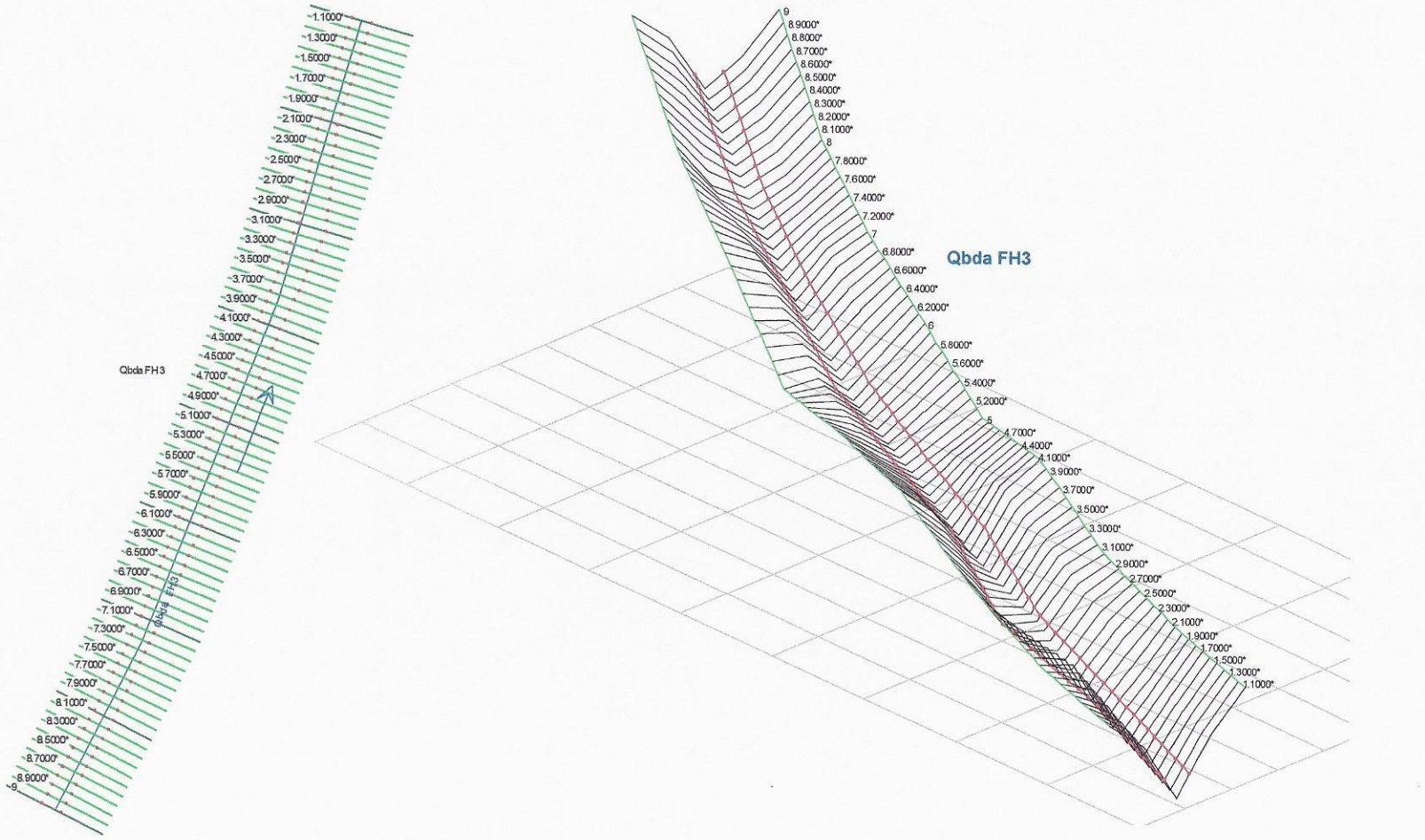
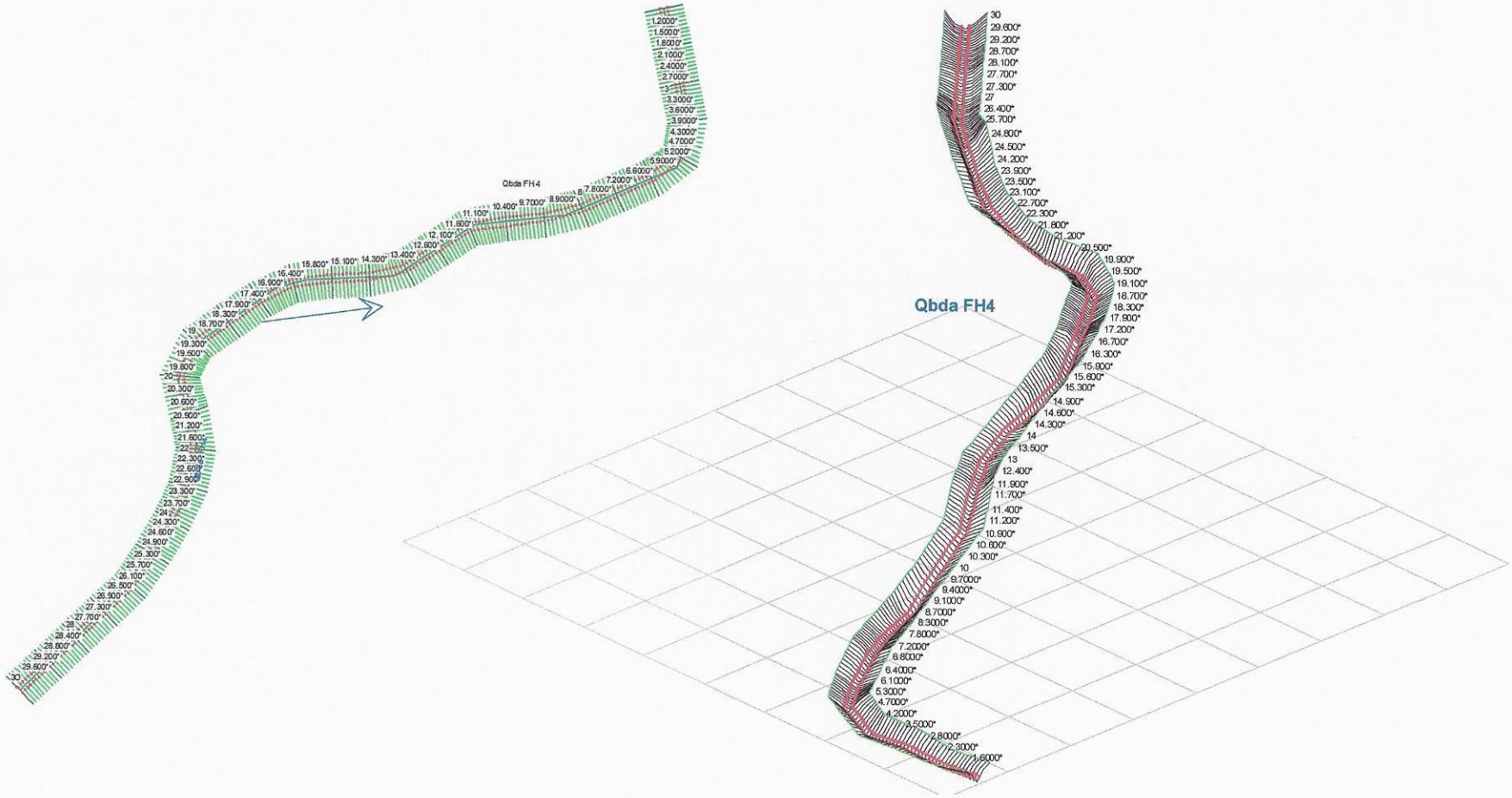


Figura 11. Vista de planta y topografía de cauce de qbda. FH3, ya ingresada en el programa HEC-RAS, a partir de las secciones transversales originales de la topografía y posterior proceso de generación de secciones transversales interpoladas a cada 2 metros.



322

Figura 12. Vista de planta de cauce de quebrada FH4 ya ingresado en el programa HEC-RAS, a partir de las secciones transversales originales de la topografía y posterior proceso de generación de secciones transversales interpoladas a cada 2 metros.

Todos estos datos de entrada, en conjunto con los 6 escenarios de avenidas definidos y modelados, han servido para alimentar cada modelo y generar resultados. Los 6 escenarios de avenidas modelados son:

Cuadro 6. Escenarios de Avenidas modeladas para las 4 quebradas alrededor de Proyecto Parque Solar La Hueca.

Cuencas	Caudal de Avenida según periodos de retorno (m^3/s)					
	Q 2 Años	Q 5 Años	Q 10 Años	Q 20 Años	Q 30 Años	Q 50 Años
Qbda. FH1 AArriba Confluencia	2.48	3.36	3.93	4.47	4.78	5.17
Qbda. FH1 AAbajo Confluencia	2.23	3.05	3.58	4.08	4.36	4.72
Qbda. FH2	2.27	3.10	3.63	4.14	4.43	4.80
Qbda. FH3	2.48	3.36	3.93	4.47	4.78	5.17
Qbda. FH4	8.35	11.22	13.07	14.86	15.86	17.14

El caudal de avenida de los 50 años de retorno será el utilizado para definir las cotas seguras contra inundaciones en las áreas del proyecto Parque Solar La Hueca colindantes con estos cuerpos de agua; que también sirve para delimitar el nivel de agua de cada cuerpo de agua que debe respetarse para el concepto de servidumbre fluvial para zanjas o cauces de drenajes de escorrentías. La crecida de 10 Años se utilizará para delimitar el ancho de franja de protección de bosque en las márgenes de fuentes hídricas.

10.2. Resultados de Modelación en Escenario de Avenidas en cauces de quebradas en proyecto PLSH.

Se ha corrido el programa para la geometría de las secciones transversales de cada uno de los 4 cauces de quebradas analizados en este estudio, en sus zonas de interés, con sus condiciones de contorno, y caudales de avenidas de los

mencionados periodos de retorno; logrando determinarse las máximas elevaciones de agua que alcanza una avenida para cada uno de estos 6 escenarios de crecidas.

Se ha puesto especial cuidado con las elevaciones de agua de las avenidas de 50 y 10 Años de retorno; y el alcance de estas en las márgenes de las quebradas FH1, FH2, FH3 y FH4. Todos los cuerpos de agua han arrojado resultados que indican que sus eventos de crecidas se mantienen dentro de sus cauces; lo que es propio de cauces de quebradas pequeñas.

10.2.1. Quebrada FH1.

Los resultados en detalle para esta quebrada se muestran a continuación en el cuadro 7; en este cuadro NO se incluyen las secciones interpoladas a cada 2 metros.

Cuadro 7. Tabla con resultados de modelaje hidráulico en quebrada FH1, zona de proyecto Parque Solar La Hueca, en condición naturales actuales.

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAr Conf	20 Sección 0-040	Q 2Años	2.48	186.05	186.4	2.99	0.83	4.71
Qbda FH1 AAr Conf	20 Sección 0-040	Q 5Años	3.36	186.05	186.44	3.23	1.04	5.28
Qbda FH1 AAr Conf	20 Sección 0-040	Q 10Años	3.93	186.05	186.47	3.36	1.17	5.6
Qbda FH1 AAr Conf	20 Sección 0-040	Q 20Años	4.47	186.05	186.49	3.5	1.28	5.82
Qbda FH1 AAr Conf	20 Sección 0-040	Q 30 Años	4.78	186.05	186.5	3.58	1.34	5.94
Qbda FH1 AAr Conf	20 Sección 0-040	Q 50Años	5.17	186.05	186.51	3.68	1.41	6.08
Qbda FH1 AAr Conf	19 Sección 0-020	Q 2Años	2.48	184.21	184.54	3.07	0.81	4.87

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAr Conf	19 Sección 0-020	Q 5Años	3.36	184.21	184.58	3.35	1	5.37
Qbda FH1 AAr Conf	19 Sección 0-020	Q 10Años	3.93	184.21	184.6	3.51	1.12	5.63
Qbda FH1 AAr Conf	19 Sección 0-020	Q 20Años	4.47	184.21	184.62	3.66	1.23	5.85
Qbda FH1 AAr Conf	19 Sección 0-020	Q 30 Años	4.78	184.21	184.63	3.74	1.29	5.96
Qbda FH1 AAr Conf	19 Sección 0-020	Q 50Años	5.17	184.21	184.64	3.85	1.36	6.1
Qbda FH1 AAr Conf	18 Sección 0+000	Q 2Años	2.48	182.03	182.31	3.07	0.81	5.67
Qbda FH1 AAr Conf	18 Sección 0+000	Q 5Años	3.36	182.03	182.34	3.38	1	6.07
Qbda FH1 AAr Conf	18 Sección 0+000	Q 10Años	3.93	182.03	182.36	3.59	1.1	6.21
Qbda FH1 AAr Conf	18 Sección 0+000	Q 20Años	4.47	182.03	182.37	3.78	1.19	6.3
Qbda FH1 AAr Conf	18 Sección 0+000	Q 30 Años	4.78	182.03	182.38	3.88	1.24	6.34
Qbda FH1 AAr Conf	18 Sección 0+000	Q 50Años	5.17	182.03	182.39	4	1.3	6.4
Qbda FH1 AAr Conf	17 Sección 0+020	Q 2Años	2.48	181.07	181.48	2.56	1.01	5.64
Qbda FH1 AAr Conf	17 Sección 0+020	Q 5Años	3.36	181.07	181.53	2.83	1.28	6.72
Qbda FH1 AAr Conf	17 Sección 0+020	Q 10Años	3.93	181.07	181.55	2.99	1.45	7.3
Qbda FH1 AAr Conf	17 Sección 0+020	Q 20Años	4.47	181.07	181.57	3.13	1.59	7.43
Qbda FH1 AAr Conf	17 Sección 0+020	Q 30 Años	4.78	181.07	181.58	3.21	1.66	7.5
Qbda FH1 AAr Conf	17 Sección 0+020	Q 50Años	5.17	181.07	181.59	3.3	1.75	7.58
Qbda FH1 AAr Conf	16 Sección 0+040	Q 2Años	2.48	179.76	180.15	2.88	0.86	4.38

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAr Conf	16 Sección 0+040	Q 5Años	3.36	179.76	180.2	3.13	1.07	4.89
Qbda FH1 AAr Conf	16 Sección 0+040	Q 10Años	3.93	179.76	180.22	3.27	1.2	5.17
Qbda FH1 AAr Conf	16 Sección 0+040	Q 20Años	4.47	179.76	180.25	3.4	1.31	5.41
Qbda FH1 AAr Conf	16 Sección 0+040	Q 30 Años	4.78	179.76	180.26	3.48	1.37	5.5
Qbda FH1 AAr Conf	16 Sección 0+040	Q 50Años	5.17	179.76	180.27	3.58	1.44	5.61
Qbda FH1 AAr Conf	15 Sección 0+060	Q 2Años	2.48	178.71	179.18	2.74	0.9	3.81
Qbda FH1 AAr Conf	15 Sección 0+060	Q 5Años	3.36	178.71	179.24	2.94	1.14	4.28
Qbda FH1 AAr Conf	15 Sección 0+060	Q 10Años	3.93	178.71	179.28	3.05	1.29	4.55
Qbda FH1 AAr Conf	15 Sección 0+060	Q 20Años	4.47	178.71	179.31	3.14	1.42	4.78
Qbda FH1 AAr Conf	15 Sección 0+060	Q 30 Años	4.78	178.71	179.32	3.2	1.49	4.9
Qbda FH1 AAr Conf	15 Sección 0+060	Q 50Años	5.17	178.71	179.34	3.26	1.59	5.02
Qbda FH1 AAr Conf	14 Sección 0+080	Q 2Años	2.48	178.67	178.89	1.59	1.58	9.43
Qbda FH1 AAr Conf	14 Sección 0+080	Q 5Años	3.36	178.67	178.92	1.79	1.9	9.55
Qbda FH1 AAr Conf	14 Sección 0+080	Q 10Años	3.93	178.67	178.94	1.91	2.09	9.61
Qbda FH1 AAr Conf	14 Sección 0+080	Q 20Años	4.47	178.67	178.96	2.06	2.2	9.65
Qbda FH1 AAr Conf	14 Sección 0+080	Q 30 Años	4.78	178.67	178.97	2.06	2.36	9.71
Qbda FH1 AAr Conf	14 Sección 0+080	Q 50Años	5.17	178.67	178.98	2.18	2.41	9.73
Qbda FH1 AAr Conf	13 Sección 0+100	Q 2Años	2.48	177.22	177.59	2.52	0.99	5.31

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAr Conf	13 Sección 0+100	Q 5Años	3.36	177.22	177.64	2.7	1.24	5.93
Qbda FH1 AAr Conf	13 Sección 0+100	Q 10Años	3.93	177.22	177.66	2.86	1.38	6.13
Qbda FH1 AAr Conf	13 Sección 0+100	Q 20Años	4.47	177.22	177.68	2.99	1.5	6.27
Qbda FH1 AAr Conf	13 Sección 0+100	Q 30 Años	4.78	177.22	177.69	3.06	1.57	6.35
Qbda FH1 AAr Conf	13 Sección 0+100	Q 50Años	5.17	177.22	177.7	3.16	1.65	6.44
Qbda FH1 AAr Conf	12 Sección 0+120	Q 2Años	2.48	173.64	173.89	4.02	0.62	4.17
Qbda FH1 AAr Conf	12 Sección 0+120	Q 5Años	3.36	173.64	173.92	4.46	0.76	4.38
Qbda FH1 AAr Conf	12 Sección 0+120	Q 10Años	3.93	173.64	173.94	4.69	0.85	4.5
Qbda FH1 AAr Conf	12 Sección 0+120	Q 20Años	4.47	173.64	173.96	4.89	0.93	4.61
Qbda FH1 AAr Conf	12 Sección 0+120	Q 30 Años	4.78	173.64	173.97	5	0.98	4.68
Qbda FH1 AAr Conf	12 Sección 0+120	Q 50Años	5.17	173.64	173.98	5.12	1.03	4.75
Qbda FH1 AAr Conf	11 Sección 0+140	Q 2Años	2.48	171.8	172.42	3.75	0.66	2.15
Qbda FH1 AAr Conf	11 Sección 0+140	Q 5Años	3.36	171.8	172.5	3.99	0.84	2.42
Qbda FH1 AAr Conf	11 Sección 0+140	Q 10Años	3.93	171.8	172.54	4.13	0.95	2.58
Qbda FH1 AAr Conf	11 Sección 0+140	Q 20Años	4.47	171.8	172.58	4.24	1.05	2.71
Qbda FH1 AAr Conf	11 Sección 0+140	Q 30 Años	4.78	171.8	172.6	4.3	1.11	2.78
Qbda FH1 AAr Conf	11 Sección 0+140	Q 50Años	5.17	171.8	172.62	4.37	1.18	2.87
Qbda FH1 AAr Conf	10 Sección 0+160	Q 2Años	2.48	170.3	170.69	3.52	0.7	3.65

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAr Conf	10 Sección 0+160	Q 5Años	3.36	170.3	170.73	3.84	0.88	4.07
Qbda FH1 AAr Conf	10 Sección 0+160	Q 10Años	3.93	170.3	170.75	4.02	0.98	4.3
Qbda FH1 AAr Conf	10 Sección 0+160	Q 20Años	4.47	170.3	170.78	4.17	1.07	4.5
Qbda FH1 AAr Conf	10 Sección 0+160	Q 30 Años	4.78	170.3	170.79	4.25	1.13	4.61
Qbda FH1 AAr Conf	10 Sección 0+160	Q 50Años	5.17	170.3	170.8	4.34	1.19	4.75
Qbda FH1 AAr Conf	9 Sección 0+180	Q 2Años	2.48	170.04	170.33	2.53	1.12	6.63
Qbda FH1 AAr Conf	9 Sección 0+180	Q 5Años	3.36	170.04	170.37	2.8	1.37	6.73
Qbda FH1 AAr Conf	9 Sección 0+180	Q 10Años	3.93	170.04	170.39	2.94	1.51	6.8
Qbda FH1 AAr Conf	9 Sección 0+180	Q 20Años	4.47	170.04	170.41	3.06	1.64	6.85
Qbda FH1 AAr Conf	9 Sección 0+180	Q 30 Años	4.78	170.04	170.42	3.13	1.72	6.88
Qbda FH1 AAr Conf	9 Sección 0+180	Q 50Años	5.17	170.04	170.44	3.18	1.82	6.93
Qbda FH1 AAr Conf	8 Sección 0+200	Q 2Años	2.48	168.85	169.14	2.78	0.9	5.36
Qbda FH1 AAr Conf	8 Sección 0+200	Q 5Años	3.36	168.85	169.17	3.05	1.12	5.75
Qbda FH1 AAr Conf	8 Sección 0+200	Q 10Años	3.93	168.85	169.2	3.2	1.25	5.98
Qbda FH1 AAr Conf	8 Sección 0+200	Q 20Años	4.47	168.85	169.22	3.31	1.38	6.19
Qbda FH1 AAr Conf	8 Sección 0+200	Q 30 Años	4.78	168.85	169.23	3.38	1.45	6.3
Qbda FH1 AAr Conf	8 Sección 0+200	Q 50Años	5.17	168.85	169.24	3.47	1.53	6.43
Qbda FH1 AAr Conf	7 Sección 0+220	Q 2Años	2.48	167.74	168.06	2.47	1.02	6.26

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAr Conf	7 Sección 0+220	Q 5Años	3.36	167.74	168.09	2.73	1.26	6.87
Qbda FH1 AAr Conf	7 Sección 0+220	Q 10Años	3.93	167.74	168.11	2.87	1.41	7.2
Qbda FH1 AAr Conf	7 Sección 0+220	Q 20Años	4.47	167.74	168.13	3.05	1.52	7.44
Qbda FH1 AAr Conf	7 Sección 0+220	Q 30 Años	4.78	167.74	168.14	3.12	1.59	7.59
Qbda FH1 AAr Conf	7 Sección 0+220	Q 50Años	5.17	167.74	168.15	3.2	1.69	7.78
Qbda FH1 AAr Conf	6 Sección 0+240	Q 2Años	2.48	167.28	167.75	1.05	2.58	9.08
Qbda FH1 AAr Conf	6 Sección 0+240	Q 5Años	3.36	167.28	167.81	1.16	3.22	9.87
Qbda FH1 AAr Conf	6 Sección 0+240	Q 10Años	3.93	167.28	167.85	1.22	3.61	10.26
Qbda FH1 AAr Conf	6 Sección 0+240	Q 20Años	4.47	167.28	167.89	1.27	3.98	10.48
Qbda FH1 AAr Conf	6 Sección 0+240	Q 30 Años	4.78	167.28	167.91	1.3	4.18	10.6
Qbda FH1 AAr Conf	6 Sección 0+240	Q 50Años	5.17	167.28	167.93	1.33	4.43	10.75
Qbda FH1 AAr Conf	5 Sección 0+260	Q 2Años	2.48	166.89	167.49	1.63	1.71	7.05
Qbda FH1 AAr Conf	5 Sección 0+260	Q 5Años	3.36	166.89	167.56	1.77	2.15	7.23
Qbda FH1 AAr Conf	5 Sección 0+260	Q 10Años	3.93	166.89	167.59	1.87	2.38	7.32
Qbda FH1 AAr Conf	5 Sección 0+260	Q 20Años	4.47	166.89	167.61	1.96	2.58	7.39
Qbda FH1 AAr Conf	5 Sección 0+260	Q 30 Años	4.78	166.89	167.63	1.98	2.73	7.45
Qbda FH1 AAr Conf	5 Sección 0+260	Q 50Años	5.17	166.89	167.65	2.03	2.89	7.51
Qbda FH1 AAr Conf	4 Sección 0+280	Q 2Años	2.48	165.47	165.74	2.92	0.85	5.98

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAr Conf	4 Sección 0+280	Q 5Años	3.36	165.47	165.77	3.29	1.03	6.2
Qbda FH1 AAr Conf	4 Sección 0+280	Q 10Años	3.93	165.47	165.78	3.49	1.13	6.27
Qbda FH1 AAr Conf	4 Sección 0+280	Q 20Años	4.47	165.47	165.8	3.66	1.23	6.34
Qbda FH1 AAr Conf	4 Sección 0+280	Q 30 Años	4.78	165.47	165.81	3.75	1.29	6.37
Qbda FH1 AAr Conf	4 Sección 0+280	Q 50Años	5.17	165.47	165.82	3.86	1.35	6.42
Qbda FH1 AAr Conf	3 Sección 0+300	Q 2Años	2.48	163.2	163.49	3.06	0.81	5.56
Qbda FH1 AAr Conf	3 Sección 0+300	Q 5Años	3.36	163.2	163.52	3.37	1	6.04
Qbda FH1 AAr Conf	3 Sección 0+300	Q 10Años	3.93	163.2	163.54	3.59	1.1	6.11
Qbda FH1 AAr Conf	3 Sección 0+300	Q 20Años	4.47	163.2	163.56	3.76	1.19	6.18
Qbda FH1 AAr Conf	3 Sección 0+300	Q 30 Años	4.78	163.2	163.56	3.86	1.24	6.22
Qbda FH1 AAr Conf	3 Sección 0+300	Q 50Años	5.17	163.2	163.57	3.99	1.3	6.26
Qbda FH1 AAr Conf	2 Sección 0+320	Q 2Años	2.48	160.63	161	3.63	0.68	3.67
Qbda FH1 AAr Conf	2 Sección 0+320	Q 5Años	3.36	160.63	161.05	3.9	0.86	4.13
Qbda FH1 AAr Conf	2 Sección 0+320	Q 10Años	3.93	160.63	161.07	4.04	0.97	4.39
Qbda FH1 AAr Conf	2 Sección 0+320	Q 20Años	4.47	160.63	161.1	4.17	1.07	4.6
Qbda FH1 AAr Conf	2 Sección 0+320	Q 30 Años	4.78	160.63	161.11	4.25	1.13	4.72
Qbda FH1 AAr Conf	2 Sección 0+320	Q 50Años	5.17	160.63	161.12	4.34	1.19	4.85
Qbda FH1 AAr Conf	1 Sección 0+340	Q 2Años	2.48	159.67	159.94	2.74	0.93	4.9

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAr Conf	1 Sección 0+340	Q 5Años	3.36	159.67	159.98	3.03	1.14	5.23
Qbda FH1 AAr Conf	1 Sección 0+340	Q 10Años	3.93	159.67	160	3.19	1.27	5.42
Qbda FH1 AAr Conf	1 Sección 0+340	Q 20Años	4.47	159.67	160.02	3.33	1.39	5.59
Qbda FH1 AAr Conf	1 Sección 0+340	Q 30 Años	4.78	159.67	160.04	3.4	1.45	5.68
Qbda FH1 AAr Conf	1 Sección 0+340	Q 50Años	5.17	159.67	160.05	3.49	1.54	5.79
Qbda FH1 AAb Conf	32 Sección 0+360	Q 2Años	6.98	157.22	157.6	4.91	1.52	6.85
Qbda FH1 AAb Conf	32 Sección 0+360	Q 5Años	9.51	157.22	157.66	5.3	1.94	7.61
Qbda FH1 AAb Conf	32 Sección 0+360	Q 10Años	11.14	157.22	157.69	5.5	2.2	8.04
Qbda FH1 AAb Conf	32 Sección 0+360	Q 20Años	12.69	157.22	157.72	5.66	2.45	8.43
Qbda FH1 AAb Conf	32 Sección 0+360	Q 30 Años	13.57	157.22	157.73	5.75	2.58	8.64
Qbda FH1 AAb Conf	32 Sección 0+360	Q 50Años	14.69	157.22	157.75	5.85	2.75	8.86
Qbda FH1 AAb Conf	31 Sección 0+380	Q 2Años	6.98	155.22	156.16	4.62	1.51	3.2
Qbda FH1 AAb Conf	31 Sección 0+380	Q 5Años	9.51	155.22	156.29	4.89	1.95	3.63
Qbda FH1 AAb Conf	31 Sección 0+380	Q 10Años	11.14	155.22	156.36	5.05	2.21	3.87
Qbda FH1 AAb Conf	31 Sección 0+380	Q 20Años	12.69	155.22	156.42	5.17	2.46	4.08
Qbda FH1 AAb Conf	31 Sección 0+380	Q 30 Años	13.57	155.22	156.46	5.23	2.6	4.19
Qbda FH1 AAb Conf	31 Sección 0+380	Q 50Años	14.69	155.22	156.5	5.32	2.76	4.33
Qbda FH1 AAb Conf	30 Sección 0+400	Q 2Años	6.98	153.57	153.98	5.07	1.4	4.66

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAb Conf	30 Sección 0+400	Q 5Años	9.51	153.57	154.05	5.56	1.74	4.96
Qbda FH1 AAb Conf	30 Sección 0+400	Q 10Años	11.14	153.57	154.09	5.83	1.95	5.14
Qbda FH1 AAb Conf	30 Sección 0+400	Q 20Años	12.69	153.57	154.13	6.04	2.14	5.3
Qbda FH1 AAb Conf	30 Sección 0+400	Q 30 Años	13.57	153.57	154.15	6.15	2.25	5.38
Qbda FH1 AAb Conf	30 Sección 0+400	Q 50Años	14.69	153.57	154.17	6.29	2.39	5.49
Qbda FH1 AAb Conf	29 Sección 0+420	Q 2Años	6.98	150.67	151.13	5	1.41	5.86
Qbda FH1 AAb Conf	29 Sección 0+420	Q 5Años	9.51	150.67	151.18	5.58	1.74	6.39
Qbda FH1 AAb Conf	29 Sección 0+420	Q 10Años	11.14	150.67	151.21	5.92	1.93	6.68
Qbda FH1 AAb Conf	29 Sección 0+420	Q 20Años	12.69	150.67	151.24	6.22	2.1	6.93
Qbda FH1 AAb Conf	29 Sección 0+420	Q 30 Años	13.57	150.67	151.25	6.37	2.2	7.07
Qbda FH1 AAb Conf	29 Sección 0+420	Q 50Años	14.69	150.67	151.27	6.57	2.32	7.24
Qbda FH1 AAb Conf	28 Sección 0+440	Q 2Años	6.98	147.79	148.22	5.38	1.33	4.75
Qbda FH1 AAb Conf	28 Sección 0+440	Q 5Años	9.51	147.79	148.29	5.92	1.65	5.07
Qbda FH1 AAb Conf	28 Sección 0+440	Q 10Años	11.14	147.79	148.33	6.21	1.85	5.26
Qbda FH1 AAb Conf	28 Sección 0+440	Q 20Años	12.69	147.79	148.36	6.46	2.03	5.43
Qbda FH1 AAb Conf	28 Sección 0+440	Q 30 Años	13.57	147.79	148.38	6.59	2.13	5.52
Qbda FH1 AAb Conf	28 Sección 0+440	Q 50Años	14.69	147.79	148.4	6.75	2.25	5.63
Qbda FH1 AAb Conf	27 Sección 0+460	Q 2Años	6.98	147.39	148.04	2.8	2.53	6.47

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAb Conf	27 Sección 0+460	Q 5Años	9.51	147.39	148.12	3.21	3.03	6.71
Qbda FH1 AAb Conf	27 Sección 0+460	Q 10Años	11.14	147.39	148.16	3.44	3.32	6.84
Qbda FH1 AAb Conf	27 Sección 0+460	Q 20Años	12.69	147.39	148.19	3.68	3.55	6.95
Qbda FH1 AAb Conf	27 Sección 0+460	Q 30 Años	13.57	147.39	148.21	3.82	3.66	7
Qbda FH1 AAb Conf	27 Sección 0+460	Q 50Años	14.69	147.39	148.23	3.97	3.82	7.07
Qbda FH1 AAb Conf	26 Sección 0+480	Q 2Años	6.98	144.89	145.57	4.92	1.42	4.21
Qbda FH1 AAb Conf	26 Sección 0+480	Q 5Años	9.51	144.89	145.65	5.23	1.82	4.76
Qbda FH1 AAb Conf	26 Sección 0+480	Q 10Años	11.14	144.89	145.7	5.45	2.05	5.04
Qbda FH1 AAb Conf	26 Sección 0+480	Q 20Años	12.69	144.89	145.74	5.65	2.25	5.26
Qbda FH1 AAb Conf	26 Sección 0+480	Q 30 Años	13.57	144.89	145.76	5.75	2.37	5.38
Qbda FH1 AAb Conf	26 Sección 0+480	Q 50Años	14.69	144.89	145.79	5.87	2.51	5.52
Qbda FH1 AAb Conf	25 Sección 0+500	Q 2Años	6.98	144.24	144.88	3.37	2.08	6.13
Qbda FH1 AAb Conf	25 Sección 0+500	Q 5Años	9.51	144.24	144.95	3.82	2.51	6.56
Qbda FH1 AAb Conf	25 Sección 0+500	Q 10Años	11.14	144.24	144.99	4.09	2.77	6.81
Qbda FH1 AAb Conf	25 Sección 0+500	Q 20Años	12.69	144.24	145.02	4.33	3	7.02
Qbda FH1 AAb Conf	25 Sección 0+500	Q 30 Años	13.57	144.24	145.04	4.45	3.12	7.13
Qbda FH1 AAb Conf	25 Sección 0+500	Q 50Años	14.69	144.24	145.06	4.61	3.28	7.27
Qbda FH1 AAb Conf	24 Sección 0+520	Q 2Años	6.98	143.02	143.72	3.85	1.82	4.97

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAb Conf	24 Sección 0+520	Q 5Años	9.51	143.02	143.81	4.22	2.27	5.37
Qbda FH1 AAb Conf	24 Sección 0+520	Q 10Años	11.14	143.02	143.86	4.43	2.55	5.6
Qbda FH1 AAb Conf	24 Sección 0+520	Q 20Años	12.69	143.02	143.91	4.6	2.8	5.8
Qbda FH1 AAb Conf	24 Sección 0+520	Q 30 Años	13.57	143.02	143.93	4.69	2.94	5.91
Qbda FH1 AAb Conf	24 Sección 0+520	Q 50Años	14.69	143.02	143.96	4.83	3.11	6.04
Qbda FH1 AAb Conf	23 Sección 0+540	Q 2Años	6.98	141.49	142.26	4.35	1.6	4.16
Qbda FH1 AAb Conf	23 Sección 0+540	Q 5Años	9.51	141.49	142.36	4.67	2.03	4.69
Qbda FH1 AAb Conf	23 Sección 0+540	Q 10Años	11.14	141.49	142.41	4.85	2.29	4.98
Qbda FH1 AAb Conf	23 Sección 0+540	Q 20Años	12.69	141.49	142.46	5.03	2.52	5.22
Qbda FH1 AAb Conf	23 Sección 0+540	Q 30 Años	13.57	141.49	142.48	5.13	2.65	5.34
Qbda FH1 AAb Conf	23 Sección 0+540	Q 50Años	14.69	141.49	142.51	5.25	2.8	5.49
Qbda FH1 AAb Conf	22 Sección 0+560	Q 2Años	6.98	140.09	140.76	4.36	1.6	4.8
Qbda FH1 AAb Conf	22 Sección 0+560	Q 5Años	9.51	140.09	140.84	4.74	2.01	5.38
Qbda FH1 AAb Conf	22 Sección 0+560	Q 10Años	11.14	140.09	140.88	4.94	2.26	5.64
Qbda FH1 AAb Conf	22 Sección 0+560	Q 20Años	12.69	140.09	140.92	5.13	2.48	5.83
Qbda FH1 AAb Conf	22 Sección 0+560	Q 30 Años	13.57	140.09	140.94	5.25	2.59	5.93
Qbda FH1 AAb Conf	22 Sección 0+560	Q 50Años	14.69	140.09	140.96	5.39	2.74	6.06
Qbda FH1 AAb Conf	21 Sección 0+580	Q 2Años	6.98	139.19	139.93	3.6	1.94	5.22

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAb Conf	21 Sección 0+580	Q 5Años	9.51	139.19	140.01	3.98	2.4	5.67
Qbda FH1 AAb Conf	21 Sección 0+580	Q 10Años	11.14	139.19	140.06	4.19	2.68	5.92
Qbda FH1 AAb Conf	21 Sección 0+580	Q 20Años	12.69	139.19	140.1	4.38	2.93	6.13
Qbda FH1 AAb Conf	21 Sección 0+580	Q 30 Años	13.57	139.19	140.12	4.5	3.06	6.24
Qbda FH1 AAb Conf	21 Sección 0+580	Q 50Años	14.69	139.19	140.15	4.63	3.22	6.38
Qbda FH1 AAb Conf	20 Sección 0+600	Q 2Años	6.98	138.74	139.23	3.26	2.21	7.14
Qbda FH1 AAb Conf	20 Sección 0+600	Q 5Años	9.51	138.74	139.3	3.7	2.69	7.56
Qbda FH1 AAb Conf	20 Sección 0+600	Q 10Años	11.14	138.74	139.33	3.94	2.98	7.8
Qbda FH1 AAb Conf	20 Sección 0+600	Q 20Años	12.69	138.74	139.37	4.16	3.24	8.01
Qbda FH1 AAb Conf	20 Sección 0+600	Q 30 Años	13.57	138.74	139.38	4.28	3.38	8.12
Qbda FH1 AAb Conf	20 Sección 0+600	Q 50Años	14.69	138.74	139.41	4.42	3.55	8.26
Qbda FH1 AAb Conf	19 Sección 0+620	Q 2Años	6.98	138.44	139.29	2.24	3.15	6.45
Qbda FH1 AAb Conf	19 Sección 0+620	Q 5Años	9.51	138.44	139.42	2.46	3.95	6.75
Qbda FH1 AAb Conf	19 Sección 0+620	Q 10Años	11.14	138.44	139.48	2.59	4.42	6.91
Qbda FH1 AAb Conf	19 Sección 0+620	Q 20Años	12.69	138.44	139.55	2.7	4.85	7.06
Qbda FH1 AAb Conf	19 Sección 0+620	Q 30 Años	13.57	138.44	139.58	2.74	5.13	7.16
Qbda FH1 AAb Conf	19 Sección 0+620	Q 50Años	14.69	138.44	139.63	2.81	5.45	7.27
Qbda FH1 AAb Conf	18 Sección 0+640	Q 2Años	6.98	137.66	138.49	3.14	2.22	5.37

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAb Conf	18 Sección 0+640	Q 5Años	9.51	137.66	138.58	3.43	2.77	5.91
Qbda FH1 AAb Conf	18 Sección 0+640	Q 10Años	11.14	137.66	138.64	3.62	3.09	6.17
Qbda FH1 AAb Conf	18 Sección 0+640	Q 20Años	12.69	137.66	138.68	3.77	3.39	6.41
Qbda FH1 AAb Conf	18 Sección 0+640	Q 30 Años	13.57	137.66	138.71	3.86	3.55	6.53
Qbda FH1 AAb Conf	18 Sección 0+640	Q 50Años	14.69	137.66	138.74	3.95	3.76	6.68
Qbda FH1 AAb Conf	17 Sección 0+660	Q 2Años	6.98	137.26	137.83	3.42	2.14	5.22
Qbda FH1 AAb Conf	17 Sección 0+660	Q 5Años	9.51	137.26	137.93	3.71	2.7	5.66
Qbda FH1 AAb Conf	17 Sección 0+660	Q 10Años	11.14	137.26	137.99	3.88	3.03	5.9
Qbda FH1 AAb Conf	17 Sección 0+660	Q 20Años	12.69	137.26	138.04	4.03	3.34	6.12
Qbda FH1 AAb Conf	17 Sección 0+660	Q 30 Años	13.57	137.26	138.06	4.12	3.49	6.23
Qbda FH1 AAb Conf	17 Sección 0+660	Q 50Años	14.69	137.26	138.1	4.22	3.7	6.37
Qbda FH1 AAb Conf	16 Sección 0+680	Q 2Años	6.98	137.05	137.92	2.22	3.19	6.68
Qbda FH1 AAb Conf	16 Sección 0+680	Q 5Años	9.51	137.05	138.03	2.49	3.93	7.17
Qbda FH1 AAb Conf	16 Sección 0+680	Q 10Años	11.14	137.05	138.12	2.54	4.57	7.57
Qbda FH1 AAb Conf	16 Sección 0+680	Q 20Años	12.69	137.05	138.18	2.64	5.06	7.86
Qbda FH1 AAb Conf	16 Sección 0+680	Q 30 Años	13.57	137.05	138.21	2.7	5.31	8
Qbda FH1 AAb Conf	16 Sección 0+680	Q 50Años	14.69	137.05	138.26	2.76	5.66	8.2
Qbda FH1 AAb Conf	15 Sección 0+700	Q 2Años	6.98	136.45	137.31	2.92	2.4	5.59

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAb Conf	15 Sección 0+700	Q 5Años	9.51	136.45	137.73	1.9	5.27	8.1
Qbda FH1 AAb Conf	15 Sección 0+700	Q 10Años	11.14	136.45	137.82	1.97	6.07	8.59
Qbda FH1 AAb Conf	15 Sección 0+700	Q 20Años	12.69	136.45	137.91	2.02	6.81	9.03
Qbda FH1 AAb Conf	15 Sección 0+700	Q 30 Años	13.57	136.45	137.95	2.05	7.22	9.27
Qbda FH1 AAb Conf	15 Sección 0+700	Q 50Años	14.69	136.45	138.01	2.09	7.75	9.55
Qbda FH1 AAb Conf	14 Sección 0+720	Q 2Años	6.98	136.01	137.24	2.46	2.84	4.63
Qbda FH1 AAb Conf	14 Sección 0+720	Q 5Años	9.51	136.01	137.4	2.62	3.63	5.24
Qbda FH1 AAb Conf	14 Sección 0+720	Q 10Años	11.14	136.01	137.49	2.7	4.13	5.59
Qbda FH1 AAb Conf	14 Sección 0+720	Q 20Años	12.69	136.01	137.56	2.79	4.55	5.89
Qbda FH1 AAb Conf	14 Sección 0+720	Q 30 Años	13.57	136.01	137.61	2.81	4.84	6.54
Qbda FH1 AAb Conf	14 Sección 0+720	Q 50Años	14.69	136.01	137.67	2.83	5.25	7.41
Qbda FH1 AAb Conf	13 Sección 0+740	Q 2Años	6.98	135.41	136.11	3.64	1.92	5.44
Qbda FH1 AAb Conf	13 Sección 0+740	Q 5Años	9.51	135.41	136.2	3.96	2.41	6.02
Qbda FH1 AAb Conf	13 Sección 0+740	Q 10Años	11.14	135.41	136.25	4.14	2.7	6.33
Qbda FH1 AAb Conf	13 Sección 0+740	Q 20Años	12.69	135.41	136.29	4.3	2.98	6.59
Qbda FH1 AAb Conf	13 Sección 0+740	Q 30 Años	13.57	135.41	136.31	4.39	3.13	6.73
Qbda FH1 AAb Conf	13 Sección 0+740	Q 50Años	14.69	135.41	136.34	4.5	3.32	6.9
Qbda FH1 AAb Conf	12 Sección 0+760	Q 2Años	6.98	135.01	135.78	2.83	2.5	5.9

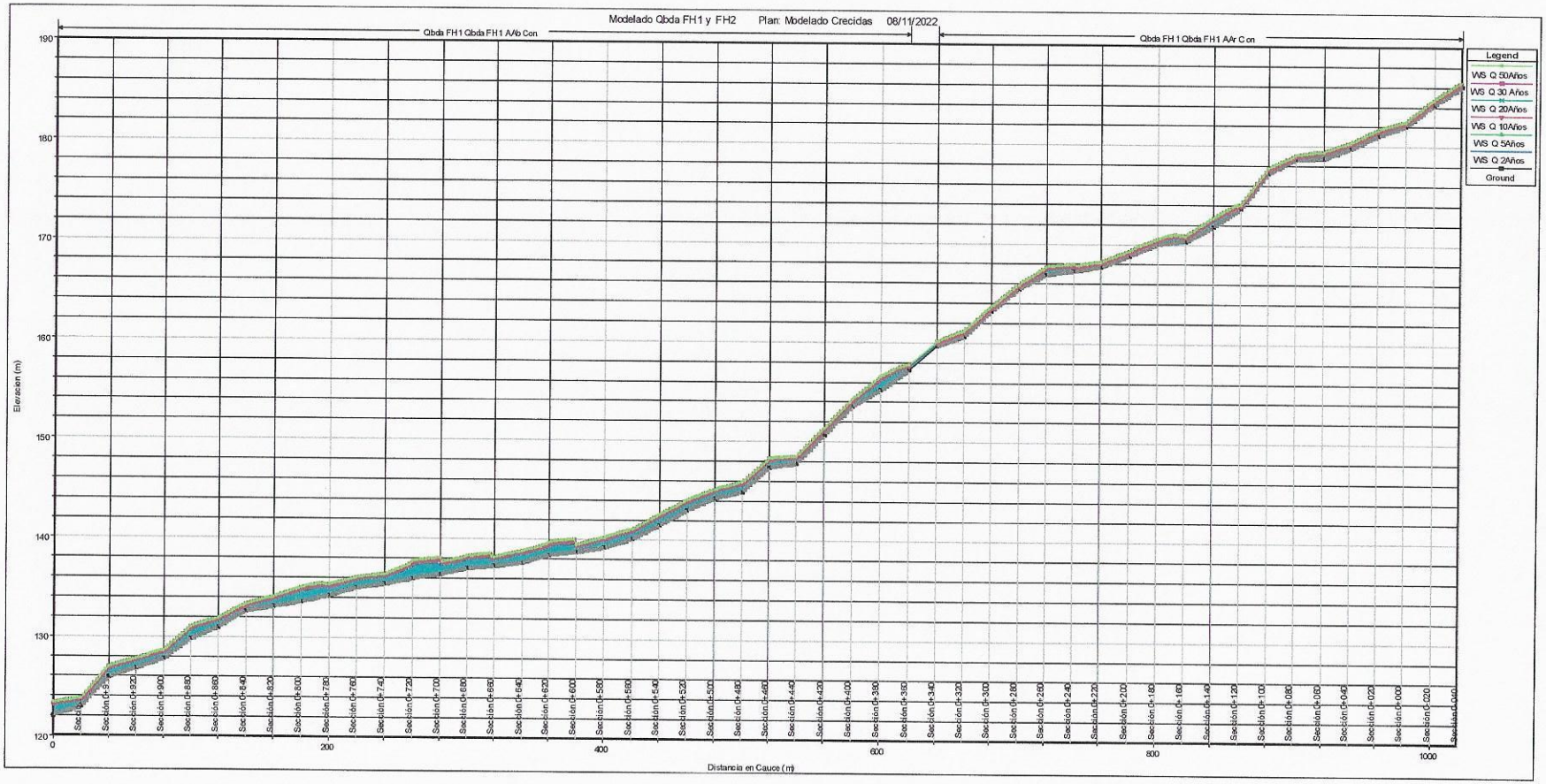
Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAb Conf	12 Sección 0+760	Q 5Años	9.51	135.01	135.88	3.1	3.14	6.42
Qbda FH1 AAb Conf	12 Sección 0+760	Q 10Años	11.14	135.01	135.93	3.29	3.47	6.68
Qbda FH1 AAb Conf	12 Sección 0+760	Q 20Años	12.69	135.01	135.97	3.48	3.75	7.16
Qbda FH1 AAb Conf	12 Sección 0+760	Q 30 Años	13.57	135.01	135.99	3.59	3.9	7.51
Qbda FH1 AAb Conf	12 Sección 0+760	Q 50Años	14.69	135.01	136.02	3.71	4.11	7.96
Qbda FH1 AAb Conf	11 Sección 0+780	Q 2Años	6.98	134.23	135.01	3.31	2.13	5.44
Qbda FH1 AAb Conf	11 Sección 0+780	Q 5Años	9.51	134.23	135.11	3.62	2.69	6.1
Qbda FH1 AAb Conf	11 Sección 0+780	Q 10Años	11.14	134.23	135.16	3.79	3.03	6.47
Qbda FH1 AAb Conf	11 Sección 0+780	Q 20Años	12.69	134.23	135.21	3.95	3.33	6.77
Qbda FH1 AAb Conf	11 Sección 0+780	Q 30 Años	13.57	134.23	135.23	4.05	3.49	6.93
Qbda FH1 AAb Conf	11 Sección 0+780	Q 50Años	14.69	134.23	135.26	4.15	3.7	7.14
Qbda FH1 AAb Conf	10 Sección 0+800	Q 2Años	6.98	133.61	134.62	3.05	2.29	4.51
Qbda FH1 AAb Conf	10 Sección 0+800	Q 5Años	9.51	133.61	134.76	3.25	2.96	5.05
Qbda FH1 AAb Conf	10 Sección 0+800	Q 10Años	11.14	133.61	134.83	3.42	3.31	5.31
Qbda FH1 AAb Conf	10 Sección 0+800	Q 20Años	12.69	133.61	134.91	3.46	3.75	5.62
Qbda FH1 AAb Conf	10 Sección 0+800	Q 30 Años	13.57	133.61	134.94	3.58	3.89	5.72
Qbda FH1 AAb Conf	10 Sección 0+800	Q 50Años	14.69	133.61	134.98	3.65	4.15	5.9
Qbda FH1 AAb Conf	9 Sección 0+820	Q 2Años	6.98	133.12	133.79	3.51	2.01	5.67

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAb Conf	9 Sección 0+820	Q 5Años	9.51	133.12	133.88	3.85	2.52	6.21
Qbda FH1 AAb Conf	9 Sección 0+820	Q 10Años	11.14	133.12	133.92	4.06	2.81	6.5
Qbda FH1 AAb Conf	9 Sección 0+820	Q 20Años	12.69	133.12	133.97	4.24	3.08	6.76
Qbda FH1 AAb Conf	9 Sección 0+820	Q 30 Años	13.57	133.12	133.99	4.34	3.23	6.89
Qbda FH1 AAb Conf	9 Sección 0+820	Q 50Años	14.69	133.12	134.01	4.45	3.41	7.06
Qbda FH1 AAb Conf	8 Sección 0+840	Q 2Años	6.98	132.65	133.12	3.22	2.28	7.75
Qbda FH1 AAb Conf	8 Sección 0+840	Q 5Años	9.51	132.65	133.19	3.64	2.79	8.28
Qbda FH1 AAb Conf	8 Sección 0+840	Q 10Años	11.14	132.65	133.22	3.88	3.09	8.59
Qbda FH1 AAb Conf	8 Sección 0+840	Q 20Años	12.69	132.65	133.25	4.09	3.37	8.85
Qbda FH1 AAb Conf	8 Sección 0+840	Q 30 Años	13.57	132.65	133.27	4.21	3.52	8.99
Qbda FH1 AAb Conf	8 Sección 0+840	Q 50Años	14.69	132.65	133.29	4.34	3.71	9.17
Qbda FH1 AAb Conf	7 Sección 0+860	Q 2Años	6.98	130.98	131.62	4.05	1.73	5.39
Qbda FH1 AAb Conf	7 Sección 0+860	Q 5Años	9.51	130.98	131.7	4.42	2.19	6.02
Qbda FH1 AAb Conf	7 Sección 0+860	Q 10Años	11.14	130.98	131.74	4.63	2.46	6.37
Qbda FH1 AAb Conf	7 Sección 0+860	Q 20Años	12.69	130.98	131.78	4.81	2.72	6.68
Qbda FH1 AAb Conf	7 Sección 0+860	Q 30 Años	13.57	130.98	131.8	4.91	2.86	6.84
Qbda FH1 AAb Conf	7 Sección 0+860	Q 50Años	14.69	130.98	131.83	5.03	3.03	7.04
Qbda FH1 AAb Conf	6 Sección 0+880	Q 2Años	6.98	129.82	130.7	3.85	1.81	4.14

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAb Conf	6 Sección 0+880	Q 5Años	9.51	129.82	130.81	4.14	2.3	4.66
Qbda FH1 AAb Conf	6 Sección 0+880	Q 10Años	11.14	129.82	130.87	4.32	2.58	4.93
Qbda FH1 AAb Conf	6 Sección 0+880	Q 20Años	12.69	129.82	130.92	4.49	2.84	5.16
Qbda FH1 AAb Conf	6 Sección 0+880	Q 30 Años	13.57	129.82	130.94	4.58	2.98	5.29
Qbda FH1 AAb Conf	6 Sección 0+880	Q 50Años	14.69	129.82	130.98	4.7	3.15	5.43
Qbda FH1 AAb Conf	5 Sección 0+900	Q 2Años	6.98	127.8	128.38	4.96	1.41	4.87
Qbda FH1 AAb Conf	5 Sección 0+900	Q 5Años	9.51	127.8	128.45	5.33	1.78	5.48
Qbda FH1 AAb Conf	5 Sección 0+900	Q 10Años	11.14	127.8	128.49	5.55	2.01	5.77
Qbda FH1 AAb Conf	5 Sección 0+900	Q 20Años	12.69	127.8	128.53	5.73	2.22	5.99
Qbda FH1 AAb Conf	5 Sección 0+900	Q 30 Años	13.57	127.8	128.54	5.84	2.33	6.11
Qbda FH1 AAb Conf	5 Sección 0+900	Q 50Años	14.69	127.8	128.57	5.99	2.46	6.26
Qbda FH1 AAb Conf	4 Sección 0+920	Q 2Años	6.98	126.85	127.53	3.58	1.95	5.81
Qbda FH1 AAb Conf	4 Sección 0+920	Q 5Años	9.51	126.85	127.61	3.98	2.42	6.65
Qbda FH1 AAb Conf	4 Sección 0+920	Q 10Años	11.14	126.85	127.65	4.22	2.7	7.11
Qbda FH1 AAb Conf	4 Sección 0+920	Q 20Años	12.69	126.85	127.68	4.45	2.94	7.43
Qbda FH1 AAb Conf	4 Sección 0+920	Q 30 Años	13.57	126.85	127.7	4.58	3.07	7.6
Qbda FH1 AAb Conf	4 Sección 0+920	Q 50Años	14.69	126.85	127.72	4.74	3.22	7.79
Qbda FH1 AAb Conf	3 Sección 0+940	Q 2Años	6.98	125.95	126.72	3.46	2.02	5.25

Cauce	Estación	Escenario	Q Total	Min. El Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área de Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH1 AAb Conf	3 Sección 0+940	Q 5Años	9.51	125.95	126.8	3.81	2.51	5.75
Qbda FH1 AAb Conf	3 Sección 0+940	Q 10Años	11.14	125.95	126.85	4.02	2.79	6.02
Qbda FH1 AAb Conf	3 Sección 0+940	Q 20Años	12.69	125.95	126.89	4.23	3.04	6.25
Qbda FH1 AAb Conf	3 Sección 0+940	Q 30 Años	13.57	125.95	126.92	4.33	3.18	6.37
Qbda FH1 AAb Conf	3 Sección 0+940	Q 50Años	14.69	125.95	126.94	4.46	3.35	6.52
Qbda FH1 AAb Conf	2 Sección 0+960	Q 2Años	6.98	122.95	123.51	5.39	1.29	4.63
Qbda FH1 AAb Conf	2 Sección 0+960	Q 5Años	9.51	122.95	123.58	5.78	1.64	5.22
Qbda FH1 AAb Conf	2 Sección 0+960	Q 10Años	11.14	122.95	123.62	6	1.86	5.55
Qbda FH1 AAb Conf	2 Sección 0+960	Q 20Años	12.69	122.95	123.65	6.2	2.05	5.82
Qbda FH1 AAb Conf	2 Sección 0+960	Q 30 Años	13.57	122.95	123.67	6.32	2.15	5.92
Qbda FH1 AAb Conf	2 Sección 0+960	Q 50Años	14.69	122.95	123.69	6.46	2.28	6.05
Qbda FH1 AAb Conf	1 Sección 0+980	Q 2Años	6.98	122.05	122.99	3.49	2	4.24
Qbda FH1 AAb Conf	1 Sección 0+980	Q 5Años	9.51	122.05	123.11	3.76	2.53	4.76
Qbda FH1 AAb Conf	1 Sección 0+980	Q 10Años	11.14	122.05	123.17	3.98	2.8	4.97
Qbda FH1 AAb Conf	1 Sección 0+980	Q 20Años	12.69	122.05	123.22	4.16	3.06	5.11
Qbda FH1 AAb Conf	1 Sección 0+980	Q 30 Años	13.57	122.05	123.24	4.27	3.18	5.18
Qbda FH1 AAb Conf	1 Sección 0+980	Q 50Años	14.69	122.05	123.28	4.39	3.35	5.27

Gráfico 6. Perfil longitudinal de la quebrada FH1 (Aguas Arriba y Aguas Abajo de Confluencia con Qbda FH2), como parte de la modelación hidráulica de los 6 escenarios de avenidas de Recurrencia, en su condición natural actual.



342

Producto de esta modelación hidráulica, y sus resultados; se ha podido observar que manera general, la quebrada FH1 en todo su cauce (aguas arriba y aguas abajo de confluencia con qbda FH2) se mantiene dentro de su cauce normal, aún para crecidas de 50 años de retorno.

Cuadro 8. Cotas mínimas seguras contra inundación en las secciones transversales del cauce de la quebrada FH1 (aguas arriba y abajo de confluencia con qbda FH2), contra avenidas de 50 años de retorno; producto de modelaje hidráulico para zona de proyecto Parque Solar La Hueca, en condición actuales.

Sección	Nivel de Crecida (50 años)	Cota Segura Contra Inundación*
	(msnm)	(msnm)
0k-040	186.51	188.10
0k-020	184.64	186.20
0k+000	182.39	183.90
0k+020	181.59	183.10
0k+040	180.27	181.80
0k+060	179.34	180.90
0k+080	178.98	180.50
0k+100	177.7	179.20
0k+120	173.98	175.50
0k+140	172.62	174.20
0k+160	170.8	172.30
0k+180	170.44	172.00
0k+200	169.24	170.80
0k+220	168.15	169.70

Sección	Nivel de Crecida (50 años)	Cota Segura Contra Inundación*
	(msnm)	(msnm)
0k+240	167.93	169.50
0k+260	167.65	169.20
0k+280	165.82	167.40
0k+300	163.57	165.10
0k+320	161.12	162.70
0k+340	160.05	161.60
0k+360	157.75	159.30
0k+380	156.5	158.00
0k+400	154.17	155.70
0k+420	151.27	152.80
0k+440	148.4	149.90
0k+460	148.23	149.80
0k+480	145.79	147.30
0k+500	145.06	146.60
0k+520	143.96	145.50
0k+540	142.51	144.10
0k+560	140.96	142.50
0k+580	140.15	141.70
0k+600	139.41	141.00
0k+620	139.63	141.20
0k+640	138.74	140.30
0k+660	138.1	139.60
0k+680	138.26	139.80

Sección	Nivel de Crecida (50 años)	Cota Segura Contra Inundación*
	(msnm)	(msnm)
0k+700	138.01	139.60
0k+720	137.67	139.20
0k+740	136.34	137.90
0k+760	136.02	137.60
0k+780	135.26	136.80
0k+800	134.98	136.50
0k+820	134.01	135.60
0k+840	133.29	134.80
0k+860	131.83	133.40
0k+880	130.98	132.50
0k+900	128.57	130.10
0k+920	127.72	129.30
0k+940	126.94	128.50
0k+960	123.69	125.20
0k+980	123.28	124.80

* 1.50 mts mínimo por encima de cota de crecida, según requisitos del Ministerio de Obras Públicas.

En cuanto ancho de servidumbre fluvial, basados en los resultados de niveles de avenida de 50 años de retorno, tenemos las siguientes **distancias medidas desde el centro de cada sección transversal utilizada para la modelación de crecida de 50 años en quebrada FH1 (aguas arriba y abajo de confluencia con qbda FH2).**

Cuadro 9. Ancho de servidumbre fluvial mínima para márgenes de quebrada FH1 (aguas arriba y abajo de confluencia con qbda FH2) en su recorrido dentro del predio del proyecto Parque Solar La Hueca, producto de avenida de 50 años de retorno; producto de modelaje hidráulico, en condiciones actuales.

Sección	Ancho de servidumbre Izquierda medida desde centro de cauce*	Ancho de servidumbre derecha medida desde centro de cauce*
	(mts)	(mts)
0k-040	8.05	7.75
0k-020	8.25	7.50
0k+000	8.05	7.95
0k+020	9.00	7.75
0k+040	8.10	7.20
0k+060	7.80	7.00
0k+080	7.90	10.95
0k+100	7.40	10.15
0k+120	7.85	6.85
0k+140	5.70	7.05
0k+160	4.90	8.50
0k+180	9.70	6.70
0k+200	9.70	7.30
0k+220	10.40	6.20
0k+240	9.55	8.75
0k+260	11.20	6.45
0k+280	8.50	6.35
0k+300	5.60	10.35
0k+320	7.90	7.25

Sección	Ancho de servidumbre Izquierda medida desde centro de cauce*	Ancho de servidumbre derecha medida desde centro de cauce*
	(mts)	(mts)
0k+340	7.90	7.20
0k+360	7.50	**
0k+380	7.25	7.85
0k+400	7.45	7.15
0k+420	8.45	6.90
0k+440	6.80	8.45
0k+460	7.90	8.40
0k+480	8.05	7.35
0k+500	7.35	9.10
0k+520	6.90	8.95
0k+540	8.40	7.05
0k+560	7.90	7.60
0k+580	8.15	13.50
0k+600	9.65	11.00
0k+620	8.55	8.05
0k+640	10.90	7.05
0k+660	8.35	9.35
0k+680	8.80	8.25
0k+700	9.80	8.80
0k+720	7.55	7.65
0k+740	8.60	8.15
0k+760	9.00	8.25
0k+780	7.90	8.30

Sección	Ancho de servidumbre Izquierda medida desde centro de cauce*	Ancho de servidumbre derecha medida desde centro de cauce*
	(mts)	(mts)
0k+800	8.80	6.70
0k+820	9.05	8.15
0k+840	9.15	8.25
0k+860	7.95	7.70
0k+880	4.25	10.25
0k+900	6.95	9.15
0k+920	7.60	8.80
0k+940	9.85	5.20
0k+960	7.40	7.50
0k+980	8.80	5.90

* medidos desde centro de cauce de quebrada, e incluye los 3 metros desde borde de barranco o talud.

** del lado derecho en esta sección se da la confluencia de quebrada FH1 con la quebrada FH2.

En cuanto ancho de ancho de franja de protección de bosque, al ser una fuente hídrica de Orden 4, y presentar vegetación en ambas márgenes de cauce, se detalla a continuación las distancias medidas desde el centro de cada sección transversal utilizada para la modelación de crecida de 10 años en quebrada FH1 (aguas arriba y abajo de confluencia con qbda FH2) que delimitan la franja de protección de bosques.

Cuadro 10. Ancho de franja de protección de bosques en márgenes de quebrada FH1 (aguas arriba y abajo de confluencia con qbda FH2) en su recorrido dentro del predio del proyecto Parque Solar La Hueca, producto de avenida de 10 años de retorno; producto de modelaje hidráulico, en condiciones naturales actuales.

Sección	Ancho de Franja de Protección Boscosa Izquierda medida desde centro de cauce*	Ancho de Franja de Protección Boscosa derecha medida desde centro de cauce*
	(mts)	(mts)
0k-040	13.05	12.70
0k-020	13.25	12.75
0k+000	13.20	13.10
0k+020	14.20	12.40
0k+040	13.25	12.40
0k+060	12.75	12.05
0k+080	13.10	15.85
0k+100	12.60	15.75
0k+120	13.05	12.05
0k+140	10.85	12.10
0k+160	10.00	13.50
0k+180	15.10	11.90
0k+200	14.55	12.45
0k+220	15.35	11.25
0k+240	14.45	13.55
0k+260	16.35	11.50
0k+280	13.50	11.45
0k+300	10.85	15.60

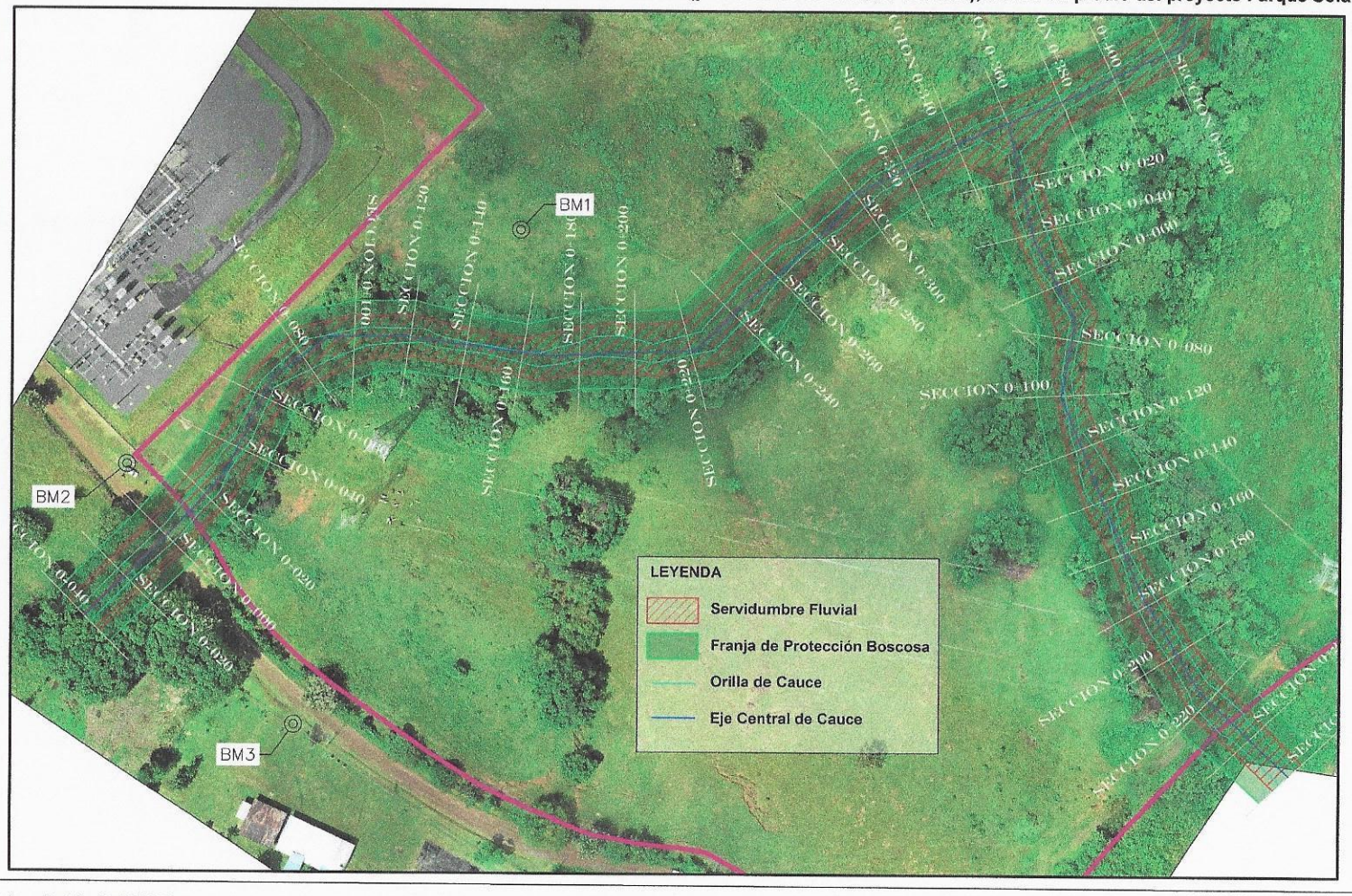
Sección	Ancho de Franja de Protección Boscosa Izquierda medida desde centro de cauce*	Ancho de Franja de Protección Boscosa derecha medida desde centro de cauce*
	(mts)	(mts)
0k+320	13.00	12.30
0k+340	13.05	12.25
0k+360	14.65	**
0k+380	12.20	12.90
0k+400	13.00	12.20
0k+420	13.65	11.90
0k+440	11.85	13.55
0k+460	13.05	13.55
0k+480	13.10	12.35
0k+500	12.30	14.25
0k+520	11.95	23.95
0k+540	14.45	12.20
0k+560	13.05	12.65
0k+580	13.20	***
0k+600	14.60	15.70
0k+620	14.40	13.11
0k+640	16.60	12.80
0k+660	13.05	14.35
0k+680	13.65	13.30
0k+700	14.45	13.80
0k+720	12.50	12.60
0k+740	13.55	13.20

Sección	Ancho de Franja de Protección Boscosa Izquierda medida desde centro de cauce*	Ancho de Franja de Protección Boscosa derecha medida desde centro de cauce*
	(mts)	(mts)
0k+760	13.45	13.25
0k+780	12.80	13.00
0k+800	14.05	11.85
0k+820	14.00	12.75
0k+840	14.10	13.10
0k+860	12.95	12.70
0k+880	9.15	15.35
0k+900	12.00	14.25
0k+920	12.65	13.70
0k+940	15.60	10.30
0k+960	12.55	12.60
0k+980	14.20	11.00

*** medidos desde centro de cauce de quebrada, e incluye los 10 metros mínimos desde orillas definida con crecida de 10 Años.**
**** del lado derecho en esta sección se da la confluencia con la quebrada FH2.**
***** en esta sección el ancho de protección de la margen derecha se sobrepone al de la sección anterior, debido a giro del cauce.**

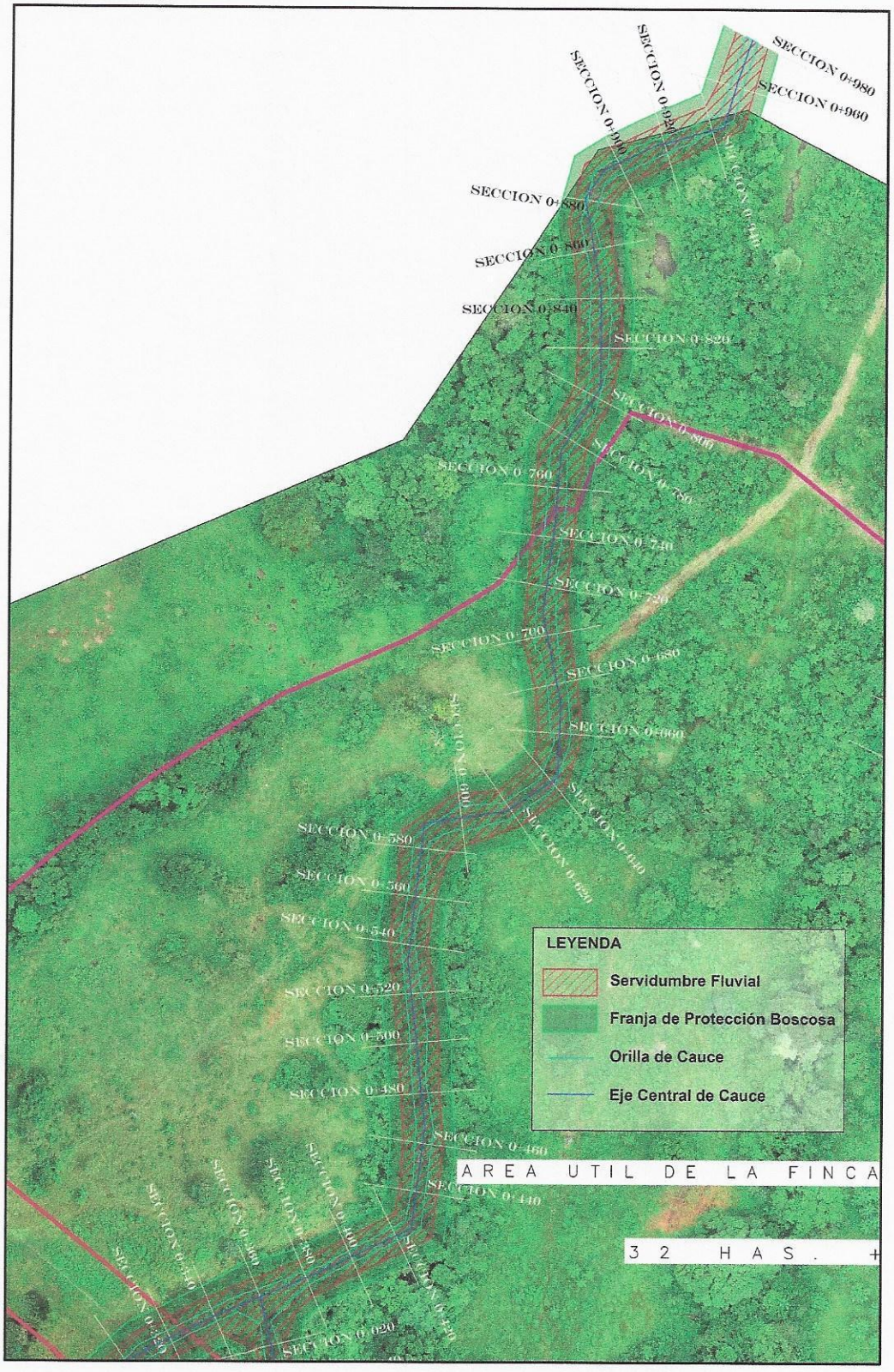
En Anexo 12.6 de este reporte, se facilita planta con delimitación de servidumbre fluvial, ancho de protección de bosques y alineamiento de centro de cauce en formato digital de quebrada FH1.

Figura 13. Planta de cauce de quebrada FH1 (Aguas Arriba de confluencia con qbda FH2) y quebrada FH2 con definición en rojo del ancho de servidumbre fluvial producto de análisis de crecida de diseño (50 años) y en verde franja de protección boscosa alrededor de cauces (producto de crecida de 10 Años), dentro de predio del proyecto Parque Solar La Hueca.



352

Figura 14. Planta de cauce de quebrada FH-1 (Aguas Abajo de confluencia con qbda FH-2) con definición en rojo del ancho de servidumbre fluvial producto de análisis de crecida de diseño (50 años) y en verde franja de protección boscosa alrededor de cauces (producto de crecida de 10 Años), dentro de predio del proyecto Parque Solar La Hueca.



10.2.2. Quebrada FH2.

Los resultados en detalle para esta quebrada se muestran a continuación en el cuadro 12; en este cuadro NO se incluyen las secciones interpoladas a cada 2 metros.

Cuadro 12. Tabla con resultados de modelaje hidráulico en quebrada FH2, zona de proyecto Parque Solar La Hueca, en condición naturales actuales.

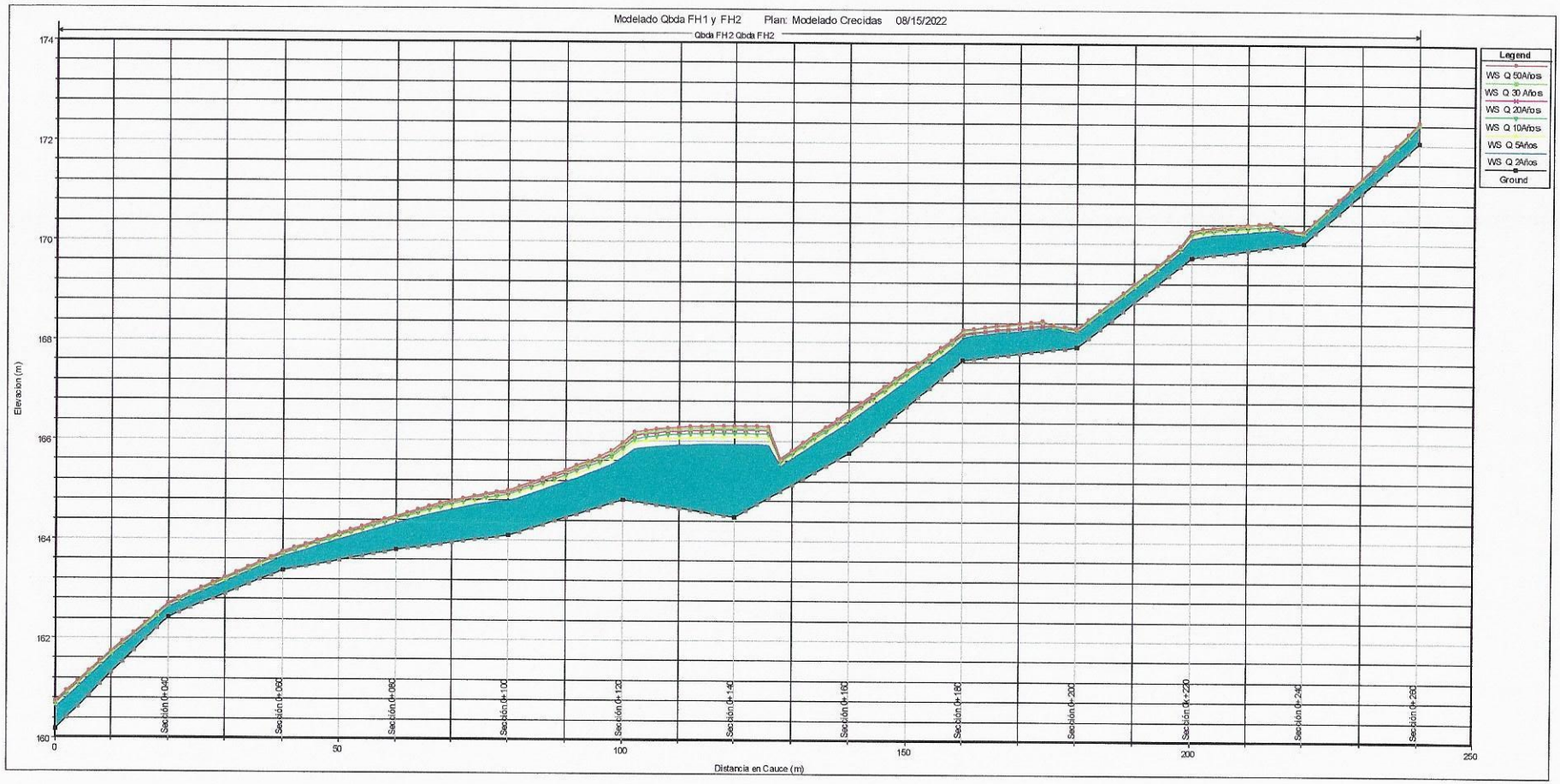
Cauce	Estacionado	Perfil	Q Total	Min Elev.	Elev.	Vel. Cauce	Área	Espejo
			(m3/s)	Cauce (msnm)	Agua (msnm)	(m/s)	Flujo (m2)	(m)
Qbda FH2	13 Sección 0+260	Q 2Años	2.27	172.05	172.37	2.41	0.94	5.92
Qbda FH2	13 Sección 0+260	Q 5Años	3.10	172.05	172.41	2.67	1.17	6.58
Qbda FH2	13 Sección 0+260	Q 10Años	3.63	172.05	172.42	2.84	1.30	6.89
Qbda FH2	13 Sección 0+260	Q 20Años	4.14	172.05	172.44	2.99	1.42	7.17
Qbda FH2	13 Sección 0+260	Q 30 Años	4.43	172.05	172.45	3.07	1.48	7.32
Qbda FH2	13 Sección 0+260	Q 50Años	4.80	172.05	172.46	3.17	1.56	7.50
Qbda FH2	12 Sección 0+240	Q 2Años	2.27	170.02	170.19	2.83	0.83	7.16
Qbda FH2	12 Sección 0+240	Q 5Años	3.10	170.02	170.21	3.20	1.01	7.49
Qbda FH2	12 Sección 0+240	Q 10Años	3.63	170.02	170.23	3.40	1.12	7.68
Qbda FH2	12 Sección 0+240	Q 20Años	4.14	170.02	170.24	3.58	1.23	7.85
Qbda FH2	12 Sección 0+240	Q 30 Años	4.43	170.02	170.25	3.67	1.28	7.94
Qbda FH2	12 Sección 0+240	Q 50Años	4.80	170.02	170.25	3.79	1.35	8.05
Qbda FH2	11 Sección 0k+220	Q 2Años	2.27	169.72	170.10	1.52	1.54	7.22
Qbda FH2	11 Sección 0k+220	Q 5Años	3.10	169.72	170.16	1.65	1.97	7.85
Qbda FH2	11 Sección 0k+220	Q 10Años	3.63	169.72	170.19	1.73	2.23	8.22
Qbda FH2	11 Sección 0k+220	Q 20Años	4.14	169.72	170.22	1.79	2.48	8.55
Qbda FH2	11 Sección 0k+220	Q 30 Años	4.43	169.72	170.24	1.83	2.62	8.73
Qbda FH2	11 Sección 0k+220	Q 50Años	4.80	169.72	170.26	1.87	2.79	8.95

Cauce	Estacionado	Perfil	Q Total (m3/s)	Min Elev. Cauce (msnm)	Elev. Agua (msnm)	Vel. Cauce (m/s)	Área Flujo (m2)	Espejo (m)
Qbda FH2	10 Sección 0+200	Q 2Años	2.27	167.92	168.21	2.75	0.83	5.61
Qbda FH2	10 Sección 0+200	Q 5Años	3.10	167.92	168.25	3.05	1.02	6.03
Qbda FH2	10 Sección 0+200	Q 10Años	3.63	167.92	168.26	3.23	1.13	6.25
Qbda FH2	10 Sección 0+200	Q 20Años	4.14	167.92	168.28	3.41	1.22	6.43
Qbda FH2	10 Sección 0+200	Q 30 Años	4.43	167.92	168.29	3.49	1.28	6.53
Qbda FH2	10 Sección 0+200	Q 50Años	4.80	167.92	168.30	3.60	1.35	6.65
Qbda FH2	9 Sección 0+180	Q 2Años	2.27	167.65	168.10	1.56	1.45	6.12
Qbda FH2	9 Sección 0+180	Q 5Años	3.10	167.65	168.15	1.72	1.81	6.32
Qbda FH2	9 Sección 0+180	Q 10Años	3.63	167.65	168.16	1.98	1.85	6.35
Qbda FH2	9 Sección 0+180	Q 20Años	4.14	167.65	168.19	2.07	2.02	6.44
Qbda FH2	9 Sección 0+180	Q 30 Años	4.43	167.65	168.24	1.92	2.34	6.62
Qbda FH2	9 Sección 0+180	Q 50Años	4.80	167.65	168.26	1.97	2.48	6.70
Qbda FH2	8 Sección 0+160	Q 2Años	2.27	165.77	166.40	3.65	0.62	1.98
Qbda FH2	8 Sección 0+160	Q 5Años	3.10	165.77	166.48	3.86	0.80	2.25
Qbda FH2	8 Sección 0+160	Q 10Años	3.63	165.77	166.53	3.96	0.92	2.41
Qbda FH2	8 Sección 0+160	Q 20Años	4.14	165.77	166.57	4.05	1.02	2.54
Qbda FH2	8 Sección 0+160	Q 30 Años	4.43	165.77	166.60	4.08	1.08	2.62
Qbda FH2	8 Sección 0+160	Q 50Años	4.80	165.77	166.63	4.13	1.16	2.71
Qbda FH2	7 Sección 0+140	Q 2Años	2.27	164.48	165.94	0.28	8.94	10.06
Qbda FH2	7 Sección 0+140	Q 5Años	3.10	164.48	166.08	0.34	10.41	10.38
Qbda FH2	7 Sección 0+140	Q 10Años	3.63	164.48	166.16	0.37	11.25	10.56
Qbda FH2	7 Sección 0+140	Q 20Años	4.14	164.48	166.23	0.39	11.99	10.72
Qbda FH2	7 Sección 0+140	Q 30 Años	4.43	164.48	166.27	0.41	12.40	10.80

Cauce	Estacionado	Perfil	Q Total (m3/s)	Min Elev. Cauce (msnm)	Elev. Agua (msnm)	Vel. Cauce (m/s)	Área Flujo (m2)	Espejo (m)
Qbda FH2	7 Sección 0+140	Q 50Años	4.80	164.48	166.32	0.42	12.90	10.90
Qbda FH2	6 Sección 0+120	Q 2Años	2.27	164.82	165.67	2.06	1.10	2.58
Qbda FH2	6 Sección 0+120	Q 5Años	3.10	164.82	165.78	2.20	1.41	2.92
Qbda FH2	6 Sección 0+120	Q 10Años	3.63	164.82	165.85	2.27	1.60	3.11
Qbda FH2	6 Sección 0+120	Q 20Años	4.14	164.82	165.90	2.33	1.78	3.28
Qbda FH2	6 Sección 0+120	Q 30 Años	4.43	164.82	165.93	2.36	1.88	3.37
Qbda FH2	6 Sección 0+120	Q 50Años	4.80	164.82	165.97	2.40	2.00	3.48
Qbda FH2	5 Sección 0+100	Q 2Años	2.27	164.10	164.78	2.87	0.79	2.32
Qbda FH2	5 Sección 0+100	Q 5Años	3.10	164.10	164.86	3.11	1.00	2.61
Qbda FH2	5 Sección 0+100	Q 10Años	3.63	164.10	164.91	3.23	1.12	2.77
Qbda FH2	5 Sección 0+100	Q 20Años	4.14	164.10	164.95	3.34	1.24	2.91
Qbda FH2	5 Sección 0+100	Q 30 Años	4.43	164.10	164.98	3.39	1.31	2.99
Qbda FH2	5 Sección 0+100	Q 50Años	4.80	164.10	165.00	3.45	1.39	3.08
Qbda FH2	4 Sección 0+080	Q 2Años	2.27	163.80	164.33	2.29	0.99	3.72
Qbda FH2	4 Sección 0+080	Q 5Años	3.10	163.80	164.39	2.54	1.22	4.15
Qbda FH2	4 Sección 0+080	Q 10Años	3.63	163.80	164.42	2.73	1.34	4.64
Qbda FH2	4 Sección 0+080	Q 20Años	4.14	163.80	164.45	2.86	1.47	5.14
Qbda FH2	4 Sección 0+080	Q 30 Años	4.43	163.80	164.46	2.91	1.56	5.44
Qbda FH2	4 Sección 0+080	Q 50Años	4.80	163.80	164.48	3.01	1.64	5.73
Qbda FH2	3 Sección 0+060	Q 2Años	2.27	163.38	163.65	2.18	1.06	5.94
Qbda FH2	3 Sección 0+060	Q 5Años	3.10	163.38	163.69	2.44	1.30	6.39
Qbda FH2	3 Sección 0+060	Q 10Años	3.63	163.38	163.71	2.60	1.43	6.63
Qbda FH2	3 Sección 0+060	Q 20Años	4.14	163.38	163.73	2.75	1.55	6.77

Cauce	Estacionado	Perfil	Q Total (m3/s)	Min Elev. Cauce (msnm)	Elev. Agua (msnm)	Vel. Cauce (m/s)	Área Flujo (m2)	Espejo (m)
Qbda FH2	3 Sección 0+060	Q 30 Años	4.43	163.38	163.74	2.82	1.62	6.82
Qbda FH2	3 Sección 0+060	Q 50Años	4.80	163.38	163.75	2.90	1.70	6.89
Qbda FH2	2 Sección 0+040	Q 2Años	2.27	162.43	162.62	2.25	1.03	6.65
Qbda FH2	2 Sección 0+040	Q 5Años	3.10	162.43	162.65	2.55	1.25	6.81
Qbda FH2	2 Sección 0+00	Q 10Años	3.63	162.43	162.67	2.71	1.38	6.90
Qbda FH2	2 Sección 0+040	Q 20Años	4.14	162.43	162.69	2.86	1.50	6.98
Qbda FH2	2 Sección 0+040	Q 30 Años	4.43	162.43	162.70	2.93	1.56	7.03
Qbda FH2	2 Sección 0+040	Q 50Años	4.80	162.43	162.71	3.03	1.65	7.08
Qbda FH2	1 Sección 0+020	Q 2Años	2.27	160.18	160.60	3.41	0.67	3.18
Qbda FH2	1 Sección 0+020	Q 5Años	3.10	160.18	160.65	3.64	0.85	3.60
Qbda FH2	1 Sección 0+020	Q 10Años	3.63	160.18	160.68	3.75	0.97	3.83
Qbda FH2	1 Sección 0+020	Q 20Años	4.14	160.18	160.71	3.86	1.07	4.04
Qbda FH2	1 Sección 0+020	Q 30 Años	4.43	160.18	160.73	3.92	1.13	4.14
Qbda FH2	1 Sección 0+020	Q 50Años	4.80	160.18	160.74	3.99	1.20	4.27

Gráfico 7. Perfil longitudinal de quebrada FH2, como parte de la modelación hidráulica de los 6 escenarios de avenidas de Recurrencia, en su condición natural actual.



1358

Producto de esta modelación hidráulica, y sus resultados; se ha podido observar que manera general, que la quebrada FH2 se mantiene dentro de su cauce normal, aún para crecidas de 50 años de retorno.

Cuadro 13. Cotas mínimas seguras contra inundación en las secciones transversales del cauce de quebrada FH2, contra avenidas de 50 años de retorno; producto de modelaje hidráulico para zona de proyecto Parque Solar La Hueca, en condiciones naturales actuales.

Sección	Nivel de Crecida (50 años)	Cota Segura Contra Inundación*
	(msnm)	(msnm)
0k+020	172.46	174.00
0k+040	170.25	171.80
0k+060	170.26	171.80
0k+080	168.30	169.80
0k+100	168.26	169.80
0k+120	166.63	168.20
0k+140	166.32	167.90
0k+160	165.97	167.50
0k+180	165.00	166.50
0k+200	164.48	166.00
0k+220	163.75	165.30
0k+240	162.71	164.30
0k+260	160.74	162.30

*** Cota segura contra inundación se fija 1.50 mts por encima de la cota de crecida máxima de revisión, según requisitos del Ministerio de Obras Públicas.**

En cuanto ancho de servidumbre fluvial, basados en los resultados de niveles de avenida de 50 años de retorno y ***condiciones naturales actuales de quebrada***

FH2, tenemos las siguientes **distancias medidas desde el centro de cada sección transversal utilizada para la modelación de crecida de 50 años en cauce de quebrada FH2.**

Cuadro 14. Ancho de servidumbre fluvial mínima para márgenes de cauce de quebrada FH2 que se ubica dentro de predio del proyecto Parque Solar La Hueca, producto de avenida de 50 años de retorno; producto de modelaje hidráulico, en condición naturales actuales.

Sección	Ancho de servidumbre medida desde centro de cauce	
	Izquierda (mts)	Derecha (mts)
0k+020	6.20	5.95
0k+040	5.60	7.75
0k+060	4.90	7.05
0k+080	4.80	5.20
0k+100	4.50	7.35
0k+120	5.25	6.65
0k+140	6.65	8.80
0k+160	4.50	4.75
0k+180	6.55	6.65
0k+200	6.40	6.55
0k+220	7.85	8.00
0k+240	7.15	7.15
0k+260	7.30	6.40

***Medidos desde centro de cauce de drenaje, y tomando en cuenta los 3 metros mínimos desde borde de barranco o talud.**

En cuanto ancho de ancho de franja de protección de bosque, al ser una fuente hídrica de Orden 5, y presentar vegetación en ambas márgenes de cauce, se detalla a continuación las distancias medidas desde el centro de cada sección transversal utilizada para la modelación de crecida de 10 años en quebrada FH2 que delimitan la franja de protección de bosques.

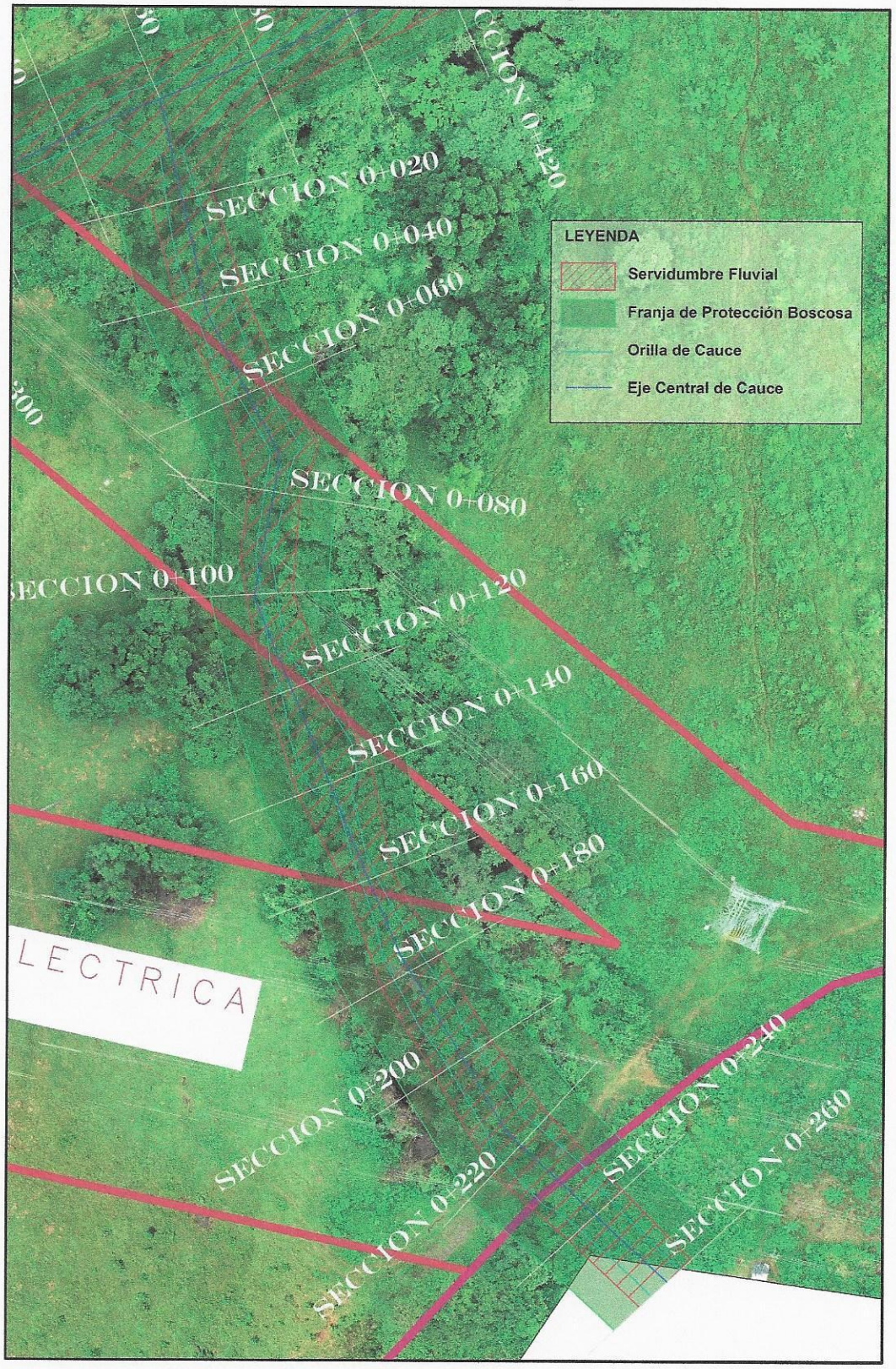
Cuadro 15. Ancho de franja de protección de bosques en márgenes de quebrada FH2 en su recorrido dentro del predio del proyecto Parque Solar La Hueca, producto de avenida de 10 años de retorno; producto de modelaje hidráulico, en condiciones naturales actuales.

Sección	Ancho de Franja de Protección Boscosa Izquierda medida desde centro de cauce*	Ancho de Franja de Protección Boscosa derecha medida desde centro de cauce*
	(mts)	(mts)
0k+020	12.90	12.80
0k+040	12.40	14.70
0k+060	11.80	13.70
0k+080	11.50	12.00
0k+100	8.70	14.20
0k+120	11.95	14.80
0k+140	13.55	15.80
0k+160	11.45	11.55
0k+180	13.25	13.45
0k+200	13.15	13.40
0k+220	14.55	14.60
0k+240	13.95	14.00
0k+260	13.90	13.20

*** medidos desde centro de cauce de quebrada, e incluye los 10 metros desde orilla de cauce definida por la avenida de 10 Años de Recurrencia.**

En Anexo 12.6 de este reporte, se facilita planta con delimitación de servidumbre fluvial, ancho de protección de bosques y alineamiento de centro de cauce en formato digital de quebrada FH2.

Figura 14. Planta de cauce de quebrada FH-2 con definición en rojo del ancho de servidumbre fluvial producto de análisis de crecida de diseño (50 años) y en verde franja de protección boscosa alrededor de cauces (producto de crecida de 10 Años), dentro de predio del proyecto Parque Solar La Hueca.



10.2.3. Quebrada FH3.

Los resultados en detalle para este drenaje se muestran a continuación en el cuadro 16; en este cuadro NO se incluyen las secciones interpoladas a cada 2 metros.

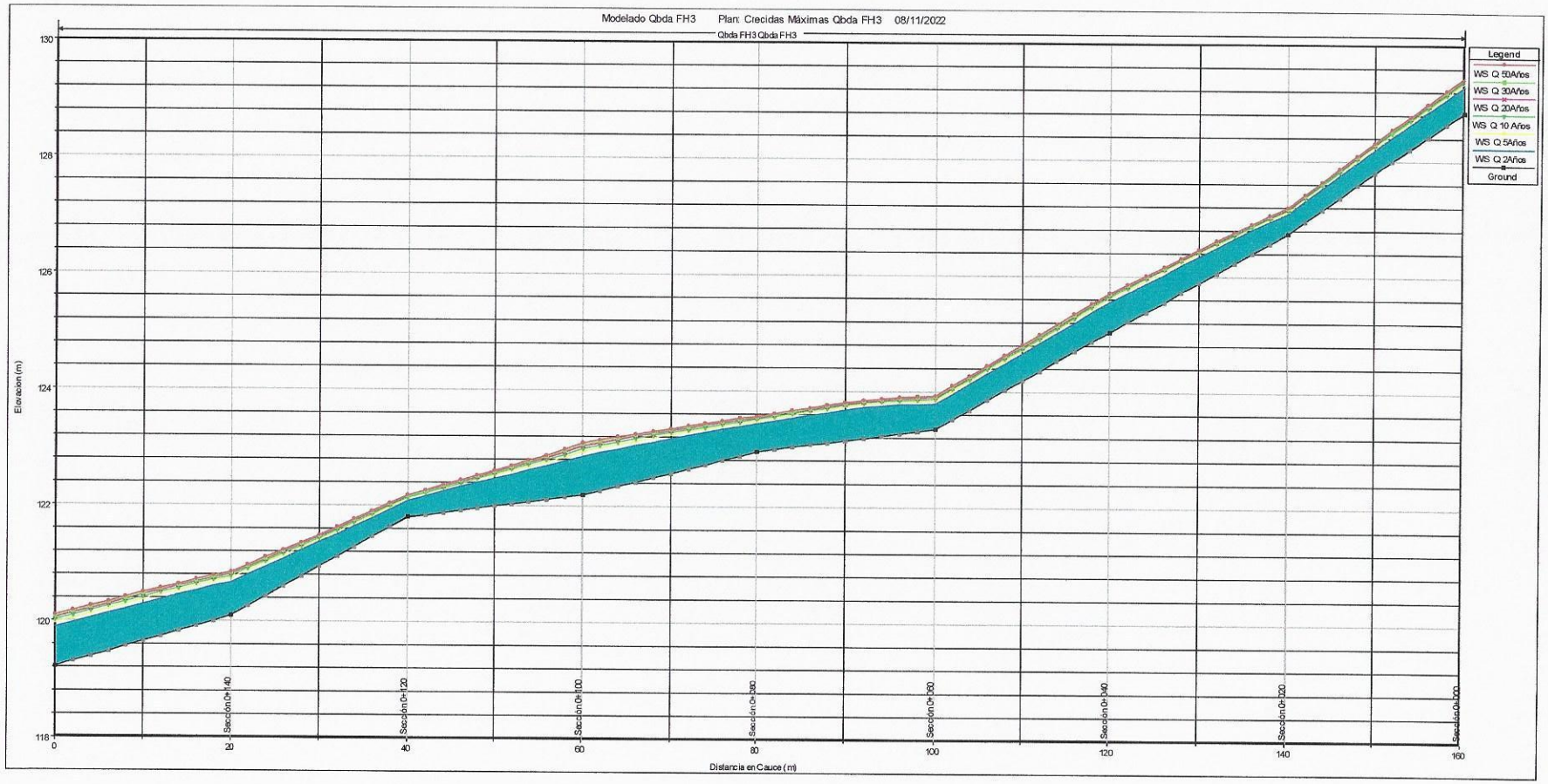
Cuadro 16. Tabla con resultados de modelaje hidráulico en quebrada FH3, zona de proyecto Parque Solar La Hueca, en condición naturales actuales.

Cauce	Estacionado	Perfil	Q Total	Min Elev.	Elev.	Vel. Cauce	Área	Espejo
			(m3/s)	Cauce (msnm)	Agua (msnm)	(m/s)	Flujo (m2)	(m)
Qbda FH3	9 Sección 0+000	Q 2Años	2.48	128.84	129.30	3.67	0.68	2.92
Qbda FH3	9 Sección 0+000	Q 5Años	3.36	128.84	129.36	3.96	0.85	3.27
Qbda FH3	9 Sección 0+000	Q 10 Años	3.93	128.84	129.39	4.12	0.95	3.47
Qbda FH3	9 Sección 0+000	Q 20Años	4.47	128.84	129.42	4.25	1.05	3.64
Qbda FH3	9 Sección 0+000	Q 30Años	4.78	128.84	129.43	4.32	1.11	3.73
Qbda FH3	9 Sección 0+000	Q 50Años	5.17	128.84	129.45	4.41	1.17	3.84
Qbda FH3	8 Sección 0+020	Q 2Años	2.48	126.74	127.09	3.57	0.70	3.92
Qbda FH3	8 Sección 0+020	Q 5Años	3.36	126.74	127.13	3.95	0.86	4.40
Qbda FH3	8 Sección 0+020	Q 10 Años	3.93	126.74	127.15	4.21	0.95	4.66
Qbda FH3	8 Sección 0+020	Q 20Años	4.47	126.74	127.17	4.43	1.04	4.88
Qbda FH3	8 Sección 0+020	Q 30Años	4.78	126.74	127.18	4.55	1.08	5.01
Qbda FH3	8 Sección 0+020	Q 50Años	5.17	126.74	127.19	4.68	1.15	5.16
Qbda FH3	7 Sección 0+040	Q 2Años	2.48	125.04	125.56	3.47	0.71	2.77
Qbda FH3	7 Sección 0+040	Q 5Años	3.36	125.04	125.62	3.71	0.91	3.11
Qbda FH3	7 Sección 0+040	Q 10 Años	3.93	125.04	125.66	3.86	1.02	3.30
Qbda FH3	7 Sección 0+040	Q 20Años	4.47	125.04	125.68	4.02	1.11	3.45
Qbda FH3	7 Sección 0+040	Q 30Años	4.78	125.04	125.70	4.11	1.16	3.53
Qbda FH3	7 Sección 0+040	Q 50Años	5.17	125.04	125.71	4.24	1.22	3.61

Cauce	Estacionado	Perfil	Q Total (m3/s)	Min Elev. Cauce (msnm)	Elev. Agua (msnm)	Vel. Cauce (m/s)	Área Flujo (m2)	Espejo (m)
Qbda FH3	6 Sección 0+060	Q 2Años	2.48	123.35	123.79	3.56	0.70	3.15
Qbda FH3	6 Sección 0+060	Q 5Años	3.36	123.35	123.84	3.85	0.87	3.53
Qbda FH3	6 Sección 0+060	Q 10 Años	3.93	123.35	123.87	4.01	0.98	3.74
Qbda FH3	6 Sección 0+060	Q 20Años	4.47	123.35	123.90	4.14	1.08	3.92
Qbda FH3	6 Sección 0+060	Q 30Años	4.78	123.35	123.91	4.21	1.14	4.02
Qbda FH3	6 Sección 0+060	Q 50Años	5.17	123.35	123.93	4.29	1.20	4.14
Qbda FH3	5 Sección 0+080	Q 2Años	2.48	122.95	123.43	2.10	1.19	4.93
Qbda FH3	5 Sección 0+080	Q 5Años	3.36	122.95	123.48	2.38	1.45	5.43
Qbda FH3	5 Sección 0+080	Q 10 Años	3.93	122.95	123.51	2.52	1.62	5.72
Qbda FH3	5 Sección 0+080	Q 20Años	4.47	122.95	123.54	2.66	1.76	5.97
Qbda FH3	5 Sección 0+080	Q 30Años	4.78	122.95	123.54	2.79	1.81	6.04
Qbda FH3	5 Sección 0+080	Q 50Años	5.17	122.95	123.56	2.88	1.91	6.20
Qbda FH3	4 Sección 0+100	Q 2Años	2.48	122.19	122.86	2.43	1.02	3.06
Qbda FH3	4 Sección 0+100	Q 5Años	3.36	122.19	122.94	2.60	1.29	3.44
Qbda FH3	4 Sección 0+100	Q 10 Años	3.93	122.19	122.99	2.67	1.47	3.67
Qbda FH3	4 Sección 0+100	Q 20Años	4.47	122.19	123.04	2.73	1.64	3.87
Qbda FH3	4 Sección 0+100	Q 30Años	4.78	122.19	123.06	2.77	1.72	3.97
Qbda FH3	4 Sección 0+100	Q 50Años	5.17	122.19	123.09	2.81	1.84	4.11
Qbda FH3	3 Sección 0+120	Q 2Años	2.48	121.80	122.08	2.31	1.09	6.02
Qbda FH3	3 Sección 0+120	Q 5Años	3.36	121.80	122.12	2.62	1.31	6.21
Qbda FH3	3 Sección 0+120	Q 10 Años	3.93	121.80	122.14	2.80	1.45	6.32
Qbda FH3	3 Sección 0+120	Q 20Años	4.47	121.80	122.16	2.96	1.56	6.41
Qbda FH3	3 Sección 0+120	Q 30Años	4.78	121.80	122.17	3.05	1.62	6.46
Qbda FH3	3 Sección 0+120	Q 50Años	5.17	121.80	122.18	3.16	1.70	6.53

Cauce	Estacionado	Perfil	Q Total (m3/s)	Min Elev. Cauce (msnm)	Elev. Agua (msnm)	Vel. Cauce (m/s)	Área Flujo (m2)	Espejo (m)
Qbda FH3	2 Sección 0+140	Q 2Años	2.48	120.09	120.67	3.21	0.77	2.68
Qbda FH3	2 Sección 0+140	Q 5Años	3.36	120.09	120.74	3.43	0.98	3.02
Qbda FH3	2 Sección 0+140	Q 10 Años	3.93	120.09	120.78	3.56	1.10	3.21
Qbda FH3	2 Sección 0+140	Q 20Años	4.47	120.09	120.81	3.70	1.21	3.35
Qbda FH3	2 Sección 0+140	Q 30Años	4.78	120.09	120.83	3.78	1.27	3.43
Qbda FH3	2 Sección 0+140	Q 50Años	5.17	120.09	120.85	3.88	1.34	3.53
Qbda FH3	1 Sección 0+160	Q 2Años	2.48	119.22	119.88	2.96	0.84	2.52
Qbda FH3	1 Sección 0+160	Q 5Años	3.36	119.22	119.97	3.16	1.06	2.84
Qbda FH3	1 Sección 0+160	Q 10 Años	3.93	119.22	120.01	3.30	1.19	3.01
Qbda FH3	1 Sección 0+160	Q 20Años	4.47	119.22	120.05	3.40	1.32	3.16
Qbda FH3	1 Sección 0+160	Q 30Años	4.78	119.22	120.07	3.45	1.39	3.25
Qbda FH3	1 Sección 0+160	Q 50Años	5.17	119.22	120.10	3.53	1.46	3.33

Gráfico 8. Perfil longitudinal de cauce de quebrada FH3, como parte de la modelación hidráulica de los 6 escenarios de avenidas de Recurrencia, en su condición natural actual.



Producto de esta modelación hidráulica, y sus resultados; se ha podido observar que manera general, que la quebrada FH3 se mantiene dentro de su cauce normal, aún para crecidas de 50 años de retorno.

Cuadro 17. Cotas mínimas seguras contra inundación en las secciones transversales del cauce de quebrada FH3, contra avenidas de 50 años de retorno; producto de modelaje hidráulico para proyecto Parque Solar La Hueca, en condición naturales actuales.

Sección	Nivel de Crecida (50 años)	Cota Segura Contra Inundación*
	(msnm)	(msnm)
0k+000	129.45	131.00
0k+020	127.19	128.70
0k+040	125.71	127.30
0k+060	123.93	125.50
0k+080	123.56	125.10
0k+100	123.09	124.60
0k+120	122.18	123.70
0k+140	120.85	122.40
0k+160	120.10	121.60

*** Cota segura contra inundación se fija 1.50 mts por encima de la cota de crecida máxima de revisión, según requisitos del Ministerio de Obras Públicas.**

En cuanto ancho de servidumbre fluvial, basados en los resultados de niveles de avenida de 50 años de retorno, tenemos las siguientes **distancias medidas desde el centro de cada sección transversal utilizada para la modelación de crecida de 50 años en cauce de quebrada FH3.**

Cuadro 18. Ancho de servidumbre fluvial mínima para márgenes de cauce de quebrada FH3 que se ubica dentro del predio del proyecto Parque Solar La Hueca, producto de avenida de 50 años de retorno; producto de modelaje hidráulico, en condición naturales actuales.

Sección	Ancho de servidumbre medida desde centro de cauce	
	Izquierda (mts)	Derecha (mts)
0k+000	7.10	5.80
0k+020	7.10	7.10
0k+040	6.45	6.15
0k+060	6.55	6.70
0k+080	7.75	7.45
0k+100	6.35	7.10
0k+120	5.60	10.00
0k+140	6.65	6.10
0k+160	6.15	6.25

***Medidos desde centro de cauce de drenaje, y tomando en cuenta los 3 metros mínimos desde borde de barranco y taludes.**

En cuanto ancho de ancho de franja de protección de bosque, al ser una fuente hídrica de Orden 4, y presentar vegetación en ambas márgenes de cauce, se detalla a continuación las distancias medidas desde el centro de cada sección transversal utilizada para la modelación de crecida de 10 años en quebrada FH3 que delimitan la franja de protección de bosques.

Cuadro 19. Ancho de franja de protección de bosques en márgenes de quebrada FH3 en su recorrido dentro del predio del proyecto Parque Solar La Hueca, producto de avenida de 10 años de retorno; producto de modelaje hidráulico, en condiciones naturales actuales.

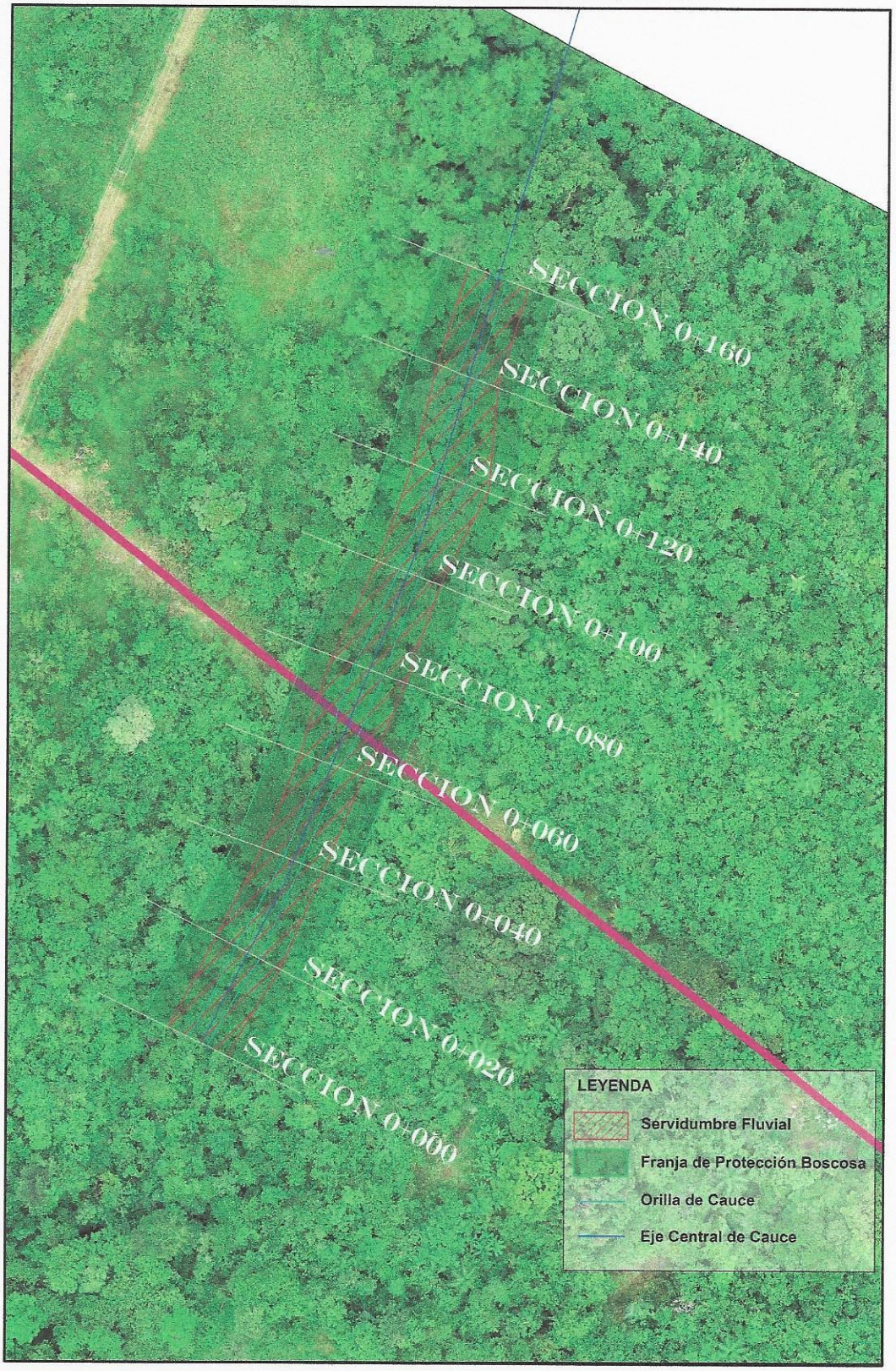
Sección	Ancho de Franja de Protección Boscosa Izquierda medida desde centro de cauce*	Ancho de Franja de Protección Boscosa derecha medida desde centro de cauce*
	(mts)	(mts)
0k+000	12.35	11.25
0k+020	12.35	12.35
0k+040	11.55	11.55
0k+060	11.85	12.00
0k+080	13.00	12.75
0k+100	11.65	12.05
0k+120	11.05	15.40
0k+140	11.95	11.65
0k+160	11.50	11.60

*** medidos desde centro de cauce de quebrada, e incluye los 10 metros desde orilla de cauce definida por la avenida de 10 Años de Recurrencia.**

En Anexo 12.6 de este reporte, se facilita planta con delimitación de servidumbre fluvial, ancho de protección de bosques y alineamiento de centro de cauce en formato digital de quebrada FH3.

.

Figura 15. Planta de cauce de quebrada FH-3 con definición en rojo del ancho de servidumbre fluvial producto de análisis de crecida de diseño (50 años) y en verde franja de protección boscosa alrededor de cauces (producto de crecida de 10 Años), dentro de predio del proyecto Parque Solar La Hueca.



10.2.4. Quebrada FH4.

Los resultados en detalle para este cauce de drenaje se muestran a continuación en el cuadro 20; en este cuadro NO se incluyen las secciones interpoladas a cada 2 metros.

Cuadro 20. Tabla con resultados de modelaje hidráulico en cauce de quebrada FH4, zona de proyecto Parque Solar La Hueca, en condiciones naturales actuales.

Quebrada	Estacionado	Perfil	Q Total	Min Elev. Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH4	30 Sección 0-080	Q 2Años	8.35	148.95	149.58	4.33	2.14	6.59
Qbda FH4	30 Sección 0-080	Q 5Años	11.22	148.95	149.66	4.8	2.66	7.32
Qbda FH4	30 Sección 0-080	Q 10Años	13.07	148.95	149.7	5.06	2.99	7.74
Qbda FH4	30 Sección 0-080	Q 20Años	14.86	148.95	149.74	5.29	3.29	8.11
Qbda FH4	30 Sección 0-080	Q 30ños	15.86	148.95	149.76	5.41	3.45	8.31
Qbda FH4	30 Sección 0-080	Q 50Años	17.14	148.95	149.78	5.55	3.66	8.55
Qbda FH4	29 Sección 0-060	Q 2Años	8.35	148.25	148.8	4.08	2.41	8.39
Qbda FH4	29 Sección 0-060	Q 5Años	11.22	148.25	148.86	4.55	2.96	9.04
Qbda FH4	29 Sección 0-060	Q 10Años	13.07	148.25	148.9	4.81	3.29	9.41
Qbda FH4	29 Sección 0-060	Q 20Años	14.86	148.25	148.93	5.03	3.6	9.75
Qbda FH4	29 Sección 0-060	Q 30ños	15.86	148.25	148.95	5.15	3.77	9.93
Qbda FH4	29 Sección 0-060	Q 50Años	17.14	148.25	148.97	5.29	3.98	10.14
Qbda FH4	28 Sección 0-040	Q 2Años	8.35	147.72	148.4	3.31	3.03	8.98
Qbda FH4	28 Sección 0-040	Q 5Años	11.22	147.72	148.48	3.67	3.76	9.79
Qbda FH4	28 Sección 0-040	Q 10Años	13.07	147.72	148.52	3.88	4.18	10.18
Qbda FH4	28 Sección 0-040	Q 20Años	14.86	147.72	148.56	4.06	4.58	10.63
Qbda FH4	28 Sección 0-040	Q 30ños	15.86	147.72	148.58	4.15	4.82	10.96
Qbda FH4	28 Sección 0-040	Q 50Años	17.14	147.72	148.61	4.27	5.1	11.35

Quebrada	Estacionado	Perfil	Q Total	Min Elev. Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH4	27 Sección 0-020	Q 2Años	8.35	145.9	146.4	5	1.92	7.66
Qbda FH4	27 Sección 0-020	Q 5Años	11.22	145.9	146.46	5.44	2.41	8.19
Qbda FH4	27 Sección 0-020	Q 10Años	13.07	145.9	146.5	5.67	2.71	8.51
Qbda FH4	27 Sección 0-020	Q 20Años	14.86	145.9	146.53	5.87	3	8.8
Qbda FH4	27 Sección 0-020	Q 30ños	15.86	145.9	146.55	5.97	3.16	8.95
Qbda FH4	27 Sección 0-020	Q 50Años	17.14	145.9	146.57	6.09	3.36	9.14
Qbda FH4	26 Sección 0+000	Q 2Años	8.35	145.41	146.2	2.98	3.21	7.49
Qbda FH4	26 Sección 0+000	Q 5Años	11.22	145.41	146.28	3.29	3.89	8
Qbda FH4	26 Sección 0+000	Q 10Años	13.07	145.41	146.32	3.53	4.22	8.23
Qbda FH4	26 Sección 0+000	Q 20Años	14.86	145.41	146.37	3.67	4.63	8.51
Qbda FH4	26 Sección 0+000	Q 30ños	15.86	145.41	146.39	3.79	4.8	8.62
Qbda FH4	26 Sección 0+000	Q 50Años	17.14	145.41	146.42	3.94	5.01	8.76
Qbda FH4	25 Sección 0+020	Q 2Años	8.35	144.85	145.81	3.03	3.01	6.26
Qbda FH4	25 Sección 0+020	Q 5Años	11.22	144.85	145.96	3.2	3.96	7.18
Qbda FH4	25 Sección 0+020	Q 10Años	13.07	144.85	146.04	3.26	4.62	7.76
Qbda FH4	25 Sección 0+020	Q 20Años	14.86	144.85	146.12	3.35	5.2	8.23
Qbda FH4	25 Sección 0+020	Q 30ños	15.86	144.85	146.12	3.57	5.21	8.24
Qbda FH4	25 Sección 0+020	Q 50Años	17.14	144.85	146.18	3.53	5.75	8.55
Qbda FH4	24 Sección 0+040	Q 2Años	8.35	142.35	143.15	5.74	1.5	3.83
Qbda FH4	24 Sección 0+040	Q 5Años	11.22	142.35	143.25	6.19	1.92	4.37
Qbda FH4	24 Sección 0+040	Q 10Años	13.07	142.35	143.31	6.42	2.2	4.69
Qbda FH4	24 Sección 0+040	Q 20Años	14.86	142.35	143.37	6.61	2.46	4.97
Qbda FH4	24 Sección 0+040	Q 30ños	15.86	142.35	143.4	6.72	2.61	5.12
Qbda FH4	24 Sección 0+040	Q 50Años	17.14	142.35	143.43	6.82	2.81	5.32

Quebrada	Estacionado	Perfil	Q Total	Min Elev. Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH4	23 Sección 0+060	Q 2Años	8.35	140.83	141.39	5.4	1.66	5.88
Qbda FH4	23 Sección 0+060	Q 5Años	11.22	140.83	141.45	6.09	2.03	6.51
Qbda FH4	23 Sección 0+060	Q 10Años	13.07	140.83	141.49	6.45	2.27	6.87
Qbda FH4	23 Sección 0+060	Q 20Años	14.86	140.83	141.52	6.76	2.49	7.2
Qbda FH4	23 Sección 0+060	Q 30ños	15.86	140.83	141.54	6.91	2.62	7.38
Qbda FH4	23 Sección 0+060	Q 50Años	17.14	140.83	141.56	7.09	2.78	7.6
Qbda FH4	22 Sección 0+080	Q 2Años	8.35	138.95	139.51	5.52	1.73	5.94
Qbda FH4	22 Sección 0+080	Q 5Años	11.22	138.95	139.57	6.14	2.11	6.46
Qbda FH4	22 Sección 0+080	Q 10Años	13.07	138.95	139.61	6.49	2.34	6.66
Qbda FH4	22 Sección 0+080	Q 20Años	14.86	138.95	139.64	6.78	2.56	6.84
Qbda FH4	22 Sección 0+080	Q 30ños	15.86	138.95	139.66	6.93	2.68	6.93
Qbda FH4	22 Sección 0+080	Q 50Años	17.14	138.95	139.68	7.12	2.83	7.05
Qbda FH4	21 Sección 0+100	Q 2Años	8.35	136.41	137	5.82	1.56	5.2
Qbda FH4	21 Sección 0+100	Q 5Años	11.22	136.41	137.07	6.43	1.94	5.8
Qbda FH4	21 Sección 0+100	Q 10Años	13.07	136.41	137.11	6.76	2.18	6.14
Qbda FH4	21 Sección 0+100	Q 20Años	14.86	136.41	137.15	7.05	2.4	6.45
Qbda FH4	21 Sección 0+100	Q 30ños	15.86	136.41	137.17	7.2	2.53	6.61
Qbda FH4	21 Sección 0+100	Q 50Años	17.14	136.41	137.19	7.38	2.68	6.81
Qbda FH4	20 Sección 0+120	Q 2Años	8.35	135.58	136.44	4.33	2.12	4.92
Qbda FH4	20 Sección 0+120	Q 5Años	11.22	135.58	136.53	4.86	2.61	5.45
Qbda FH4	20 Sección 0+120	Q 10Años	13.07	135.58	136.58	5.18	2.9	5.74
Qbda FH4	20 Sección 0+120	Q 20Años	14.86	135.58	136.63	5.45	3.17	6
Qbda FH4	20 Sección 0+120	Q 30ños	15.86	135.58	136.65	5.59	3.32	6.14
Qbda FH4	20 Sección 0+120	Q 50Años	17.14	135.58	136.68	5.76	3.5	6.3

Quebrada	Estacionado	Perfil	Q Total	Min Elev. Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH4	19 Sección 0+140	Q 2Años	8.35	135.11	135.99	3.7	2.37	5.41
Qbda FH4	19 Sección 0+140	Q 5Años	11.22	135.11	136.08	4.16	2.91	6
Qbda FH4	19 Sección 0+140	Q 10Años	13.07	135.11	136.13	4.43	3.23	6.32
Qbda FH4	19 Sección 0+140	Q 20Años	14.86	135.11	136.18	4.66	3.52	6.61
Qbda FH4	19 Sección 0+140	Q 30ños	15.86	135.11	136.2	4.79	3.69	6.76
Qbda FH4	19 Sección 0+140	Q 50Años	17.14	135.11	136.23	4.94	3.89	6.94
Qbda FH4	18 Sección 0+160	Q 2Años	8.35	134.16	135.54	1.29	8.08	11.13
Qbda FH4	18 Sección 0+160	Q 5Años	11.22	134.16	135.72	1.4	10.24	12.42
Qbda FH4	18 Sección 0+160	Q 10Años	13.07	134.16	135.83	1.47	11.56	13.14
Qbda FH4	18 Sección 0+160	Q 20Años	14.86	134.16	135.92	1.52	12.79	13.79
Qbda FH4	18 Sección 0+160	Q 30ños	15.86	134.16	135.97	1.55	13.47	14.13
Qbda FH4	18 Sección 0+160	Q 50Años	17.14	134.16	136.02	1.59	14.31	14.62
Qbda FH4	17 Sección 0+180	Q 2Años	8.35	134.08	135.22	2.52	3.64	6.44
Qbda FH4	17 Sección 0+180	Q 5Años	11.22	134.08	135.37	2.73	4.67	7.3
Qbda FH4	17 Sección 0+180	Q 10Años	13.07	134.08	135.46	2.83	5.35	7.81
Qbda FH4	17 Sección 0+180	Q 20Años	14.86	134.08	135.54	2.92	5.99	8.27
Qbda FH4	17 Sección 0+180	Q 30ños	15.86	134.08	135.58	2.97	6.33	8.5
Qbda FH4	17 Sección 0+180	Q 50Años	17.14	134.08	135.63	3.03	6.76	8.79
Qbda FH4	16 Sección 0+200	Q 2Años	8.35	130.2	130.99	6.59	1.27	3.19
Qbda FH4	16 Sección 0+200	Q 5Años	11.22	130.2	131.09	7.01	1.6	3.59
Qbda FH4	16 Sección 0+200	Q 10Años	13.07	130.2	131.15	7.25	1.81	3.82
Qbda FH4	16 Sección 0+200	Q 20Años	14.86	130.2	131.2	7.46	2	4.02
Qbda FH4	16 Sección 0+200	Q 30ños	15.86	130.2	131.23	7.56	2.11	4.14
Qbda FH4	16 Sección 0+200	Q 50Años	17.14	130.2	131.26	7.68	2.26	4.28

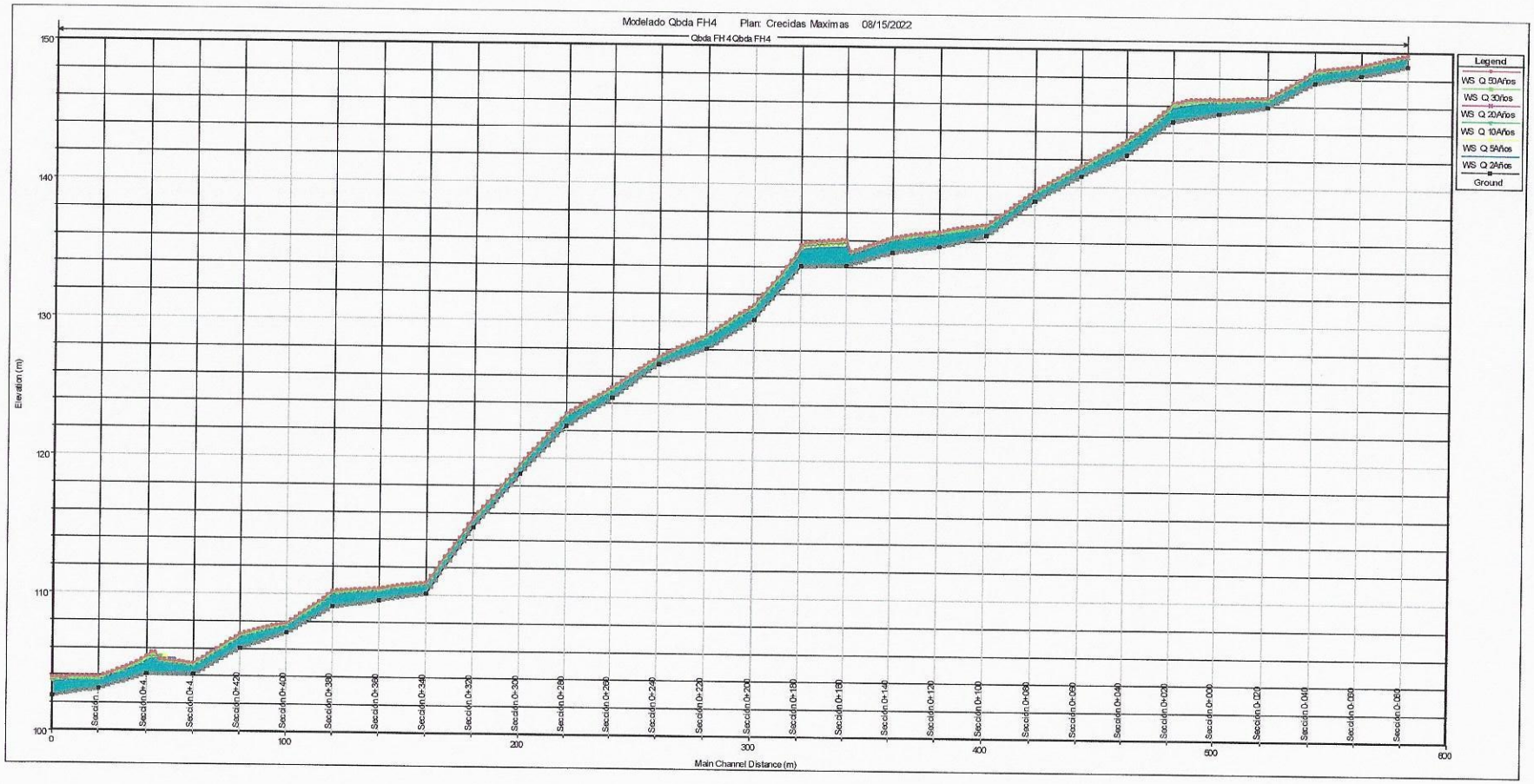
Quebrada	Estacionado	Perfil	Q Total	Min Elev. Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH4	15 Sección 0+220	Q 2Años	8.35	128.04	128.8	5.87	1.44	3.83
Qbda FH4	15 Sección 0+220	Q 5Años	11.22	128.04	128.88	6.45	1.79	4.27
Qbda FH4	15 Sección 0+220	Q 10Años	13.07	128.04	128.93	6.79	1.99	4.52
Qbda FH4	15 Sección 0+220	Q 20Años	14.86	128.04	128.97	7.11	2.18	4.73
Qbda FH4	15 Sección 0+220	Q 30ños	15.86	128.04	128.99	7.28	2.28	4.84
Qbda FH4	15 Sección 0+220	Q 50Años	17.14	128.04	129.02	7.48	2.4	4.98
Qbda FH4	14 Sección 0+240	Q 2Años	8.35	126.9	127.3	5.12	1.94	8.8
Qbda FH4	14 Sección 0+240	Q 5Años	11.22	126.9	127.35	5.78	2.34	9.41
Qbda FH4	14 Sección 0+240	Q 10Años	13.07	126.9	127.37	6.15	2.58	9.75
Qbda FH4	14 Sección 0+240	Q 20Años	14.86	126.9	127.39	6.49	2.79	10.06
Qbda FH4	14 Sección 0+240	Q 30ños	15.86	126.9	127.41	6.67	2.91	10.22
Qbda FH4	14 Sección 0+240	Q 50Años	17.14	126.9	127.42	6.89	3.06	10.41
Qbda FH4	13 Sección 0+260	Q 2Años	8.35	124.4	124.97	5.43	1.64	5.7
Qbda FH4	13 Sección 0+260	Q 5Años	11.22	124.4	125.04	5.95	2.07	6.4
Qbda FH4	13 Sección 0+260	Q 10Años	13.07	124.4	125.08	6.24	2.34	6.8
Qbda FH4	13 Sección 0+260	Q 20Años	14.86	124.4	125.12	6.49	2.59	7.15
Qbda FH4	13 Sección 0+260	Q 30ños	15.86	124.4	125.14	6.63	2.73	7.34
Qbda FH4	13 Sección 0+260	Q 50Años	17.14	124.4	125.16	6.79	2.9	7.57
Qbda FH4	12 Sección 0+280	Q 2Años	8.35	122.35	123.04	5.31	1.59	4.61
Qbda FH4	12 Sección 0+280	Q 5Años	11.22	122.35	123.12	5.9	1.96	5.12
Qbda FH4	12 Sección 0+280	Q 10Años	13.07	122.35	123.16	6.21	2.2	5.43
Qbda FH4	12 Sección 0+280	Q 20Años	14.86	122.35	123.2	6.49	2.42	5.71
Qbda FH4	12 Sección 0+280	Q 30ños	15.86	122.35	123.23	6.62	2.55	5.86
Qbda FH4	12 Sección 0+280	Q 50Años	17.14	122.35	123.25	6.79	2.71	6.04

Quebrada	Estacionado	Perfil	Q Total	Min Elev. Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH4	11 Sección 0+300	Q 2Años	8.35	118.83	119.38	6.41	1.34	4.79
Qbda FH4	11 Sección 0+300	Q 5Años	11.22	118.83	119.45	7.12	1.65	5.33
Qbda FH4	11 Sección 0+300	Q 10Años	13.07	118.83	119.48	7.5	1.85	5.64
Qbda FH4	11 Sección 0+300	Q 20Años	14.86	118.83	119.52	7.83	2.04	5.92
Qbda FH4	11 Sección 0+300	Q 30ños	15.86	118.83	119.53	8	2.14	6.08
Qbda FH4	11 Sección 0+300	Q 50Años	17.14	118.83	119.55	8.2	2.28	6.26
Qbda FH4	10 Sección 0+320	Q 2Años	8.35	114.95	115.48	6.38	1.32	4.96
Qbda FH4	10 Sección 0+320	Q 5Años	11.22	114.95	115.54	7	1.64	5.51
Qbda FH4	10 Sección 0+320	Q 10Años	13.07	114.95	115.57	7.41	1.81	5.8
Qbda FH4	10 Sección 0+320	Q 20Años	14.86	114.95	115.6	7.78	1.97	6.04
Qbda FH4	10 Sección 0+320	Q 30ños	15.86	114.95	115.62	7.98	2.06	6.18
Qbda FH4	10 Sección 0+320	Q 50Años	17.14	114.95	115.63	8.21	2.17	6.34
Qbda FH4	9 Sección 0+340	Q 2Años	8.35	110.14	110.74	7.03	1.21	4.07
Qbda FH4	9 Sección 0+340	Q 5Años	11.22	110.14	110.81	7.72	1.5	4.58
Qbda FH4	9 Sección 0+340	Q 10Años	13.07	110.14	110.85	8.11	1.68	4.86
Qbda FH4	9 Sección 0+340	Q 20Años	14.86	110.14	110.88	8.47	1.84	5.1
Qbda FH4	9 Sección 0+340	Q 30ños	15.86	110.14	110.9	8.66	1.93	5.23
Qbda FH4	9 Sección 0+340	Q 50Años	17.14	110.14	110.92	8.9	2.04	5.38
Qbda FH4	8 Sección 0+360	Q 2Años	8.35	109.58	110.31	4.04	2.25	6.23
Qbda FH4	8 Sección 0+360	Q 5Años	11.22	109.58	110.37	4.69	2.67	6.79
Qbda FH4	8 Sección 0+360	Q 10Años	13.07	109.58	110.41	5.07	2.91	7.09
Qbda FH4	8 Sección 0+360	Q 20Años	14.86	109.58	110.44	5.41	3.12	7.36
Qbda FH4	8 Sección 0+360	Q 30ños	15.86	109.58	110.45	5.61	3.24	7.49
Qbda FH4	8 Sección 0+360	Q 50Años	17.14	109.58	110.47	5.84	3.38	7.65

Quebrada	Estacionado	Perfil	Q Total	Min Elev. Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH4	7 Sección 0+380	Q 2Años	8.35	109.11	110	3.31	2.72	5.98
Qbda FH4	7 Sección 0+380	Q 5Años	11.22	109.11	110.1	3.71	3.35	6.61
Qbda FH4	7 Sección 0+380	Q 10Años	13.07	109.11	110.15	3.94	3.73	6.96
Qbda FH4	7 Sección 0+380	Q 20Años	14.86	109.11	110.2	4.17	4.05	7.25
Qbda FH4	7 Sección 0+380	Q 30ños	15.86	109.11	110.22	4.29	4.23	7.4
Qbda FH4	7 Sección 0+380	Q 50Años	17.14	109.11	110.25	4.44	4.44	7.58
Qbda FH4	6 Sección 0+400	Q 2Años	8.35	107.16	107.71	5.34	1.7	6.18
Qbda FH4	6 Sección 0+400	Q 5Años	11.22	107.16	107.78	5.86	2.15	6.94
Qbda FH4	6 Sección 0+400	Q 10Años	13.07	107.16	107.82	6.14	2.43	7.38
Qbda FH4	6 Sección 0+400	Q 20Años	14.86	107.16	107.85	6.38	2.69	7.77
Qbda FH4	6 Sección 0+400	Q 30ños	15.86	107.16	107.87	6.5	2.84	7.98
Qbda FH4	6 Sección 0+400	Q 50Años	17.14	107.16	107.89	6.65	3.03	8.23
Qbda FH4	5 Sección 0+420	Q 2Años	8.35	106.06	106.85	4.31	2	5.02
Qbda FH4	5 Sección 0+420	Q 5Años	11.22	106.06	106.93	4.81	2.46	5.55
Qbda FH4	5 Sección 0+420	Q 10Años	13.07	106.06	106.99	5.07	2.76	5.87
Qbda FH4	5 Sección 0+420	Q 20Años	14.86	106.06	107.03	5.29	3.04	6.15
Qbda FH4	5 Sección 0+420	Q 30ños	15.86	106.06	107.06	5.41	3.19	6.3
Qbda FH4	5 Sección 0+420	Q 50Años	17.14	106.06	107.09	5.55	3.39	6.49
Qbda FH4	4 Sección 0+440	Q 2Años	8.35	104.11	104.74	5.33	1.62	5.13
Qbda FH4	4 Sección 0+440	Q 5Años	11.22	104.11	104.81	5.9	2.02	5.7
Qbda FH4	4 Sección 0+440	Q 10Años	13.07	104.11	104.85	6.21	2.27	6.04
Qbda FH4	4 Sección 0+440	Q 20Años	14.86	104.11	104.89	6.46	2.51	6.34
Qbda FH4	4 Sección 0+440	Q 30ños	15.86	104.11	104.91	6.6	2.65	6.5
Qbda FH4	4 Sección 0+440	Q 50Años	17.14	104.11	104.94	6.76	2.81	6.7

Quebrada	Estacionado	Perfil	Q Total	Min Elev. Cauce	Elev. Agua	Vel. Cauce	Área Flujo	Espejo
			(m3/s)	(msnm)	(msnm)	(m/s)	(m2)	(m)
Qbda FH4	3 Sección 0+460	Q 2Años	8.35	104.11	105.11	2.42	4	8.01
Qbda FH4	3 Sección 0+460	Q 5Años	11.22	104.11	105.24	2.62	5.13	9.07
Qbda FH4	3 Sección 0+460	Q 10Años	13.07	104.11	105.33	2.68	5.95	9.77
Qbda FH4	3 Sección 0+460	Q 20Años	14.86	104.11	105.35	2.95	6.19	9.99
Qbda FH4	3 Sección 0+460	Q 30ños	15.86	104.11	105.37	3.07	6.38	10.16
Qbda FH4	3 Sección 0+460	Q 50Años	17.14	104.11	105.39	3.26	6.51	10.28
Qbda FH4	2 Sección 0+480	Q 2Años	8.35	103.06	103.68	4.37	2.15	7.03
Qbda FH4	2 Sección 0+480	Q 5Años	11.22	103.06	103.76	4.77	2.74	7.95
Qbda FH4	2 Sección 0+480	Q 10Años	13.07	103.06	103.8	4.97	3.11	8.48
Qbda FH4	2 Sección 0+480	Q 20Años	14.86	103.06	103.84	5.15	3.46	8.95
Qbda FH4	2 Sección 0+480	Q 30ños	15.86	103.06	103.86	5.25	3.65	9.2
Qbda FH4	2 Sección 0+480	Q 50Años	17.14	103.06	103.89	5.36	3.9	9.52
Qbda FH4	1 Sección 0+500	Q 2Años	8.35	102.55	103.51	3.08	2.95	6.28
Qbda FH4	1 Sección 0+500	Q 5Años	11.22	102.55	103.63	3.33	3.8	7.16
Qbda FH4	1 Sección 0+500	Q 10Años	13.07	102.55	103.7	3.5	4.28	7.62
Qbda FH4	1 Sección 0+500	Q 20Años	14.86	102.55	103.76	3.64	4.74	8.02
Qbda FH4	1 Sección 0+500	Q 30ños	15.86	102.55	103.79	3.71	5	8.24
Qbda FH4	1 Sección 0+500	Q 50Años	17.14	102.55	103.83	3.79	5.35	8.53

Gráfico 9. Perfil longitudinal de cauce de quebrada FH4, como parte de la modelación hidráulica de los 6 escenarios de Avenidas de Recurrencia, en su condición natural actual.



380

Producto de esta modelación hidráulica, y sus resultados; se ha podido observar que manera general, que la quebrada FH4 se mantiene dentro de su cauce normal, aún para crecidas de 50 años de retorno.

Cuadro 21. Cotas mínimas seguras contra inundación en las secciones transversales del cauce de quebrada FH4, contra avenidas de 50 años de retorno; producto de modelaje hidráulico para zona de proyecto Parque Solar La Hueca, en condiciones naturales actuales.

Sección	Nivel de Crecida (50 años)	Cota Segura Contra Inundación*
	(msnm)	(msnm)
0k-080	151.30	149.78
0k-060	150.50	148.97
0k-040	150.20	148.61
0k-020	148.10	146.57
0k+000	148.00	146.42
0k+020	147.70	146.18
0k+040	145.00	143.43
0k+060	143.10	141.56
0k+080	141.20	139.68
0k+100	138.70	137.19
0k+120	138.20	136.68
0k+140	137.80	136.23
0k+160	137.60	136.02
0k+180	137.20	135.63
0k+200	132.80	131.26
0k+220	130.60	129.02

Sección	Nivel de Crecida (50 años)	Cota Segura Contra Inundación*
	(msnm)	(msnm)
0k+240	129.00	127.42
0k+260	126.70	125.16
0k+280	124.80	123.25
0k+300	121.10	119.55
0k+320	117.20	115.63
0k+340	112.50	110.92
0k+360	112.00	110.47
0k+380	111.80	110.25
0k+400	109.40	107.89
0k+420	108.60	107.09
0k+440	106.50	104.94
0k+460	106.90	105.39
0k+480	105.40	103.89
0k+500	105.40	103.83

*** Cota segura contra inundación se fija 1.50 mts por encima de la cota de crecida máxima de revisión, según requisitos del Ministerio de Obras Públicas.**

En cuanto ancho de servidumbre fluvial, basados en los resultados de niveles de avenida de 50 años de retorno, tenemos las siguientes **distancias medidas desde el centro de cada sección transversal utilizada para la modelación de crecida de 50 años en quebrada FH4.**

Cuadro 22. Ancho de servidumbre fluvial mínima para márgenes de quebrada FH4 colindante con predio de proyecto Parque Solar La Hueca, producto de avenida de 50 años de retorno; producto de modelaje hidráulico, en condiciones naturales actuales.

Sección	Ancho de servidumbre medida desde centro de cauce	
	(mts)	(mts)
0k-080	8.10	9.45
0k-060	10.60	8.60
0k-040	10.00	9.05
0k-020	10.55	7.50
0k+000	10.60	7.35
0k+020	8.75	7.15
0k+040	7.85	6.85
0k+060	8.80	7.55
0k+080	9.45	6.85
0k+100	8.35	7.10
0k+120	7.60	7.90
0k+140	8.50	7.50
0k+160	13.20	9.60
0k+180	7.10	7.35
0k+200	6.50	6.95
0k+220	8.65	6.95
0k+240	10.00	8.45
0k+260	8.10	7.75
0k+280	7.70	7.30
0k+300	8.00	7.30

Sección	Ancho de servidumbre medida desde centro de cauce	
	(mts)	(mts)
0k+320	7.20	7.00
0k+340	7.05	8.40
0k+360	8.45	8.30
0k+380	8.55	7.90
0k+400	8.20	8.20
0k+420	7.65	7.80
0k+440	8.65	8.40
0k+460	9.30	8.75
0k+480	9.50	8.95
0k+500	8.90	8.30

***Medidos desde centro de cauce de quebrada, y tomando en cuenta los 3 metros mínimos desde borde de barranco o talud.**

En cuanto ancho de ancho de franja de protección de bosque, al ser una fuente hídrica de Orden 4, y presentar vegetación en ambas márgenes de cauce, se detalla a continuación las distancias medidas desde el centro de cada sección transversal utilizada para la modelación de crecida de 10 años en quebrada FH4 que delimitan la franja de protección de bosques.

Cuadro 23. Ancho de franja de protección de bosques en márgenes de quebrada FH4 en su recorrido dentro del predio del proyecto Parque Solar La Hueca, producto de avenida de 10 años de retorno; producto de modelaje hidráulico, en condiciones naturales actuales.

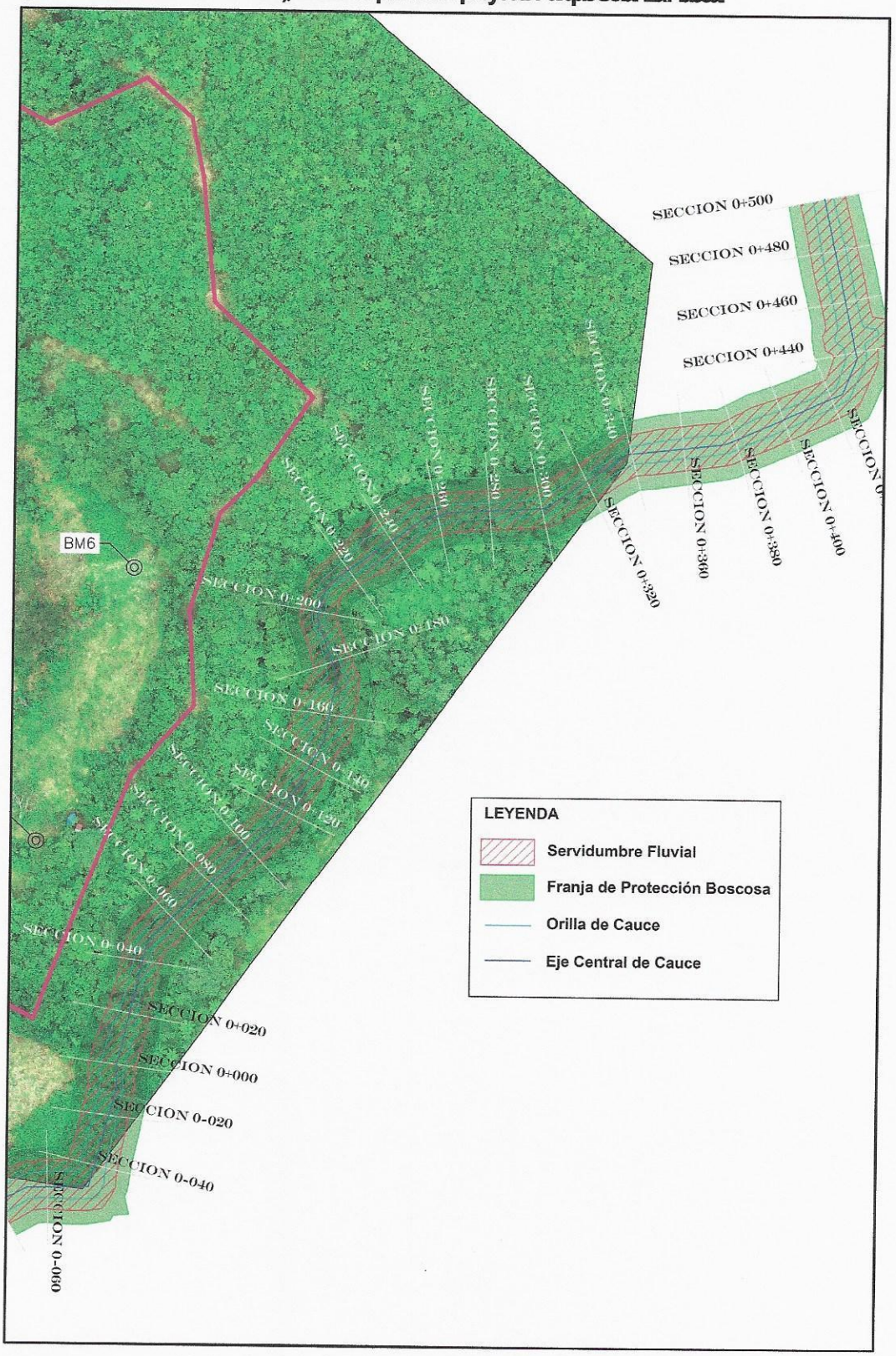
Sección	Ancho de Franja de Protección Boscosa Izquierda medida desde centro de cauce*	Ancho de Franja de Protección Boscosa derecha medida desde centro de cauce*
	(mts)	(mts)
0k-080	13.25	14.50
0k-060	15.75	13.75
0k-040	**	14.10
0k-020	15.75	12.75
0k+000	15.75	12.60
0k+020	13.45	12.40
0k+040	12.95	12.20
0k+060	13.90	12.80
0k+080	14.75	11.90
0k+100	13.50	12.35
0k+120	12.85	13.10
0k+140	13.60	12.75
0k+160	17.95	14.50
0k+180	13.15	12.25
0k+200	12.00	12.35
0k+220	13.85	12.25
0k+240	15.10	13.60
0k+260	13.25	12.90
0k+280	12.55	17.55

Sección	Ancho de Franja de Protección Boscosa Izquierda medida desde centro de cauce*	Ancho de Franja de Protección Boscosa derecha medida desde centro de cauce*
	(mts)	(mts)
0k+300	13.90	12.55
0k+320	12.50	12.80
0k+340	12.40	13.70
0k+360	13.65	13.55
0k+380	13.70	13.70
0k+400	13.35	13.30
0k+420	14.20	12.95
0k+440	15.80	16.50
0k+460	14.25	13.80
0k+480	14.50	19.40
0k+500	13.40	13.45

*** medidos desde centro de cauce de quebrada, e incluye los 10 metros desde orilla de cauce definida por la avenida de 10 Años de Recurrencia.**
**** en esta sección el ancho de protección de la margen izquierda se sobrepone al de la sección anterior, debido a giro del cauce.**

En Anexo 12.6 de este reporte, se facilita planta con delimitación de servidumbre fluvial, franja de protección y centro de cauce en digital de quebrada FH4.

Figura 16. Planta de cauce de quebrada FH-4 con definición en rojo del ancho de servidumbre fluvial producto de análisis de crecida de diseño (50 años) y en verde franja de protección boscosa alrededor de cauces (producto de crecida de 10 Años), dentro de predio del proyecto Parque Solar La Hueca.



11. Conclusiones y Recomendaciones.

Una vez concluido el análisis hidrológico e hidráulico para las quebradas FH1, FH2, FH3 y FH4; las cuales se ubican dentro y colindante del predio a desarrollar por el proyecto Parque Solar La Hueca; se han podido obtener las siguientes conclusiones:

De manera general, la zona del proyecto Parque Solar La Hueca se caracterizará como el promedio de la información de las Estaciones Cañazas, Cerro Plata, Cerro Redondo y Boró; por lo tanto, **se estima que la zona del proyecto Parque Solar La Hueca tiene una precipitación media anual de 3,165.6 mm, con mes más seco febrero con una precipitación acumulada promedio mensual de 10.9 mm, y mes más húmedo octubre con una precipitación acumulada promedio de 531.2 mm.**

Las cuencas de drenaje de las quebradas FH1, FH2, FH3 y FH4, hasta su punto de salida en el predio del proyecto Parque Solar La Hueca, se ubican todas en la margen derecha del río San Pablo; todos estos cuerpos de agua en estudio fluyen hacia la quebrada Naranjos que desemboca en el río San Pablo.

El cauce de la quebrada FH2 desemboca en el cauce de la quebrada FH1; mientras que las quebradas FH3 y FH4 desembocan independientemente a la quebrada Naranjos.

En total se ha determinado la existencia de cuatro (4) cauces de agua de fuentes hídricas que se desarrollan parcial o totalmente en el área de desarrollo del PSLH y/o colindan con esta área del proyecto Parque Solar La Hueca; por otro lado, **NO** se logró ubicar la existencia de ojos de agua dentro del predio de desarrollo del proyecto PSLH.

11.1. Qbda FH1.

Una vez culminada la revisión de la cuenca de la quebrada FH1, así como su modelación y definición de niveles de crecidas para crecidas de 10 y 50 Años; se detallan a continuación las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- ***Conclusiones:***

a. La quebrada FH1, en el tramo analizado dentro del predio a donde se desarrollará el proyecto Parque Solar La Hueca, posee un orden 4. El cuerpo de agua de la quebrada FH1 es permanente; sin embargo, sus caudales se reducen a valores bastante bajos durante en la estación seca.
b. La cuenca de la quebrada FH1 hasta punto de confluencia con la quebrada FH2 es de 0.159 km^2; mientras que hasta su salida del predio del proyecto Parque Solar La Hueca es de 0.310 km^2 y longitud total de cauce hasta este punto es de 0.880 km.
c. **NO** se ha determinado la presencia de ojos de aguas en esta cuenca, y más específicamente dentro del área de cuenca que recae dentro del predio donde se desarrollará el proyecto Parque Solar La Hueca.
d. **En todos los eventos de crecidas, las crecidas se mantienen dentro de un cauce marcado de la quebrada FH1, no hay desbordamiento fuera de cauce.**
e. La quebrada FH1 en todo su tramo desarrollado dentro del predio del Parque Solar La Hueca, presenta abundante vegetación en sus márgenes, por lo que se ha definido en este estudio la ubicación de límite de franja de protección boscosa que cumple con ser de al menos 10.0 mts de ancho a partir del borde orilla de cauce que general la crecida de 10 años de retorno. **(para más detalles ver punto 10.2.1 de este estudio)**
f. En cuanto a la definición de servidumbre fluvial que solicita el MOP, se ha definido la misma con un ancho de 3.00 mts más allá del borde de barranco

o talud; tomando en cuenta nivel de crecida de 50 años de retorno **(para más detalles ver punto 10.2.1 de este estudio) para todo el cauce de la quebrada FH1.**

g. Es muy probable que en algún punto a lo largo del cauce de esta quebrada FH1, se requiera construir uno o varios vados de paso que permitan la comunicación a lo largo del predio del proyecto Parque Solar La Hueca; por lo que se recomienda definir posteriormente las condiciones de este vado de paso, desarrollando el miso mediante alcantarillas o cajones fluviales. Estos vados de paso requerirán el desarrollo de un estudio hidrológico de su obra en cauce a definir en pasos posteriores del desarrollo de este proyecto.

- ***Recomendaciones***

a. Una vez concluido el análisis de crecidas y condiciones propias de la cuenca de la quebrada FH1, y al presentar vegetación en gran parte de sus riberas **se recomienda respetar la franja de protección boscosa, así como límite de servidumbre fluvial y niveles seguros contras crecidas.**
b. Se recomienda mantener en su estado natural esta quebrada.
c. Definir lo más pronto posible la ubicación de los sitios para construcción de vados de paso sobre quebrada FH1; para poder desarrollar sus respectivos estudios hidrológicos para obras en cauce.

11.2. Quebrada FH2.

Una vez culminada la revisión de la cuenca de la quebrada FH2, así como su modelación y definición de niveles de crecidas para crecidas de 10 y 50 Años; se detallan a continuación las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- ***Conclusiones:***

a. La quebrada FH2, en el tramo analizado dentro del predio a donde se desarrollará el proyecto Parque Solar La Hueca, posee un orden 5. El cuerpo

de agua de la quebrada FH2 es permanente; sin embargo, sus caudales se reducen a valores muy bajos durante en la estación seca.

b. La cuenca de la quebrada FH2 hasta punto de confluencia con la quebrada FH1 es de 0.076 km^2; y longitud total de cauce hasta este punto es de 0.395 km.

c. **NO** se ha determinado la presencia de ojos de aguas en esta cuenca que recae dentro del predio donde se desarrollará el proyecto Parque Solar La Hueca.

d. **En todos los eventos de crecidas, las crecidas se mantienen dentro de un cauce marcado de la quebrada FH2, no hay desbordamiento fuera de cauce.**

e. La quebrada FH2 en todo su tramo desarrollado dentro del predio del Parque Solar La Hueca, presenta abundante vegetación en sus márgenes a excepción de una zona donde se ubica un paso o camino (muy cerca del inicio de esta quebrada), por lo que se ha definido en este estudio la ubicación de límite de franja de protección boscosa que cumple con ser de al menos 10.0 mts de ancho a partir del borde orilla de cauce que general la crecida de 10 años de retorno. **(para más detalles ver punto 10.2.2 de este estudio).**

f. En cuanto a la definición de servidumbre fluvial que solicita el MOP, se ha definido la misma con un ancho de 3.00 mts más allá del borde de barranco o talud; tomando en cuenta nivel de crecida de 50 años de retorno **(para más detalles ver punto 10.2.2 de este estudio) para todo el cauce de la quebrada FH2.**

g. Es muy probable que en el sitio donde actualmente un camino cruza el cauce de esta quebrada FH2, se requiera construir un vado de paso que permita la comunicación a lo largo del predio del proyecto Parque Solar La Hueca; por lo que se recomienda definir posteriormente las condiciones de este vado de paso, desarrollando el miso mediante alcantarillas o cajones fluviales. Este

vado de paso requerirá el desarrollo de un estudio hidrológico de su obra en cauce a definir en pasos posteriores del desarrollo de este proyecto.

- ***Recomendaciones***

a. Una vez concluido el análisis de crecidas y condiciones propias de la cuenca de la quebrada FH2, y al presentar vegetación en gran parte de sus riberas **se recomienda respetar la franja de protección boscosa, así como límite de servidumbre fluvial y niveles seguros contras crecidas.**
b. Se recomienda mantener en su estado natural esta quebrada.
c. Definir lo más pronto posible la ubicación de sitio para construcción de vado de paso sobre quebrada FH2; para poder desarrollar su respectivos estudio hidrológico para obras en cauce.

11.3. Quebrada FH3

Una vez culminada la revisión de la cuenca de la quebrada FH3, así como su modelación y definición de niveles de crecidas para crecidas de 10 y 50 Años; se detallan a continuación las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- ***Conclusiones:***

a. La quebrada FH3, en el tramo analizado dentro del predio a donde se desarrollará el proyecto Parque Solar La Hueca, posee un orden 4. El cuerpo de agua de la quebrada FH3 es permanente; sin embargo, sus caudales se reducen a valores muy bajos durante en la estación seca.
b. La cuenca de la quebrada FH3 hasta punto de interés a salida de predio del Parque Solar La Hueca de 0.090 km^2; y longitud total de cauce hasta este punto es de 0.285 km.
c. **NO** se ha determinado la presencia de ojos de aguas en esta cuenca que se desarrolla dentro del predio donde se desarrollará el proyecto Parque Solar La Hueca.

d. **En todos los eventos de crecidas, las crecidas se mantienen dentro de un cauce marcado de la quebrada FH3, no hay desbordamiento fuera de cauce.**
e. **Cabe destacar que la quebrada FH3 se considera como un cuerpo o fuente hídrica a partir de aproximadamente la coordenada 469 885 E 910 410 N (WGS 84); antes de este sitio las condiciones observadas no corresponden a una fuente hídrica como tal. Ver Anexo 12.7.**
f. La quebrada FH3 en todo su tramo desarrollado como fuente hídrica, dentro del predio del Parque Solar La Hueca, presenta abundante vegetación en sus márgenes, por lo que se ha definido en este estudio la ubicación de límite de franja de protección boscosa que cumple con ser de al menos 10.0 mts de ancho a partir del borde orilla de cauce que general la crecida de 10 años de retorno. **(para más detalles ver punto 10.2.3 de este estudio)**
g. En cuanto a la definición de servidumbre fluvial que solicita el MOP, se ha definido la misma con un ancho de 3.00 mts más allá del borde de barranco o talud; tomando en cuenta nivel de crecida de 50 años de retorno **(para más detalles ver punto 10.2.3 de este estudio) para todo el cauce de la quebrada FH3.**

- ***Recomendaciones***

a. Una vez concluido el análisis de crecidas y condiciones propias de la cuenca de la quebrada FH3, y al presentar vegetación en gran parte de sus riberas **se recomienda respetar la franja de protección boscosa, así como límite de servidumbre fluvial y niveles seguros contras crecidas, recordando que la coordenada 469 885 E 910 410 N (WGS 84) define el inicio de esta quebrada como tal.**
b. Se recomienda mantener en su estado natural esta quebrada.

11.4. Quebrada FH4.

Una vez culminada la revisión de la cuenca de la quebrada FH4, así como su modelación y definición de niveles de crecidas para crecidas de 10 y 50 Años; se detallan a continuación las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- ***Conclusiones:***

a. La quebrada FH4, en el tramo analizado que desarrolla como colindante del predio a donde se desarrollará el proyecto Parque Solar La Hueca, posee un orden 4. El cuerpo de agua de la quebrada FH4 es permanente; sin embargo, sus caudales se reducen a valores bajos durante en la estación seca.
b. La cuenca de la quebrada FH4 hasta punto de confluencia con la quebrada FH1 es de 0.335 km^2; y longitud total de cauce hasta este punto es de 1.112 km.
c. **NO** se ha determinado la presencia de ojos de aguas en esta cuenca que recorre en los linderos del predio donde se desarrollará el proyecto Parque Solar La Hueca.
d. **En todos los eventos de crecidas, las crecidas se mantienen dentro de un cauce marcado de la quebrada FH3, no hay desbordamiento fuera de cauce.**
e. La quebrada FH4 en todo su tramo desarrollado lateralmente al predio del Parque Solar La Hueca, presenta abundante vegetación en sus márgenes, por lo que se ha definido en este estudio la ubicación de límite de franja de protección boscosa que cumple con ser de al menos 10.0 mts de ancho a partir del borde orilla de cauce que general la crecida de 10 años de retorno. **(para más detalles ver punto 10.2.4 de este estudio)**
f. En cuanto a la definición de servidumbre fluvial que solicita el MOP, se ha definido la misma con un ancho de 3.00 mts más allá del borde de barranco

o talud; tomando en cuenta nivel de crecida de 50 años de retorno **(para más detalles ver punto 10.2.4 de este estudio) para todo el cauce de la quebrada FH4.**

- ***Recomendaciones***

a. Una vez concluido el análisis de crecidas y condiciones propias de la cuenca de la quebrada FH4; y al presentar vegetación en gran parte de sus riberas **se recomienda respetar la franja de protección boscosa, así como límite de servidumbre fluvial y niveles seguros contras crecidas.**
b. Se recomienda mantener en su estado natural esta quebrada.

12. Anexos.

12.1. Data Original de Secciones Transversales de cauces de quebradas modeladas.

12.1.1. Quebrada FH1.

Secciones Transversales producto de Topografía en quebrada FH1

Sección 0k-040

Estación	Elevación (msnm)
0.00	187.82
3.00	187.02
6.00	186.47
9.00	186.05
12.00	186.53
15.00	187.30
18.00	188.01

Sección 0k-020

Estación	Elevación (msnm)
0.00	185.98
3.00	185.09
6.00	184.56
9.00	184.21
12.00	184.70
15.00	185.71
18.00	186.02

Sección 0k+000

Estación	Elevación (msnm)
0.00	184.25
3.00	183.50
6.00	182.35
9.00	182.03
12.00	182.30
15.00	183.25
18.00	184.05

Sección 0k+020

Estación	Elevación (msnm)
0.00	183.67
3.00	182.17
6.00	181.07
9.00	181.41
12.00	181.55
15.00	182.30
18.00	183.00

Sección 0k+040

Estación	Elevación (msnm)
0.00	181.59
3.00	180.65
6.00	180.36
9.00	179.76
12.00	180.25
15.00	181.30
18.00	183.78

Sección 0k+060

Estación	Elevación (msnm)
0.00	182.55
3.00	180.81
6.00	179.33
9.00	178.71
12.00	179.65
15.00	180.51
18.00	183.07

Sección 0k+080

Estación	Elevación (msnm)
0.00	181.55
3.00	180.07
6.00	178.71
9.00	178.67
12.00	178.70
15.00	178.86
18.00	181.41

Sección 0k+100

Estación	Elevación (msnm)
0.00	179.43
3.00	178.37
6.00	177.65
9.00	177.22
12.00	177.63
15.00	178.61
18.00	179.77

Sección 0k+120

Estación	Elevación (msnm)
0.00	177.98
3.00	175.01
6.00	173.80
9.00	173.64
12.00	174.41
15.00	176.91
18.00	178.45

Sección 0k+140

Estación	Elevación (msnm)
0.00	176.50
3.00	175.29
6.00	175.23
9.00	171.80
12.00	172.95
15.00	173.62
18.00	175.95

Sección 0k+160

Estación	Elevación (msnm)
0.00	174.47
3.00	174.20
6.00	172.25
9.00	171.09
12.00	170.30
15.00	170.83
18.00	171.11
21.00	173.43

Sección 0k+180

Estación	Elevación (msnm)
0.00	173.57
3.00	170.29
6.00	170.16
9.00	170.04
12.00	171.55
15.00	172.30
18.00	173.80

Sección 0k+200

Estación	Elevación (msnm)
0.00	170.59
3.00	169.61
6.00	169.28
9.00	168.85
12.00	169.02
15.00	169.96
18.00	171.81

Sección 0k+220

Estación	Elevación (msnm)
0.00	169.39
3.00	168.51
6.00	168.09
9.00	167.74
12.00	167.99
15.00	168.35
18.00	169.04

Sección 0k+240

Estación	Elevación (msnm)
0.00	169.90
3.00	167.84
6.00	167.41
9.00	167.28
12.00	167.59
15.00	168.22
18.00	168.44

Secciones Transversales producto de Topografía en quebrada FH1

Sección 0k+260

Estación	Elevación (msnm)
0.00	169.61
3.00	167.39
6.00	167.37
9.00	166.89
12.00	168.88
15.00	169.57
18.00	169.81

Sección 0k+280

Estación	Elevación (msnm)
0.00	167.51
3.00	166.87
6.00	165.70
9.00	165.47
12.00	165.75
15.00	167.66
18.00	167.87

Sección 0k+300

Estación	Elevación (msnm)
0.00	165.27
3.00	164.78
6.00	163.51
9.00	163.20
12.00	163.52
15.00	164.94
18.00	165.51

Sección 0k+320

Estación	Elevación (msnm)
0.00	164.98
3.00	163.34
6.00	161.13
9.00	160.63
12.00	161.40
15.00	163.49
18.00	164.25

Sección 0k+340

Estación	Elevación (msnm)
0.00	165.43
3.00	160.87
6.00	159.74
9.00	159.67
12.00	160.25
15.00	161.21
18.00	164.51

Sección 0k+360

Estación	Elevación (msnm)
0.00	164.63
3.00	159.63
6.00	157.78
9.00	157.22
12.00	157.36
15.00	157.75
18.00	160.32

Sección 0k+380

Estación	Elevación (msnm)
0.00	162.68
3.00	158.72
6.00	156.78
9.00	155.22
12.00	157.27
15.00	157.99
18.00	162.39

Sección 0k+400

Estación	Elevación (msnm)
0.00	160.02
3.00	157.82
6.00	153.67
9.00	153.57
12.00	154.42
15.00	155.42
18.00	160.13

Sección 0k+420

Estación	Elevación (msnm)
0.00	152.70
3.00	151.77
6.00	151.25
9.00	150.67
12.00	151.03
15.00	151.66
18.00	153.13

Sección 0k+440

Estación	Elevación (msnm)
0.00	153.79
3.00	149.99
6.00	148.78
9.00	147.79
12.00	147.99
15.00	149.57
18.00	151.65

Sección 0k+460

Estación	Elevación (msnm)
0.00	150.69
3.00	149.58
6.00	147.99
9.00	147.39
12.00	147.74
15.00	150.13
18.00	150.89

Sección 0k+480

Estación	Elevación (msnm)
0.00	147.35
3.00	146.69
6.00	145.69
9.00	144.89
12.00	146.10
15.00	147.65
18.00	150.01

Sección 0k+500

Estación	Elevación (msnm)
-3.00	148.22
0.00	146.62
3.00	145.51
6.00	144.89
9.00	144.24
12.00	144.77
15.00	146.68
18.00	155.09

Sección 0k+520

Estación	Elevación (msnm)
-3.00	146.96
0.00	146.14
3.00	145.14
6.00	143.64
9.00	143.02
12.00	144.19
15.00	144.89
18.00	147.79

Sección 0k+540

Estación	Elevación (msnm)
0.00	145.01
3.00	143.95
6.00	142.55
9.00	141.49
12.00	142.66
15.00	142.92
18.00	145.94
21.00	145.54

400

Secciones Transversales producto de Topografía en quebrada FH1

Sección 0k+560

Estación	Elevación (msnm)
0.00	142.91
3.00	142.51
6.00	141.01
9.00	140.09
12.00	140.85
15.00	142.49
18.00	143.01

Sección 0k+580

Estación	Elevación (msnm)
0.00	142.02
3.00	141.21
6.00	139.90
9.00	139.19
12.00	140.21
15.00	141.78
18.00	142.11

Sección 0k+600

Estación	Elevación (msnm)
0.00	140.87
3.00	140.35
6.00	138.94
9.00	138.74
12.00	139.11
15.00	139.81
18.00	140.91

Sección 0k+620

Estación	Elevación (msnm)
0.00	143.09
3.00	141.80
6.00	139.22
9.00	138.44
12.00	139.01
15.00	141.35
18.00	143.58

Sección 0k+640

Estación	Elevación (msnm)
0.00	141.01
3.00	139.92
6.00	138.51
9.00	137.66
12.00	138.67
15.00	139.80
18.00	140.55

Sección 0k+660

Estación	Elevación (msnm)
0.00	139.89
3.00	138.99
6.00	138.56
9.00	137.26
12.00	137.36
15.00	138.90
18.00	139.75

Sección 0k+680

Estación	Elevación (msnm)
0.00	141.65
3.00	138.79
6.00	137.81
9.00	137.05
12.00	137.70
15.00	139.71
18.00	142.00

Sección 0k+700

Estación	Elevación (msnm)
0.00	138.97
3.00	138.01
6.00	137.25
9.00	136.45
12.00	137.55
15.00	139.95
18.00	138.80

Sección 0k+720

Estación	Elevación (msnm)
0.00	139.51
3.00	138.41
6.00	137.64
9.00	136.01
12.00	137.56
15.00	137.81
18.00	139.90

Sección 0k+740

Estación	Elevación (msnm)
0.00	137.99
3.00	137.21
6.00	136.14
9.00	135.41
12.00	136.24
15.00	137.14
18.00	137.85

Sección 0k+760

Estación	Elevación (msnm)
0.00	137.05
3.00	136.15
6.00	135.95
9.00	135.01
12.00	135.54
15.00	137.13
18.00	137.42

Sección 0k+780

Estación	Elevación (msnm)
0.00	136.78
3.00	135.61
6.00	134.90
9.00	134.23
12.00	135.41
15.00	136.90
18.00	137.80

Sección 0k+800

Estación	Elevación (msnm)
0.00	137.50
3.00	137.45
6.00	135.78
9.00	133.61
12.00	134.58
15.00	135.78
18.00	137.90

Sección 0k+820

Estación	Elevación (msnm)
0.00	136.77
3.00	134.66
6.00	133.65
9.00	133.12
12.00	134.02
15.00	135.52
18.00	137.04

Sección 0k+840

Estación	Elevación (msnm)
0.00	134.91
3.00	133.51
6.00	132.95
9.00	132.65
12.00	132.85
15.00	133.84
18.00	134.93

Secciones Transversales producto de Topografía en quebrada FH1

Sección 0k+860

Estación	Elevación (msnm)
0.00	133.91
3.00	133.05
6.00	131.90
9.00	130.98
12.00	131.55
15.00	132.20
18.00	133.90

Sección 0k+880

Estación	Elevación (msnm)
0.00	133.01
3.00	131.89
6.00	130.82
9.00	129.82
12.00	131.56
15.00	132.99
18.00	137.29

Sección 0k+900

Estación	Elevación (msnm)
0.00	129.79
3.00	128.98
6.00	128.56
9.00	127.80
12.00	128.47
15.00	129.78
18.00	130.16

Sección 0k+920

Estación	Elevación (msnm)
0.00	129.32
3.00	128.99
6.00	127.65
9.00	126.85
12.00	127.50
15.00	127.90
18.00	128.39

Sección 0k+940

Estación	Elevación (msnm)
0.00	128.67
3.00	127.80
6.00	126.70
9.00	125.95
12.00	126.99
15.00	127.89
18.00	129.01

Sección 0k+960

Estación	Elevación (msnm)
0.00	125.97
3.00	125.06
6.00	123.65
9.00	122.95
12.00	123.70
15.00	126.29
18.00	126.90

Sección 0k+980

Estación	Elevación (msnm)
0.00	126.71
3.00	125.92
6.00	123.19
9.00	122.14
12.00	123.77
15.00	124.73
18.00	126.00

12.1.2. Quebrada FH2.

Secciones Transversales producto de Topografía en quebrada FH2

Sección 0k+020

Estación	Elevación (msnm)
0.00	163.67
3.00	162.79
6.00	160.98
9.00	160.18
12.00	160.96
15.00	161.98
18.00	162.35

Sección 0k+040

Estación	Elevación (msnm)
0.00	165.37
3.00	163.80
6.00	162.50
9.00	162.43
12.00	162.47
15.00	163.69
18.00	165.18

Sección 0k+060

Estación	Elevación (msnm)
0.00	166.32
3.00	164.98
6.00	163.72
9.00	163.38
12.00	163.47
15.00	164.51
18.00	166.49

Sección 0k+080

Estación	Elevación (msnm)
0.00	167.80
3.00	167.17
6.00	165.39
9.00	163.80
12.00	164.39
15.00	164.57
18.00	165.51

Sección 0k+100

Estación	Elevación (msnm)
0.00	168.49
3.00	168.39
6.00	166.41
9.00	164.10
12.00	165.52
15.00	166.84
18.00	168.03

Sección 0k+120

Estación	Elevación (msnm)
0.00	170.92
3.00	168.67
6.00	166.79
9.00	164.82
12.00	166.81
15.00	169.81
18.00	170.61

Sección 0k+140

Estación	Elevación (msnm)
0.00	170.02
3.00	167.42
6.00	165.49
9.00	164.99
12.00	164.48
15.00	165.41
18.00	169.80

Sección 0k+160

Estación	Elevación (msnm)
0.00	169.12
3.00	168.62
6.00	167.80
9.00	165.77
12.00	167.55
15.00	168.01
18.00	169.42

Sección 0k+180

Estación	Elevación (msnm)
0.00	170.49
3.00	169.47
6.00	168.08
9.00	167.65
12.00	168.04
15.00	170.12
18.00	170.81

Sección 0k+200

Estación	Elevación (msnm)
0.00	169.69
3.00	168.64
6.00	168.26
9.00	167.92
12.00	168.21
15.00	168.98
18.00	170.06

Sección 0k+220

Estación	Elevación (msnm)
0.00	170.87
3.00	170.55
6.00	170.01
9.00	169.72
12.00	169.98
15.00	170.51
18.00	171.03

Sección 0k+240

Estación	Elevación (msnm)
0.00	170.98
3.00	170.54
6.00	170.12
9.00	170.02
12.00	170.07
15.00	170.58
18.00	170.97

Sección 0k+260

Estación	Elevación (msnm)
0.00	173.37
3.00	172.65
6.00	172.35
9.00	172.05
12.00	172.40
15.00	172.87
18.00	173.31

12.1.3. Quebrada FH3.

Secciones Transversales producto de Topografía en quebrada FH3

Sección 0k+000

Estación	Elevación (msnm)
0.00	132.01
5.00	130.07
7.37	129.46
10.00	128.84
11.38	129.51
15.00	131.33
20.00	132.56

Sección 0k+020

Estación	Elevación (msnm)
0.00	129.00
5.00	127.59
8.01	127.10
10.00	126.74
11.99	127.10
15.00	127.57
20.00	129.59

Sección 0k+040

Estación	Elevación (msnm)
0.00	127.67
5.00	126.76
8.03	125.72
10.00	125.04
11.62	125.70
15.00	127.11
20.00	127.77

Sección 0k+060

Estación	Elevación (msnm)
0.00	126.31
5.00	124.76
7.74	124.01
10.00	123.35
12.48	124.02
15.00	124.65
20.00	124.46

Sección 0k+080

Estación	Elevación (msnm)
0.00	124.85
5.00	123.90
7.68	123.38
10.00	122.95
12.15	123.39
15.00	123.99
20.00	125.22

Sección 0k+100

Estación	Elevación (msnm)
0.00	125.79
5.00	124.65
8.01	123.17
10.00	122.19
12.50	123.17
15.00	124.20
20.00	125.55

Sección 0k+120

Estación	Elevación (msnm)
0.00	124.16
5.00	123.59
9.48	121.99
10.00	121.80
15.00	121.98
20.00	124.11

Sección 0k+140

Estación	Elevación (msnm)
0.00	123.59
5.00	121.78
7.99	120.81
10.00	120.09
11.27	120.77
15.00	122.90
20.00	123.21

Sección 0k+160

Estación	Elevación (msnm)
0.00	123.59
5.00	121.78
8.12	120.22
10.00	119.22
11.88	120.20
15.00	121.90
20.00	123.21

12.1.4. Quebrada FH4.

407

Secciones Transversales producto de Topografía en quebrada FH4

Sección 0k-080

Estación	Elevación (msnm)
0.00	151.78
5.00	150.13
8.01	149.39
10.00	148.95
11.99	149.26
15.00	149.79
20.00	151.90

Sección 0k-060

Estación	Elevación (msnm)
0.00	149.75
5.00	148.75
8.03	148.44
10.00	148.25
11.99	148.59
15.00	149.15
20.00	149.97

Sección 0k-040

Estación	Elevación (msnm)
0.00	149.90
5.00	148.42
8.01	148.01
10.00	147.72
11.99	148.06
15.00	148.55
20.00	148.97

Sección 0k-020

Estación	Elevación (msnm)
0.00	147.70
5.00	146.38
7.99	146.11
10.00	145.90
11.99	146.28
15.00	146.90
20.00	147.92

Sección 0k+000

Estación	Elevación (msnm)
0.00	147.42
5.00	145.99
7.99	145.66
10.00	145.41
12.01	146.30
15.00	147.68
20.00	148.90

Sección 0k+020

Estación	Elevación (msnm)
0.00	148.79
5.00	146.13
8.03	145.36
10.00	144.85
12.01	145.62
15.00	146.78
20.00	147.90

Sección 0k+040

Estación	Elevación (msnm)
0.00	144.81
5.00	143.78
8.01	142.98
10.00	142.35
11.07	143.05
15.00	145.78
20.00	146.09

Sección 0k+060

Estación	Elevación (msnm)
0.00	142.93
5.00	141.80
8.03	141.19
10.00	140.83
11.99	141.22
15.00	141.78
20.00	142.55

Sección 0k+080

Estación	Elevación (msnm)
0.00	141.01
5.00	139.55
8.01	139.16
10.00	138.95
11.27	139.52
15.00	141.22
20.00	142.14

Sección 0k+100

Estación	Elevación (msnm)
0.00	139.46
5.00	137.21
7.99	136.72
10.00	136.41
11.44	137.00
15.00	138.40
20.00	139.90

Sección 0k+120

Estación	Elevación (msnm)
0.00	138.85
5.00	137.90
8.98	136.06
10.00	135.58
12.01	136.13
15.00	136.99
20.00	137.47

Sección 0k+140

Estación	Elevación (msnm)
0.00	137.79
5.00	136.65
7.99	135.72
10.00	135.11
11.97	135.80
15.00	136.80
20.00	137.55

Sección 0k+160

Estación	Elevación (msnm)
0.00	136.16
5.00	134.99
8.03	134.48
10.00	134.16
11.99	134.89
15.00	135.98
20.00	137.11

Sección 0k+180

Estación	Elevación (msnm)
0.00	136.59
5.00	135.78
8.03	134.77
10.00	134.08
11.99	134.80
15.00	135.90
20.00	136.21

Sección 0k+200

Estación	Elevación (msnm)
0.00	135.01
5.00	133.07
8.03	131.34
10.00	130.20
12.04	131.09
15.00	132.33
20.00	134.56

807

Secciones Transversales producto de Topografía en quebrada FH4

Sección 0k+220

Estación	Elevación (msnm)
0.00	132.00
5.00	129.59
8.03	128.68
10.00	128.04
11.97	129.06
15.00	130.57
20.00	131.59

Sección 0k+240

Estación	Elevación (msnm)
0.00	127.98
5.00	127.21
8.05	127.02
10.00	126.90
12.01	127.14
15.00	127.55
20.00	128.01

Sección 0k+260

Estación	Elevación (msnm)
0.00	126.02
5.00	125.35
8.01	124.76
10.00	124.40
11.99	124.83
15.00	125.47
20.00	125.93

Sección 0k+280

Estación	Elevación (msnm)
0.00	125.76
5.00	123.78
8.03	122.94
10.00	122.35
12.12	123.00
15.00	123.89
20.00	124.67

Sección 0k+300

Estación	Elevación (msnm)
0.00	120.69
5.00	119.91
8.01	119.24
10.00	118.83
12.01	119.35
15.00	120.07
20.00	120.97

Sección 0k+320

Estación	Elevación (msnm)
0.00	117.38
5.00	116.08
8.03	115.39
10.00	114.95
13.00	115.57
15.00	115.99
20.00	117.25

Sección 0k+340

Estación	Elevación (msnm)
0.000	113.780
5.000	112.190
8.030	110.940
10.000	110.140
12.060	110.640
13.950	111.020
15.000	111.210
20.000	113.560

Sección 0k+360

Estación	Elevación (msnm)
0.00	111.78
5.00	110.79
8.03	110.07
10.00	109.58
12.01	110.03
15.00	110.69
20.00	111.80

Sección 0k+380

Estación	Elevación (msnm)
0.00	111.43
5.00	110.55
8.05	109.64
10.00	109.11
12.04	109.73
15.00	110.74
20.00	111.73

Sección 0k+400

Estación	Elevación (msnm)
0.00	108.78
5.00	107.96
8.01	107.47
10.00	107.16
11.99	107.56
15.00	108.16
20.00	108.99

Sección 0k+420

Estación	Elevación (msnm)
0.00	108.89
5.00	107.79
8.03	106.73
10.00	106.06
12.06	106.64
15.00	107.56
20.00	108.90

Sección 0k+440

Estación	Elevación (msnm)
0.00	106.77
5.00	105.33
8.05	104.57
10.00	104.11
12.06	104.62
15.00	105.39
20.00	105.99

Sección 0k+460

Estación	Elevación (msnm)
0.00	106.27
5.00	105.33
8.03	104.60
10.00	104.11
12.10	104.64
15.00	105.39
20.00	105.59

Sección 0k+480

Estación	Elevación (msnm)
0.00	104.56
5.00	103.87
8.03	103.40
10.00	103.06
12.01	103.44
15.00	104.01
20.00	104.90

Sección 0k+500

Estación	Elevación (msnm)
0.00	104.35
5.00	103.90
8.01	103.13
10.00	102.55
12.01	103.24
15.00	104.23
20.00	105.56

12.2. Resultados Tabulados de Modelación en HEC-RAS.

12.2.1. Quebrada FH1.

411

HEC-RAS Plan: QMaximas

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Qbda FH1 AAr Con	20 Sección 0-040	Q 2Años	2.48	186.05	186.40	186.53	186.86	0.083121	2.99	0.83	4.71	2.28
Qbda FH1 AAr Con	20 Sección 0-040	Q 5Años	3.36	186.05	186.44	186.59	186.98	0.083002	3.23	1.04	5.28	2.32
Qbda FH1 AAr Con	20 Sección 0-040	Q 10Años	3.93	186.05	186.47	186.63	187.04	0.083111	3.36	1.17	5.60	2.35
Qbda FH1 AAr Con	20 Sección 0-040	Q 20Años	4.47	186.05	186.49	186.66	187.11	0.083024	3.50	1.28	5.82	2.37
Qbda FH1 AAr Con	20 Sección 0-040	Q 30 Años	4.78	186.05	186.50	186.68	187.15	0.083028	3.58	1.34	5.94	2.38
Qbda FH1 AAr Con	20 Sección 0-040	Q 50Años	5.17	186.05	186.51	186.70	187.20	0.083071	3.68	1.41	6.08	2.40
Qbda FH1 AAr Con	19 Sección 0-020	Q 2Años	2.48	184.21	184.54	184.68	185.02	0.094281	3.07	0.81	4.87	2.41
Qbda FH1 AAr Con	19 Sección 0-020	Q 5Años	3.36	184.21	184.58	184.74	185.15	0.093521	3.35	1.00	5.37	2.45
Qbda FH1 AAr Con	19 Sección 0-020	Q 10Años	3.93	184.21	184.60	184.77	185.23	0.091297	3.51	1.12	5.63	2.46
Qbda FH1 AAr Con	19 Sección 0-020	Q 20Años	4.47	184.21	184.62	184.80	185.30	0.091184	3.66	1.23	5.85	2.48
Qbda FH1 AAr Con	19 Sección 0-020	Q 30 Años	4.78	184.21	184.63	184.82	185.34	0.091454	3.74	1.29	5.96	2.50
Qbda FH1 AAr Con	19 Sección 0-020	Q 50Años	5.17	184.21	184.64	184.84	185.39	0.092128	3.85	1.36	6.10	2.53
Qbda FH1 AAr Con	18 Sección 0+000	Q 2Años	2.48	182.03	182.31	182.44	182.79	0.113779	3.07	0.81	5.67	2.59
Qbda FH1 AAr Con	18 Sección 0+000	Q 5Años	3.36	182.03	182.34	182.50	182.93	0.112422	3.38	1.00	6.07	2.64
Qbda FH1 AAr Con	18 Sección 0+000	Q 10Años	3.93	182.03	182.36	182.53	183.02	0.113440	3.59	1.10	6.21	2.69
Qbda FH1 AAr Con	18 Sección 0+000	Q 20Años	4.47	182.03	182.37	182.56	183.10	0.112839	3.78	1.19	6.30	2.72
Qbda FH1 AAr Con	18 Sección 0+000	Q 30 Años	4.78	182.03	182.38	182.58	183.15	0.112787	3.88	1.24	6.34	2.74
Qbda FH1 AAr Con	18 Sección 0+000	Q 50Años	5.17	182.03	182.39	182.60	183.21	0.112755	4.00	1.30	6.40	2.76
Qbda FH1 AAr Con	17 Sección 0+020	Q 2Años	2.48	181.07	181.48	181.59	181.81	0.042907	2.56	1.01	5.64	1.70
Qbda FH1 AAr Con	17 Sección 0+020	Q 5Años	3.36	181.07	181.53	181.65	181.92	0.042990	2.83	1.28	6.72	1.75
Qbda FH1 AAr Con	17 Sección 0+020	Q 10Años	3.93	181.07	181.55	181.68	181.98	0.043496	2.99	1.45	7.30	1.78
Qbda FH1 AAr Con	17 Sección 0+020	Q 20Años	4.47	181.07	181.57	181.71	182.04	0.044801	3.13	1.59	7.43	1.82
Qbda FH1 AAr Con	17 Sección 0+020	Q 30 Años	4.78	181.07	181.58	181.72	182.07	0.045296	3.21	1.66	7.50	1.83
Qbda FH1 AAr Con	17 Sección 0+020	Q 50Años	5.17	181.07	181.59	181.74	182.10	0.046169	3.30	1.75	7.58	1.86
Qbda FH1 AAr Con	16 Sección 0+040	Q 2Años	2.48	179.76	180.15	180.28	180.58	0.066384	2.88	0.86	4.38	2.07
Qbda FH1 AAr Con	16 Sección 0+040	Q 5Años	3.36	179.76	180.20	180.35	180.70	0.068034	3.13	1.07	4.89	2.13
Qbda FH1 AAr Con	16 Sección 0+040	Q 10Años	3.93	179.76	180.22	180.38	180.77	0.068761	3.27	1.20	5.17	2.17
Qbda FH1 AAr Con	16 Sección 0+040	Q 20Años	4.47	179.76	180.25	180.42	180.84	0.070177	3.40	1.31	5.41	2.20
Qbda FH1 AAr Con	16 Sección 0+040	Q 30 Años	4.78	179.76	180.26	180.44	180.88	0.070704	3.48	1.37	5.50	2.22
Qbda FH1 AAr Con	16 Sección 0+040	Q 50Años	5.17	179.76	180.27	180.46	180.92	0.070944	3.58	1.44	5.61	2.24
Qbda FH1 AAr Con	15 Sección 0+060	Q 2Años	2.48	178.71	179.18	179.31	179.57	0.047989	2.74	0.90	3.81	1.80
Qbda FH1 AAr Con	15 Sección 0+060	Q 5Años	3.36	178.71	179.24	179.38	179.69	0.047426	2.94	1.14	4.28	1.82
Qbda FH1 AAr Con	15 Sección 0+060	Q 10Años	3.93	178.71	179.28	179.42	179.75	0.047072	3.05	1.29	4.55	1.83
Qbda FH1 AAr Con	15 Sección 0+060	Q 20Años	4.47	178.71	179.31	179.46	179.81	0.046715	3.14	1.42	4.78	1.84
Qbda FH1 AAr Con	15 Sección 0+060	Q 30 Años	4.78	178.71	179.32	179.48	179.84	0.046794	3.20	1.49	4.90	1.85
Qbda FH1 AAr Con	15 Sección 0+060	Q 50Años	5.17	178.71	179.34	179.50	179.88	0.046264	3.26	1.59	5.02	1.85
Qbda FH1 AAr Con	14 Sección 0+080	Q 2Años	2.48	178.67	178.89	178.91	179.02	0.023870	1.59	1.58	9.43	1.23
Qbda FH1 AAr Con	14 Sección 0+080	Q 5Años	3.36	178.67	178.92	178.96	179.09	0.023917	1.79	1.90	9.55	1.26
Qbda FH1 AAr Con	14 Sección 0+080	Q 10Años	3.93	178.67	178.94	178.98	179.13	0.024097	1.91	2.09	9.61	1.29
Qbda FH1 AAr Con	14 Sección 0+080	Q 20Años	4.47	178.67	178.96	179.01	179.17	0.026155	2.06	2.20	9.65	1.35
Qbda FH1 AAr Con	14 Sección 0+080	Q 30 Años	4.78	178.67	178.97	179.02	179.18	0.023905	2.06	2.36	9.71	1.31
Qbda FH1 AAr Con	14 Sección 0+080	Q 50Años	5.17	178.67	178.98	179.04	179.22	0.025929	2.18	2.41	9.73	1.37
Qbda FH1 AAr Con	13 Sección 0+100	Q 2Años	2.48	177.22	177.59	177.69	177.91	0.054549	2.52	0.99	5.31	1.87
Qbda FH1 AAr Con	13 Sección 0+100	Q 5Años	3.36	177.22	177.64	177.75	178.01	0.053084	2.70	1.24	5.93	1.88
Qbda FH1 AAr Con	13 Sección 0+100	Q 10Años	3.93	177.22	177.66	177.78	178.08	0.053041	2.86	1.38	6.13	1.91
Qbda FH1 AAr Con	13 Sección 0+100	Q 20Años	4.47	177.22	177.68	177.82	178.14	0.052198	2.99	1.50	6.27	1.92
Qbda FH1 AAr Con	13 Sección 0+100	Q 30 Años	4.78	177.22	177.69	177.83	178.17	0.051703	3.06	1.57	6.35	1.92
Qbda FH1 AAr Con	13 Sección 0+100	Q 50Años	5.17	177.22	177.70	177.86	178.21	0.051435	3.16	1.65	6.44	1.93
Qbda FH1 AAr Con	12 Sección 0+120	Q 2Años	2.48	173.64	173.89	174.07	174.71	0.176710	4.02	0.62	4.17	3.26
Qbda FH1 AAr Con	12 Sección 0+120	Q 5Años	3.36	173.64	173.92	174.14	174.92	0.174536	4.46	0.76	4.38	3.33
Qbda FH1 AAr Con	12 Sección 0+120	Q 10Años	3.93	173.64	173.94	174.18	175.05	0.172994	4.69	0.85	4.50	3.36
Qbda FH1 AAr Con	12 Sección 0+120	Q 20Años	4.47	173.64	173.96	174.22	175.16	0.171849	4.89	0.93	4.61	3.39
Qbda FH1 AAr Con	12 Sección 0+120	Q 30 Años	4.78	173.64	173.97	174.24	175.22	0.171010	5.00	0.98	4.68	3.40
Qbda FH1 AAr Con	12 Sección 0+120	Q 50Años	5.17	173.64	173.98	174.26	175.30	0.170060	5.12	1.03	4.75	3.41
Qbda FH1 AAr Con	11 Sección 0+140	Q 2Años	2.48	171.80	172.42	172.63	173.13	0.075924	3.75	0.66	2.15	2.15
Qbda FH1 AAr Con	11 Sección 0+140	Q 5Años	3.36	171.80	172.50	172.74	173.31	0.073385	3.99	0.84	2.42	2.16
Qbda FH1 AAr Con	11 Sección 0+140	Q 10Años	3.93	171.80	172.54	172.80	173.41	0.072271	4.13	0.95	2.58	2.17
Qbda FH1 AAr Con	11 Sección 0+140	Q 20Años	4.47	171.80	172.58	172.86	173.50	0.071512	4.24	1.05	2.71	2.17
Qbda FH1 AAr Con	11 Sección 0+140	Q 30 Años	4.78	171.80	172.60	172.89	173.54	0.070817	4.30	1.11	2.78	2.17
Qbda FH1 AAr Con	11 Sección 0+140	Q 50Años	5.17	171.80	172.62	172.92	173.60	0.070018	4.37	1.18	2.87	2.17
Qbda FH1 AAr Con	10 Sección 0+160	Q 2Años	2.48	170.30	170.69	170.86	171.32	0.102916	3.52	0.70	3.65	2.56
Qbda FH1 AAr Con	10 Sección 0+160	Q 5Años	3.36	170.30	170.73	170.93	171.48	0.105973	3.84	0.88	4.07	2.64
Qbda FH1 AAr Con	10 Sección 0+160	Q 10Años	3.93	170.30	170.75	170.97	171.58	0.107786	4.02	0.98	4.30	2.69
Qbda FH1 AAr Con	10 Sección 0+160	Q 20Años	4.47	170.30	170.78	171.01	171.66	0.109061	4.17	1.07	4.50	2.73
Qbda FH1 AAr Con	10 Sección 0+160	Q 30 Años	4.78	170.30	170.79	171.03	171.71	0.109706	4.25	1.13	4.61	2.75
Qbda FH1 AAr Con	10 Sección 0+160	Q 50Años	5.17	170.30	170.80	171.05	171.76	0.110530	4.34	1.19	4.75	2.77
Qbda FH1 AAr Con	9 Sección 0+180	Q 2Años	2.48	170.04	170.33	170.42	170.62	0.044619	2.53	1.12	6.63	1.72
Qbda FH1 AAr Con	9 Sección 0+180	Q 5Años	3.36	170.04	170.37	170.47	170.71	0.045485	2.80	1.37	6.73	1.78
Qbda FH1 AAr Con	9 Sección 0+180	Q 10Años	3.93	170.04	170.39	170.51	170.77	0.045919	2.94	1.51	6.80	1.81
Qbda FH1 AAr Con	9 Sección 0+180	Q 20Años	4.47	170.04	170.41	170.53	170.82	0.045962	3.06	1.64	6.85	1.82
Qbda FH1 AAr Con	9 Sección 0+180	Q 30 Años	4.78	170.04	170.42	170.55	170.85	0.046108	3.13	1.72	6.88	1.84
Qbda FH1 AAr Con	9 Sección 0+180	Q 50Años	5.17	170.04	170.44	170.57	170.88	0.045085	3.18	1.82	6.93	1.83
Qbda FH1 AAr Con	8 Sección 0+200	Q 2Años	2.48	168.85	169.14	169.25	169.53	0.070291	2.78	0.90	5.36	2.11
Qbda FH1 AAr Con	8 Sección 0+200	Q 5Años	3.36	168.85	169.17	169.31	169.64	0.069464	3.05	1.12	5.75	2.15
Qbda FH1 AAr Con	8 Sección 0+200	Q 10Años	3.93	168.85	169.20	169.35	169.71	0.068965	3.20	1.25	5.98	2.17
Qbda FH1 AAr Con	8 Sección 0+200	Q 20Años	4.47	168.85	169.22	169.38	169.77	0.067967	3.31	1.38	6.19	2.17
Qbda FH1 AAr Con	8 Sección 0+200	Q 30 Años	4.78	168.85	169.23	169.40	169.80	0.067873	3.38	1.45	6.30	2.18
Qbda FH1 AAr Con	8 Sección 0+200	Q 50Años	5.17	168.85	169.24	169.42	169.84	0.067903	3.47	1.53	6.43	2.20

HEC-RAS Plan: QMaximas (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Qbda FH1 AAr Con	7 Sección 0+220	Q 2Años	2.48	167.74	168.06	168.15	168.36	0.056201	2.47	1.02	6.26	1.88
Qbda FH1 AAr Con	7 Sección 0+220	Q 5Años	3.36	167.74	168.09	168.21	168.47	0.057068	2.73	1.26	6.87	1.94
Qbda FH1 AAr Con	7 Sección 0+220	Q 10Años	3.93	167.74	168.11	168.24	168.53	0.055144	2.87	1.41	7.20	1.94
Qbda FH1 AAr Con	7 Sección 0+220	Q 20Años	4.47	167.74	168.13	168.27	168.59	0.056692	3.05	1.52	7.44	1.99
Qbda FH1 AAr Con	7 Sección 0+220	Q 30 Años	4.78	167.74	168.14	168.29	168.62	0.056481	3.12	1.59	7.59	2.00
Qbda FH1 AAr Con	7 Sección 0+220	Q 50Años	5.17	167.74	168.15	168.31	168.66	0.055747	3.20	1.69	7.78	2.00
Qbda FH1 AAr Con	6 Sección 0+240	Q 2Años	2.48	167.28	167.75	167.64	167.80	0.003950	1.05	2.58	9.08	0.56
Qbda FH1 AAr Con	6 Sección 0+240	Q 5Años	3.36	167.28	167.81	167.70	167.88	0.003832	1.16	3.22	9.87	0.57
Qbda FH1 AAr Con	6 Sección 0+240	Q 10Años	3.93	167.28	167.85	167.73	167.92	0.003798	1.22	3.61	10.26	0.58
Qbda FH1 AAr Con	6 Sección 0+240	Q 20Años	4.47	167.28	167.89	167.76	167.96	0.003704	1.27	3.98	10.48	0.58
Qbda FH1 AAr Con	6 Sección 0+240	Q 30 Años	4.78	167.28	167.91	167.77	167.98	0.003664	1.30	4.18	10.60	0.58
Qbda FH1 AAr Con	6 Sección 0+240	Q 50Años	5.17	167.28	167.93	167.79	168.01	0.003615	1.33	4.43	10.75	0.58
Qbda FH1 AAr Con	5 Sección 0+260	Q 2Años	2.48	166.89	167.49	167.49	167.62	0.010496	1.63	1.71	7.05	0.88
Qbda FH1 AAr Con	5 Sección 0+260	Q 5Años	3.36	166.89	167.56	167.56	167.70	0.010307	1.77	2.15	7.23	0.89
Qbda FH1 AAr Con	5 Sección 0+260	Q 10Años	3.93	166.89	167.59	167.59	167.74	0.010594	1.87	2.38	7.32	0.91
Qbda FH1 AAr Con	5 Sección 0+260	Q 20Años	4.47	166.89	167.61	167.61	167.79	0.010857	1.96	2.58	7.39	0.93
Qbda FH1 AAr Con	5 Sección 0+260	Q 30 Años	4.78	166.89	167.63	167.63	167.81	0.010552	1.98	2.73	7.45	0.92
Qbda FH1 AAr Con	5 Sección 0+260	Q 50Años	5.17	166.89	167.65	167.65	167.84	0.010561	2.03	2.89	7.51	0.93
Qbda FH1 AAr Con	4 Sección 0+280	Q 2Años	2.48	165.47	165.74	165.86	166.17	0.102201	2.92	0.85	5.98	2.46
Qbda FH1 AAr Con	4 Sección 0+280	Q 5Años	3.36	165.47	165.77	165.91	166.32	0.103838	3.29	1.03	6.20	2.55
Qbda FH1 AAr Con	4 Sección 0+280	Q 10Años	3.93	165.47	165.78	165.95	166.40	0.103032	3.49	1.13	6.27	2.58
Qbda FH1 AAr Con	4 Sección 0+280	Q 20Años	4.47	165.47	165.80	165.98	166.48	0.102028	3.66	1.23	6.34	2.60
Qbda FH1 AAr Con	4 Sección 0+280	Q 30 Años	4.78	165.47	165.81	166.00	166.52	0.101041	3.75	1.29	6.37	2.61
Qbda FH1 AAr Con	4 Sección 0+280	Q 50Años	5.17	165.47	165.82	166.02	166.57	0.100102	3.86	1.35	6.42	2.61
Qbda FH1 AAr Con	3 Sección 0+300	Q 2Años	2.48	163.20	163.49	163.62	163.97	0.110770	3.06	0.81	5.56	2.56
Qbda FH1 AAr Con	3 Sección 0+300	Q 5Años	3.36	163.20	163.52	163.67	164.10	0.112899	3.37	1.00	6.04	2.64
Qbda FH1 AAr Con	3 Sección 0+300	Q 10Años	3.93	163.20	163.54	163.71	164.20	0.112631	3.59	1.10	6.11	2.68
Qbda FH1 AAr Con	3 Sección 0+300	Q 20Años	4.47	163.20	163.56	163.74	164.28	0.111526	3.76	1.19	6.18	2.70
Qbda FH1 AAr Con	3 Sección 0+300	Q 30 Años	4.78	163.20	163.56	163.76	164.32	0.111337	3.86	1.24	6.22	2.72
Qbda FH1 AAr Con	3 Sección 0+300	Q 50Años	5.17	163.20	163.57	163.78	164.38	0.111538	3.99	1.30	6.26	2.74
Qbda FH1 AAr Con	2 Sección 0+320	Q 2Años	2.48	160.63	161.00	161.17	161.67	0.115378	3.63	0.68	3.67	2.69
Qbda FH1 AAr Con	2 Sección 0+320	Q 5Años	3.36	160.63	161.05	161.24	161.82	0.113611	3.90	0.86	4.13	2.72
Qbda FH1 AAr Con	2 Sección 0+320	Q 10Años	3.93	160.63	161.07	161.28	161.91	0.112825	4.04	0.97	4.39	2.74
Qbda FH1 AAr Con	2 Sección 0+320	Q 20Años	4.47	160.63	161.10	161.32	161.98	0.112671	4.17	1.07	4.60	2.76
Qbda FH1 AAr Con	2 Sección 0+320	Q 30 Años	4.78	160.63	161.11	161.34	162.03	0.112856	4.25	1.13	4.72	2.78
Qbda FH1 AAr Con	2 Sección 0+320	Q 50Años	5.17	160.63	161.12	161.37	162.08	0.113596	4.34	1.19	4.85	2.80
Qbda FH1 AAr Con	1 Sección 0+340	Q 2Años	2.48	159.67	159.94	160.05	160.31	0.058162	2.74	0.93	4.90	1.96
Qbda FH1 AAr Con	1 Sección 0+340	Q 5Años	3.36	159.67	159.98	160.12	160.43	0.058458	3.03	1.14	5.23	2.01
Qbda FH1 AAr Con	1 Sección 0+340	Q 10Años	3.93	159.67	160.00	160.16	160.51	0.058728	3.19	1.27	5.42	2.04
Qbda FH1 AAr Con	1 Sección 0+340	Q 20Años	4.47	159.67	160.02	160.19	160.57	0.058967	3.33	1.39	5.59	2.06
Qbda FH1 AAr Con	1 Sección 0+340	Q 30 Años	4.78	159.67	160.04	160.21	160.61	0.059149	3.40	1.45	5.68	2.08
Qbda FH1 AAr Con	1 Sección 0+340	Q 50Años	5.17	159.67	160.05	160.23	160.65	0.059338	3.49	1.54	5.79	2.09
Qbda FH1 AAb Con	32 Sección 0+360	Q 2Años	6.98	157.22	157.60	157.85	158.76	0.132516	4.91	1.52	6.85	3.08
Qbda FH1 AAb Con	32 Sección 0+360	Q 5Años	9.51	157.22	157.66	157.94	158.98	0.126679	5.30	1.94	7.61	3.08
Qbda FH1 AAb Con	32 Sección 0+360	Q 10Años	11.14	157.22	157.69	158.00	159.11	0.123589	5.50	2.20	8.04	3.08
Qbda FH1 AAb Con	32 Sección 0+360	Q 20Años	12.69	157.22	157.72	158.05	159.21	0.121018	5.66	2.45	8.43	3.08
Qbda FH1 AAb Con	32 Sección 0+360	Q 30 Años	13.57	157.22	157.73	158.08	159.27	0.119690	5.75	2.58	8.64	3.08
Qbda FH1 AAb Con	32 Sección 0+360	Q 50Años	14.69	157.22	157.75	158.11	159.34	0.118206	5.85	2.75	8.86	3.08
Qbda FH1 AAb Con	31 Sección 0+380	Q 2Años	6.98	155.22	156.16	156.50	157.25	0.063998	4.62	1.51	3.20	2.15
Qbda FH1 AAb Con	31 Sección 0+380	Q 5Años	9.51	155.22	156.29	156.67	157.51	0.060431	4.89	1.95	3.63	2.13
Qbda FH1 AAb Con	31 Sección 0+380	Q 10Años	11.14	155.22	156.36	156.76	157.66	0.059221	5.05	2.21	3.87	2.13
Qbda FH1 AAb Con	31 Sección 0+380	Q 20Años	12.69	155.22	156.42	156.84	157.79	0.057800	5.17	2.46	4.08	2.13
Qbda FH1 AAb Con	31 Sección 0+380	Q 30 Años	13.57	155.22	156.46	156.88	157.85	0.057042	5.23	2.60	4.19	2.12
Qbda FH1 AAb Con	31 Sección 0+380	Q 50Años	14.69	155.22	156.50	156.94	157.94	0.056613	5.32	2.76	4.33	2.12
Qbda FH1 AAb Con	30 Sección 0+400	Q 2Años	6.98	153.57	153.98	154.30	155.28	0.113390	5.07	1.40	4.66	2.92
Qbda FH1 AAb Con	30 Sección 0+400	Q 5Años	9.51	153.57	154.05	154.43	155.61	0.110486	5.56	1.74	4.98	2.96
Qbda FH1 AAb Con	30 Sección 0+400	Q 10Años	11.14	153.57	154.09	154.50	155.80	0.109455	5.83	1.95	5.14	2.98
Qbda FH1 AAb Con	30 Sección 0+400	Q 20Años	12.69	153.57	154.13	154.56	155.96	0.107857	6.04	2.14	5.30	2.99
Qbda FH1 AAb Con	30 Sección 0+400	Q 30 Años	13.57	153.57	154.15	154.60	156.05	0.107086	6.15	2.25	5.38	2.99
Qbda FH1 AAb Con	30 Sección 0+400	Q 50Años	14.69	153.57	154.17	154.64	156.16	0.106320	6.29	2.39	5.49	3.00
Qbda FH1 AAb Con	29 Sección 0+420	Q 2Años	6.98	150.67	151.13	151.42	152.40	0.139255	5.00	1.41	5.86	3.14
Qbda FH1 AAb Con	29 Sección 0+420	Q 5Años	9.51	150.67	151.18	151.53	152.75	0.143092	5.58	1.74	6.39	3.26
Qbda FH1 AAb Con	29 Sección 0+420	Q 10Años	11.14	150.67	151.21	151.60	152.97	0.147151	5.92	1.93	6.68	3.35
Qbda FH1 AAb Con	29 Sección 0+420	Q 20Años	12.69	150.67	151.24	151.66	153.17	0.151116	6.22	2.10	6.93	3.42
Qbda FH1 AAb Con	29 Sección 0+420	Q 30 Años	13.57	150.67	151.25	151.69	153.28	0.152643	6.37	2.20	7.07	3.46
Qbda FH1 AAb Con	29 Sección 0+420	Q 50Años	14.69	150.67	151.27	151.72	153.42	0.152329	6.57	2.32	7.24	3.48
Qbda FH1 AAb Con	28 Sección 0+440	Q 2Años	6.98	147.79	148.22	148.56	149.67	0.134888	5.38	1.33	4.75	3.15
Qbda FH1 AAb Con	28 Sección 0+440	Q 5Años	9.51	147.79	148.29	148.69	150.04	0.132207	5.92	1.65	5.07	3.20
Qbda FH1 AAb Con	28 Sección 0+440	Q 10Años	11.14	147.79	148.33	148.76	150.25	0.131090	6.21	1.85	5.26	3.23
Qbda FH1 AAb Con	28 Sección 0+440	Q 20Años	12.69	147.79	148.36	148.82	150.44	0.130321	6.46	2.03	5.43	3.26
Qbda FH1 AAb Con	28 Sección 0+440	Q 30 Años	13.57	147.79	148.38	148.85	150.54	0.129810	6.59	2.13	5.52	3.27
Qbda FH1 AAb Con	28 Sección 0+440	Q 50Años	14.69	147.79	148.40	148.90	150.66	0.129403	6.75	2.25	5.63	3.28
Qbda FH1 AAb Con	27 Sección 0+460	Q 2Años	6.98	147.39	148.04	148.14	148.44	0.023348	2.80	2.53	6.47	1.39
Qbda FH1 AAb Con	27 Sección 0+460	Q 5Años	9.51	147.39	148.12	148.26	148.63	0.024536	3.21	3.03	6.71	1.47
Qbda FH1 AAb Con	27 Sección 0+460	Q 10Años	11.14	147.39	148.16	148.33	148.75	0.025159	3.44	3.32	6.84	1.51
Qbda FH1 AAb Con	27 Sección 0+460	Q 20Años	12.69	147.39	148.19	148.40	148.87	0.026521	3.68	3.55	6.95	1.56
Qbda FH1 AAb Con	27 Sección 0+460	Q 30 Años	13.57	147.39	148.21	148.43	148.94	0.027625	3.82	3.66	7.00	1.60

HEC-RAS Plan: QMaximas (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Qbda FH1 AAb Con	27 Sección 0+460	Q 50Años	14.69	147.39	148.23	148.47	149.02	0.028369	3.97	3.82	7.07	1.63
Qbda FH1 AAb Con	26 Sección 0+480	Q 2Años	6.98	144.89	145.57	145.88	146.80	0.099055	4.92	1.42	4.21	2.70
Qbda FH1 AAb Con	26 Sección 0+480	Q 5Años	9.51	144.89	145.65	146.02	147.05	0.095251	5.23	1.82	4.76	2.70
Qbda FH1 AAb Con	26 Sección 0+480	Q 10Años	11.14	144.89	145.70	146.10	147.21	0.094305	5.45	2.05	5.04	2.72
Qbda FH1 AAb Con	26 Sección 0+480	Q 20Años	12.69	144.89	145.74	146.17	147.36	0.091801	5.65	2.25	5.26	2.72
Qbda FH1 AAb Con	26 Sección 0+480	Q 30 Años	13.57	144.89	145.76	146.20	147.45	0.090638	5.75	2.37	5.38	2.72
Qbda FH1 AAb Con	26 Sección 0+480	Q 50Años	14.69	144.89	145.79	146.25	147.55	0.089156	5.87	2.51	5.52	2.71
Qbda FH1 AAb Con	25 Sección 0+500	Q 2Años	6.98	144.24	144.88	145.06	145.46	0.042796	3.37	2.08	6.13	1.82
Qbda FH1 AAb Con	25 Sección 0+500	Q 5Años	9.51	144.24	144.95	145.18	145.69	0.043905	3.82	2.51	6.56	1.90
Qbda FH1 AAb Con	25 Sección 0+500	Q 10Años	11.14	144.24	144.99	145.25	145.83	0.044521	4.09	2.77	6.81	1.94
Qbda FH1 AAb Con	25 Sección 0+500	Q 20Años	12.69	144.24	145.02	145.31	145.97	0.045375	4.33	3.00	7.02	1.98
Qbda FH1 AAb Con	25 Sección 0+500	Q 30 Años	13.57	144.24	145.04	145.35	146.04	0.045780	4.45	3.12	7.13	2.01
Qbda FH1 AAb Con	25 Sección 0+500	Q 50Años	14.69	144.24	145.06	145.39	146.13	0.046342	4.61	3.28	7.27	2.03
Qbda FH1 AAb Con	24 Sección 0+520	Q 2Años	6.98	143.02	143.72	143.95	144.48	0.051809	3.85	1.82	4.97	2.01
Qbda FH1 AAb Con	24 Sección 0+520	Q 5Años	9.51	143.02	143.81	144.09	144.72	0.049775	4.22	2.27	5.37	2.02
Qbda FH1 AAb Con	24 Sección 0+520	Q 10Años	11.14	143.02	143.86	144.17	144.85	0.048973	4.43	2.55	5.60	2.03
Qbda FH1 AAb Con	24 Sección 0+520	Q 20Años	12.69	143.02	143.91	144.23	144.98	0.048394	4.60	2.80	5.80	2.04
Qbda FH1 AAb Con	24 Sección 0+520	Q 30 Años	13.57	143.02	143.93	144.27	145.04	0.048199	4.69	2.94	5.91	2.05
Qbda FH1 AAb Con	24 Sección 0+520	Q 50Años	14.69	143.02	143.96	144.31	145.13	0.048516	4.83	3.11	6.04	2.07
Qbda FH1 AAb Con	23 Sección 0+540	Q 2Años	6.98	141.49	142.26	142.55	143.23	0.066206	4.35	1.60	4.16	2.24
Qbda FH1 AAb Con	23 Sección 0+540	Q 5Años	9.51	141.49	142.36	142.69	143.47	0.065145	4.67	2.03	4.69	2.26
Qbda FH1 AAb Con	23 Sección 0+540	Q 10Años	11.14	141.49	142.41	142.77	143.61	0.064884	4.85	2.29	4.98	2.28
Qbda FH1 AAb Con	23 Sección 0+540	Q 20Años	12.69	141.49	142.46	142.85	143.75	0.065450	5.03	2.52	5.22	2.31
Qbda FH1 AAb Con	23 Sección 0+540	Q 30 Años	13.57	141.49	142.48	142.89	143.82	0.065729	5.13	2.65	5.34	2.33
Qbda FH1 AAb Con	23 Sección 0+540	Q 50Años	14.69	141.49	142.51	142.94	143.91	0.066487	5.25	2.80	5.49	2.35
Qbda FH1 AAb Con	22 Sección 0+560	Q 2Años	6.98	140.09	140.76	141.02	141.73	0.077892	4.36	1.60	4.80	2.41
Qbda FH1 AAb Con	22 Sección 0+560	Q 5Años	9.51	140.09	140.84	141.15	141.98	0.079001	4.74	2.01	5.38	2.48
Qbda FH1 AAb Con	22 Sección 0+560	Q 10Años	11.14	140.09	140.88	141.22	142.12	0.077136	4.94	2.26	5.64	2.48
Qbda FH1 AAb Con	22 Sección 0+560	Q 20Años	12.69	140.09	140.92	141.29	142.26	0.076110	5.13	2.48	5.83	2.49
Qbda FH1 AAb Con	22 Sección 0+560	Q 30 Años	13.57	140.09	140.94	141.33	142.34	0.076088	5.25	2.59	5.93	2.50
Qbda FH1 AAb Con	22 Sección 0+560	Q 50Años	14.69	140.09	140.96	141.37	142.44	0.076116	5.39	2.74	6.06	2.52
Qbda FH1 AAb Con	21 Sección 0+580	Q 2Años	6.98	139.19	139.93	140.14	140.59	0.045499	3.60	1.94	5.22	1.88
Qbda FH1 AAb Con	21 Sección 0+580	Q 5Años	9.51	139.19	140.01	140.26	140.82	0.044635	3.98	2.40	5.67	1.91
Qbda FH1 AAb Con	21 Sección 0+580	Q 10Años	11.14	139.19	140.06	140.33	140.95	0.044729	4.19	2.68	5.92	1.94
Qbda FH1 AAb Con	21 Sección 0+580	Q 20Años	12.69	139.19	140.10	140.40	141.07	0.044957	4.38	2.93	6.13	1.96
Qbda FH1 AAb Con	21 Sección 0+580	Q 30 Años	13.57	139.19	140.12	140.43	141.15	0.045573	4.50	3.06	6.24	1.99
Qbda FH1 AAb Con	21 Sección 0+580	Q 50Años	14.69	139.19	140.15	140.47	141.23	0.045998	4.63	3.22	6.38	2.01
Qbda FH1 AAb Con	20 Sección 0+600	Q 2Años	6.98	138.74	139.23	139.39	139.76	0.039335	3.26	2.21	7.14	1.76
Qbda FH1 AAb Con	20 Sección 0+600	Q 5Años	9.51	138.74	139.30	139.50	139.97	0.040159	3.70	2.69	7.56	1.84
Qbda FH1 AAb Con	20 Sección 0+600	Q 10Años	11.14	138.74	139.33	139.57	140.10	0.040727	3.94	2.98	7.80	1.88
Qbda FH1 AAb Con	20 Sección 0+600	Q 20Años	12.69	138.74	139.37	139.63	140.21	0.041273	4.16	3.24	8.01	1.91
Qbda FH1 AAb Con	20 Sección 0+600	Q 30 Años	13.57	138.74	139.38	139.66	140.28	0.041596	4.28	3.38	8.12	1.93
Qbda FH1 AAb Con	20 Sección 0+600	Q 50Años	14.69	138.74	139.41	139.70	140.36	0.041998	4.42	3.55	8.26	1.95
Qbda FH1 AAb Con	19 Sección 0+620	Q 2Años	6.98	138.44	139.29	139.29	139.55	0.011260	2.24	3.15	6.45	0.99
Qbda FH1 AAb Con	19 Sección 0+620	Q 5Años	9.51	138.44	139.42	139.42	139.72	0.010234	2.46	3.95	6.75	0.98
Qbda FH1 AAb Con	19 Sección 0+620	Q 10Años	11.14	138.44	139.48	139.48	139.82	0.009952	2.59	4.42	6.91	0.99
Qbda FH1 AAb Con	19 Sección 0+620	Q 20Años	12.69	138.44	139.55	139.55	139.91	0.009665	2.70	4.85	7.06	0.98
Qbda FH1 AAb Con	19 Sección 0+620	Q 30 Años	13.57	138.44	139.58	139.58	139.96	0.009305	2.74	5.13	7.16	0.97
Qbda FH1 AAb Con	19 Sección 0+620	Q 50Años	14.69	138.44	139.63	139.63	140.02	0.009086	2.81	5.45	7.27	0.97
Qbda FH1 AAb Con	18 Sección 0+640	Q 2Años	6.98	137.66	138.49	138.64	138.99	0.030617	3.14	2.22	5.37	1.56
Qbda FH1 AAb Con	18 Sección 0+640	Q 5Años	9.51	137.66	138.58	138.77	139.19	0.029863	3.43	2.77	5.91	1.58
Qbda FH1 AAb Con	18 Sección 0+640	Q 10Años	11.14	137.66	138.64	138.84	139.30	0.029841	3.62	3.09	6.17	1.60
Qbda FH1 AAb Con	18 Sección 0+640	Q 20Años	12.69	137.66	138.68	138.90	139.41	0.029464	3.77	3.39	6.41	1.61
Qbda FH1 AAb Con	18 Sección 0+640	Q 30 Años	13.57	137.66	138.71	138.94	139.47	0.029148	3.86	3.55	6.53	1.61
Qbda FH1 AAb Con	18 Sección 0+640	Q 50Años	14.69	137.66	138.74	138.99	139.53	0.028477	3.95	3.76	6.68	1.61
Qbda FH1 AAb Con	17 Sección 0+660	Q 2Años	6.98	137.26	137.83	138.01	138.40	0.031879	3.42	2.14	5.22	1.63
Qbda FH1 AAb Con	17 Sección 0+660	Q 5Años	9.51	137.26	137.93	138.14	138.60	0.030556	3.71	2.70	5.66	1.64
Qbda FH1 AAb Con	17 Sección 0+660	Q 10Años	11.14	137.26	137.99	138.22	138.72	0.030278	3.88	3.03	5.90	1.65
Qbda FH1 AAb Con	17 Sección 0+660	Q 20Años	12.69	137.26	138.04	138.29	138.82	0.030068	4.03	3.34	6.12	1.66
Qbda FH1 AAb Con	17 Sección 0+660	Q 30 Años	13.57	137.26	138.06	138.32	138.88	0.030197	4.12	3.49	6.23	1.67
Qbda FH1 AAb Con	17 Sección 0+660	Q 50Años	14.69	137.26	138.10	138.37	138.95	0.030285	4.22	3.70	6.37	1.68
Qbda FH1 AAb Con	16 Sección 0+680	Q 2Años	6.98	137.05	137.92	137.92	138.17	0.010959	2.22	3.19	6.68	0.98
Qbda FH1 AAb Con	16 Sección 0+680	Q 5Años	9.51	137.05	138.03	138.04	138.34	0.010749	2.49	3.93	7.17	1.00
Qbda FH1 AAb Con	16 Sección 0+680	Q 10Años	11.14	137.05	138.12	138.12	138.44	0.009376	2.54	4.57	7.57	0.96
Qbda FH1 AAb Con	16 Sección 0+680	Q 20Años	12.69	137.05	138.18	138.18	138.53	0.009033	2.64	5.06	7.86	0.95
Qbda FH1 AAb Con	16 Sección 0+680	Q 30 Años	13.57	137.05	138.21	138.21	138.57	0.008978	2.70	5.31	8.00	0.96
Qbda FH1 AAb Con	16 Sección 0+680	Q 50Años	14.69	137.05	138.26	138.26	138.63	0.008756	2.76	5.66	8.20	0.95
Qbda FH1 AAb Con	15 Sección 0+700	Q 2Años	6.98	136.45	137.31	137.43	137.74	0.023861	2.92	2.40	5.59	1.39
Qbda FH1 AAb Con	15 Sección 0+700	Q 5Años	9.51	136.45	137.73	137.57	137.91	0.004680	1.90	5.27	8.10	0.68
Qbda FH1 AAb Con	15 Sección 0+700	Q 10Años	11.14	136.45	137.82	137.64	138.01	0.004304	1.97	6.07	8.59	0.66
Qbda FH1 AAb Con	15 Sección 0+700	Q 20Años	12.69	136.45	137.91	137.70	138.10	0.004028	2.02	6.81	9.03	0.65
Qbda FH1 AAb Con	15 Sección 0+700	Q 30 Años	13.57	136.45	137.95	137.74	138.15	0.003909	2.05	7.22	9.27	0.65
Qbda FH1 AAb Con	15 Sección 0+700	Q 50Años	14.69	136.45	138.01	137.78	138.21	0.003770	2.09	7.75	9.55	0.64
Qbda FH1 AAb Con	14 Sección 0+720	Q 2Años	6.98	136.01	137.24	137.24	137.54	0.012354	2.46	2.84	4.63	1.00
Qbda FH1 AAb Con	14 Sección 0+720	Q 5Años	9.51	136.01	137.40	137.40	137.75	0.011853	2.62	3.63	5.24	1.00
Qbda FH1 AAb Con	14 Sección 0+720	Q 10Años	11.14	136.01	137.49	137.49	137.86	0.011538	2.70	4.13	5.59	1.00
Qbda FH1 AAb Con	14 Sección 0+720	Q 20Años	12.69	136.01	137.56	137.56	137.96	0.011538	2.79	4.55	5.89	1.01

HEC-RAS Plan: QMaximas (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Qbda FH1 AAb Con	14 Sección 0+720	Q 30 Años	13.57	136.01	137.61	137.61	138.01	0.011044	2.81	4.84	6.54	0.99
Qbda FH1 AAb Con	14 Sección 0+720	Q 50Años	14.69	136.01	137.67	137.67	138.08	0.010331	2.83	5.25	7.41	0.97
Qbda FH1 AAb Con	13 Sección 0+740	Q 2Años	6.98	135.41	136.11	136.32	136.79	0.050059	3.64	1.92	5.44	1.96
Qbda FH1 AAb Con	13 Sección 0+740	Q 5Años	9.51	135.41	136.20	136.44	137.00	0.048420	3.96	2.41	6.02	1.98
Qbda FH1 AAb Con	13 Sección 0+740	Q 10Años	11.14	135.41	136.25	136.52	137.12	0.047040	4.14	2.70	6.33	1.98
Qbda FH1 AAb Con	13 Sección 0+740	Q 20Años	12.69	135.41	136.29	136.58	137.23	0.044973	4.30	2.98	6.59	1.96
Qbda FH1 AAb Con	13 Sección 0+740	Q 30 Años	13.57	135.41	136.31	136.62	137.29	0.044159	4.39	3.13	6.73	1.96
Qbda FH1 AAb Con	13 Sección 0+740	Q 50Años	14.69	135.41	136.34	136.66	137.37	0.043267	4.50	3.32	6.90	1.96
Qbda FH1 AAb Con	12 Sección 0+760	Q 2Años	6.98	135.01	135.78	135.89	136.18	0.021732	2.83	2.50	5.90	1.35
Qbda FH1 AAb Con	12 Sección 0+760	Q 5Años	9.51	135.01	135.88	136.01	136.36	0.021289	3.10	3.14	6.42	1.37
Qbda FH1 AAb Con	12 Sección 0+760	Q 10Años	11.14	135.01	135.93	136.10	136.47	0.021989	3.29	3.47	6.68	1.40
Qbda FH1 AAb Con	12 Sección 0+760	Q 20Años	12.69	135.01	135.97	136.17	136.58	0.022861	3.48	3.75	7.16	1.44
Qbda FH1 AAb Con	12 Sección 0+760	Q 30 Años	13.57	135.01	135.99	136.21	136.64	0.023031	3.59	3.90	7.51	1.46
Qbda FH1 AAb Con	12 Sección 0+760	Q 50Años	14.69	135.01	136.02	136.25	136.71	0.023325	3.71	4.11	7.96	1.48
Qbda FH1 AAb Con	11 Sección 0+780	Q 2Años	6.98	134.23	135.01	135.18	135.57	0.033001	3.31	2.13	5.44	1.63
Qbda FH1 AAb Con	11 Sección 0+780	Q 5Años	9.51	134.23	135.11	135.32	135.77	0.031700	3.62	2.69	6.10	1.64
Qbda FH1 AAb Con	11 Sección 0+780	Q 10Años	11.14	134.23	135.16	135.40	135.88	0.031380	3.79	3.03	6.47	1.65
Qbda FH1 AAb Con	11 Sección 0+780	Q 20Años	12.69	134.23	135.21	135.45	135.99	0.031521	3.95	3.33	6.77	1.67
Qbda FH1 AAb Con	11 Sección 0+780	Q 30 Años	13.57	134.23	135.23	135.49	136.05	0.031766	4.05	3.49	6.93	1.68
Qbda FH1 AAb Con	11 Sección 0+780	Q 50Años	14.69	134.23	135.26	135.53	136.11	0.031795	4.15	3.70	7.14	1.69
Qbda FH1 AAb Con	10 Sección 0+800	Q 2Años	6.98	133.61	134.62	134.74	135.10	0.022900	3.05	2.29	4.51	1.35
Qbda FH1 AAb Con	10 Sección 0+800	Q 5Años	9.51	133.61	134.76	134.90	135.30	0.020088	3.25	2.96	5.05	1.30
Qbda FH1 AAb Con	10 Sección 0+800	Q 10Años	11.14	133.61	134.83	134.99	135.42	0.020022	3.42	3.31	5.31	1.32
Qbda FH1 AAb Con	10 Sección 0+800	Q 20Años	12.69	133.61	134.91	135.07	135.52	0.018315	3.46	3.75	5.62	1.27
Qbda FH1 AAb Con	10 Sección 0+800	Q 30 Años	13.57	133.61	134.94	135.11	135.58	0.018899	3.58	3.89	5.72	1.30
Qbda FH1 AAb Con	10 Sección 0+800	Q 50Años	14.69	133.61	134.98	135.16	135.65	0.018546	3.65	4.15	5.90	1.30
Qbda FH1 AAb Con	9 Sección 0+820	Q 2Años	6.98	133.12	133.79	133.99	134.42	0.042257	3.51	2.01	5.67	1.83
Qbda FH1 AAb Con	9 Sección 0+820	Q 5Años	9.51	133.12	133.88	134.11	134.63	0.041227	3.85	2.52	6.21	1.85
Qbda FH1 AAb Con	9 Sección 0+820	Q 10Años	11.14	133.12	133.92	134.18	134.75	0.041614	4.06	2.81	6.50	1.88
Qbda FH1 AAb Con	9 Sección 0+820	Q 20Años	12.69	133.12	133.97	134.24	134.87	0.041822	4.24	3.08	6.76	1.91
Qbda FH1 AAb Con	9 Sección 0+820	Q 30 Años	13.57	133.12	133.99	134.28	134.93	0.042190	4.34	3.23	6.89	1.92
Qbda FH1 AAb Con	9 Sección 0+820	Q 50Años	14.69	133.12	134.01	134.31	135.00	0.042439	4.45	3.41	7.06	1.94
Qbda FH1 AAb Con	8 Sección 0+840	Q 2Años	6.98	132.65	133.12	133.28	133.64	0.038355	3.22	2.28	7.75	1.74
Qbda FH1 AAb Con	8 Sección 0+840	Q 5Años	9.51	132.65	133.19	133.39	133.83	0.039259	3.64	2.79	8.28	1.81
Qbda FH1 AAb Con	8 Sección 0+840	Q 10Años	11.14	132.65	133.22	133.45	133.95	0.039870	3.88	3.09	8.59	1.85
Qbda FH1 AAb Con	8 Sección 0+840	Q 20Años	12.69	132.65	133.25	133.51	134.06	0.040394	4.09	3.37	8.85	1.89
Qbda FH1 AAb Con	8 Sección 0+840	Q 30 Años	13.57	132.65	133.27	133.54	134.12	0.040746	4.21	3.52	8.99	1.91
Qbda FH1 AAb Con	8 Sección 0+840	Q 50Años	14.69	132.65	133.29	133.57	134.19	0.041116	4.34	3.71	9.17	1.93
Qbda FH1 AAb Con	7 Sección 0+860	Q 2Años	6.98	130.98	131.62	131.87	132.45	0.064705	4.05	1.73	5.39	2.22
Qbda FH1 AAb Con	7 Sección 0+860	Q 5Años	9.51	130.98	131.70	131.99	132.69	0.062071	4.42	2.19	6.02	2.23
Qbda FH1 AAb Con	7 Sección 0+860	Q 10Años	11.14	130.98	131.74	132.05	132.82	0.061183	4.63	2.46	6.37	2.24
Qbda FH1 AAb Con	7 Sección 0+860	Q 20Años	12.69	130.98	131.78	132.12	132.94	0.060641	4.81	2.72	6.68	2.26
Qbda FH1 AAb Con	7 Sección 0+860	Q 30 Años	13.57	130.98	131.80	132.15	133.01	0.060455	4.91	2.86	6.84	2.27
Qbda FH1 AAb Con	7 Sección 0+860	Q 50Años	14.69	130.98	131.83	132.20	133.09	0.060469	5.03	3.03	7.04	2.28
Qbda FH1 AAb Con	6 Sección 0+880	Q 2Años	6.98	129.82	130.70	130.94	131.45	0.045113	3.85	1.81	4.14	1.86
Qbda FH1 AAb Con	6 Sección 0+880	Q 5Años	9.51	129.82	130.81	131.08	131.68	0.044495	4.14	2.30	4.66	1.88
Qbda FH1 AAb Con	6 Sección 0+880	Q 10Años	11.14	129.82	130.87	131.17	131.82	0.043331	4.32	2.58	4.93	1.88
Qbda FH1 AAb Con	6 Sección 0+880	Q 20Años	12.69	129.82	130.92	131.24	131.94	0.042446	4.49	2.84	5.16	1.89
Qbda FH1 AAb Con	6 Sección 0+880	Q 30 Años	13.57	129.82	130.94	131.28	132.01	0.042026	4.58	2.98	5.29	1.89
Qbda FH1 AAb Con	6 Sección 0+880	Q 50Años	14.69	129.82	130.98	131.33	132.10	0.041978	4.70	3.15	5.43	1.90
Qbda FH1 AAb Con	5 Sección 0+900	Q 2Años	6.98	127.80	128.38	128.68	129.63	0.120028	4.96	1.41	4.87	2.94
Qbda FH1 AAb Con	5 Sección 0+900	Q 5Años	9.51	127.80	128.45	128.81	129.90	0.118669	5.33	1.78	5.48	2.99
Qbda FH1 AAb Con	5 Sección 0+900	Q 10Años	11.14	127.80	128.49	128.88	130.06	0.116156	5.55	2.01	5.77	2.99
Qbda FH1 AAb Con	5 Sección 0+900	Q 20Años	12.69	127.80	128.53	128.94	130.20	0.112572	5.73	2.22	5.99	2.98
Qbda FH1 AAb Con	5 Sección 0+900	Q 30 Años	13.57	127.80	128.54	128.98	130.28	0.111488	5.84	2.33	6.11	2.98
Qbda FH1 AAb Con	5 Sección 0+900	Q 50Años	14.69	127.80	128.57	129.02	130.39	0.110540	5.99	2.46	6.26	2.99
Qbda FH1 AAb Con	4 Sección 0+920	Q 2Años	6.98	126.85	127.53	127.74	128.19	0.048402	3.58	1.95	5.81	1.93
Qbda FH1 AAb Con	4 Sección 0+920	Q 5Años	9.51	126.85	127.61	127.86	128.41	0.049269	3.98	2.42	6.65	2.00
Qbda FH1 AAb Con	4 Sección 0+920	Q 10Años	11.14	126.85	127.65	127.93	128.55	0.050208	4.22	2.70	7.11	2.04
Qbda FH1 AAb Con	4 Sección 0+920	Q 20Años	12.69	126.85	127.68	127.99	128.68	0.050814	4.45	2.94	7.43	2.07
Qbda FH1 AAb Con	4 Sección 0+920	Q 30 Años	13.57	126.85	127.70	128.02	128.75	0.051368	4.58	3.07	7.60	2.10
Qbda FH1 AAb Con	4 Sección 0+920	Q 50Años	14.69	126.85	127.72	128.06	128.85	0.052182	4.74	3.22	7.79	2.13
Qbda FH1 AAb Con	3 Sección 0+940	Q 2Años	6.98	125.95	126.72	126.91	127.33	0.040269	3.46	2.02	5.25	1.77
Qbda FH1 AAb Con	3 Sección 0+940	Q 5Años	9.51	125.95	126.80	127.03	127.54	0.039445	3.81	2.51	5.75	1.80
Qbda FH1 AAb Con	3 Sección 0+940	Q 10Años	11.14	125.95	126.85	127.11	127.68	0.039693	4.02	2.79	6.02	1.83
Qbda FH1 AAb Con	3 Sección 0+940	Q 20Años	12.69	125.95	126.89	127.18	127.80	0.040499	4.23	3.04	6.25	1.87
Qbda FH1 AAb Con	3 Sección 0+940	Q 30 Años	13.57	125.95	126.92	127.21	127.86	0.040705	4.33	3.18	6.37	1.88
Qbda FH1 AAb Con	3 Sección 0+940	Q 50Años	14.69	125.95	126.94	127.26	127.95	0.041220	4.46	3.35	6.52	1.91
Qbda FH1 AAb Con	2 Sección 0+960	Q 2Años	6.98	122.95	123.51	123.83	124.99	0.148649	5.39	1.29	4.63	3.26
Qbda FH1 AAb Con	2 Sección 0+960	Q 5Años	9.51	122.95	123.58	123.95	125.29	0.145821	5.78	1.64	5.22	3.29
Qbda FH1 AAb Con	2 Sección 0+960	Q 10Años	11.14	122.95	123.62	124.02	125.45	0.144455	6.00	1.86	5.55	3.31
Qbda FH1 AAb Con	2 Sección 0+960	Q 20Años	12.69	122.95	123.65	124.09	125.61	0.144388	6.20	2.05	5.82	3.34
Qbda FH1 AAb Con	2 Sección 0+960	Q 30 Años	13.57	122.95	123.67	124.13	125.71	0.142890	6.32	2.15	5.92	3.34
Qbda FH1 AAb Con	2 Sección 0+960	Q 50Años	14.69	122.95	123.69	124.17	125.82	0.141255	6.46	2.28	6.05	3.34
Qbda FH1 AAb Con	1 Sección 0+980	Q 2Años	6.98	122.05	122.99	123.19	123.62	0.033839	3.49	2.00	4.24	1.62
Qbda FH1 AAb Con	1 Sección 0+980	Q 5Años	9.51	122.05	123.11	123.33	123.83	0.033577	3.76	2.53	4.76	1.65
Qbda FH1 AAb Con	1 Sección 0+980	Q 10Años	11.14	122.05	123.17	123.42	123.97	0.034457	3.98	2.80	4.97	1.69

HEC-RAS Plan: QMaximas (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Qbda FH1 AAb Con	1 Sección 0+980	Q 20Años	12.69	122.05	123.22	123.49	124.10	0.034347	4.16	3.06	5.11	1.70
Qbda FH1 AAb Con	1 Sección 0+980	Q 30 Años	13.57	122.05	123.24	123.54	124.17	0.034752	4.27	3.18	5.18	1.72
Qbda FH1 AAb Con	1 Sección 0+980	Q 50Años	14.69	122.05	123.28	123.58	124.26	0.034906	4.39	3.35	5.27	1.74

12.2.2. Quebrada FH2.

HEC-RAS Plan: QMaximas River: Qbda FH2 Reach: Qbda FH2

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Qbda FH2	13 Sección 0+260	Q 2Años	2.27	172.05	172.37	172.46	172.66	0.058290	2.41	0.94	5.92	1.89
Qbda FH2	13 Sección 0+260	Q 5Años	3.10	172.05	172.41	172.52	172.77	0.058334	2.67	1.17	6.58	1.95
Qbda FH2	13 Sección 0+260	Q 10Años	3.63	172.05	172.42	172.55	172.83	0.058257	2.84	1.30	6.89	1.98
Qbda FH2	13 Sección 0+260	Q 20Años	4.14	172.05	172.44	172.58	172.89	0.058298	2.99	1.42	7.17	2.00
Qbda FH2	13 Sección 0+260	Q 30 Años	4.43	172.05	172.45	172.60	172.93	0.058323	3.07	1.48	7.32	2.01
Qbda FH2	13 Sección 0+260	Q 50Años	4.80	172.05	172.46	172.62	172.97	0.058356	3.17	1.56	7.50	2.03
Qbda FH2	12 Sección 0+240	Q 2Años	2.27	170.02	170.19	170.29	170.58	0.110603	2.83	0.83	7.16	2.52
Qbda FH2	12 Sección 0+240	Q 5Años	3.10	170.02	170.21	170.34	170.72	0.111274	3.20	1.01	7.49	2.60
Qbda FH2	12 Sección 0+240	Q 10Años	3.63	170.02	170.23	170.37	170.79	0.111628	3.40	1.12	7.68	2.64
Qbda FH2	12 Sección 0+240	Q 20Años	4.14	170.02	170.24	170.40	170.86	0.111926	3.58	1.23	7.85	2.68
Qbda FH2	12 Sección 0+240	Q 30 Años	4.43	170.02	170.25	170.41	170.90	0.112112	3.67	1.28	7.94	2.70
Qbda FH2	12 Sección 0+240	Q 50Años	4.80	170.02	170.25	170.43	170.95	0.112282	3.79	1.35	8.05	2.72
Qbda FH2	11 Sección 0k+220	Q 2Años	2.27	169.72	170.10	170.10	170.22	0.013505	1.52	1.54	7.22	0.98
Qbda FH2	11 Sección 0k+220	Q 5Años	3.10	169.72	170.16	170.16	170.30	0.012205	1.65	1.97	7.85	0.96
Qbda FH2	11 Sección 0k+220	Q 10Años	3.63	169.72	170.19	170.19	170.34	0.011592	1.73	2.23	8.22	0.95
Qbda FH2	11 Sección 0k+220	Q 20Años	4.14	169.72	170.22	170.22	170.38	0.011189	1.79	2.48	8.55	0.95
Qbda FH2	11 Sección 0k+220	Q 30 Años	4.43	169.72	170.24	170.24	170.40	0.010963	1.83	2.62	8.73	0.95
Qbda FH2	11 Sección 0k+220	Q 50Años	4.80	169.72	170.26	170.26	170.43	0.010662	1.87	2.79	8.95	0.94
Qbda FH2	10 Sección 0+200	Q 2Años	2.27	167.92	168.21	168.32	168.60	0.087547	2.75	0.83	5.61	2.28
Qbda FH2	10 Sección 0+200	Q 5Años	3.10	167.92	168.25	168.38	168.72	0.087665	3.05	1.02	6.03	2.34
Qbda FH2	10 Sección 0+200	Q 10Años	3.63	167.92	168.26	168.41	168.79	0.088050	3.23	1.13	6.25	2.38
Qbda FH2	10 Sección 0+200	Q 20Años	4.14	167.92	168.28	168.44	168.87	0.088857	3.41	1.22	6.43	2.42
Qbda FH2	10 Sección 0+200	Q 30 Años	4.43	167.92	168.29	168.46	168.91	0.087801	3.49	1.28	6.53	2.42
Qbda FH2	10 Sección 0+200	Q 50Años	4.80	167.92	168.30	168.48	168.96	0.087970	3.60	1.35	6.65	2.45
Qbda FH2	9 Sección 0+180	Q 2Años	2.27	167.65	168.10	168.10	168.22	0.014748	1.56	1.45	6.12	1.01
Qbda FH2	9 Sección 0+180	Q 5Años	3.10	167.65	168.15	168.15	168.31	0.013546	1.72	1.81	6.32	1.01
Qbda FH2	9 Sección 0+180	Q 10Años	3.63	167.65	168.16	168.19	168.36	0.017312	1.98	1.85	6.35	1.14
Qbda FH2	9 Sección 0+180	Q 20Años	4.14	167.65	168.19	168.22	168.40	0.016928	2.07	2.02	6.44	1.15
Qbda FH2	9 Sección 0+180	Q 30 Años	4.43	167.65	168.24	168.24	168.42	0.012203	1.92	2.34	6.62	1.00
Qbda FH2	9 Sección 0+180	Q 50Años	4.80	167.65	168.26	168.26	168.45	0.011940	1.97	2.48	6.70	0.99
Qbda FH2	8 Sección 0+160	Q 2Años	2.27	165.77	166.40	166.61	167.08	0.070461	3.65	0.62	1.98	2.08
Qbda FH2	8 Sección 0+160	Q 5Años	3.10	165.77	166.48	166.72	167.24	0.066379	3.86	0.80	2.25	2.06
Qbda FH2	8 Sección 0+160	Q 10Años	3.63	165.77	166.53	166.78	167.33	0.064194	3.96	0.92	2.41	2.05
Qbda FH2	8 Sección 0+160	Q 20Años	4.14	165.77	166.57	166.84	167.41	0.062224	4.05	1.02	2.54	2.04
Qbda FH2	8 Sección 0+160	Q 30 Años	4.43	165.77	166.60	166.87	167.45	0.060883	4.08	1.08	2.62	2.03
Qbda FH2	8 Sección 0+160	Q 50Años	4.80	165.77	166.63	166.90	167.50	0.059559	4.13	1.16	2.71	2.02
Qbda FH2	7 Sección 0+140	Q 2Años	2.27	164.48	165.94		165.94	0.000067	0.28	8.94	10.06	0.09
Qbda FH2	7 Sección 0+140	Q 5Años	3.10	164.48	166.08		166.09	0.000079	0.34	10.41	10.38	0.10
Qbda FH2	7 Sección 0+140	Q 10Años	3.63	164.48	166.16		166.17	0.000086	0.37	11.25	10.56	0.10
Qbda FH2	7 Sección 0+140	Q 20Años	4.14	164.48	166.23		166.24	0.000093	0.39	11.99	10.72	0.11
Qbda FH2	7 Sección 0+140	Q 30 Años	4.43	164.48	166.27		166.28	0.000096	0.41	12.40	10.80	0.11
Qbda FH2	7 Sección 0+140	Q 50Años	4.80	164.48	166.32		166.32	0.000101	0.42	12.90	10.90	0.11
Qbda FH2	6 Sección 0+120	Q 2Años	2.27	164.82	165.67	165.67	165.89	0.015242	2.06	1.10	2.58	1.01
Qbda FH2	6 Sección 0+120	Q 5Años	3.10	164.82	165.78	165.78	166.03	0.014616	2.20	1.41	2.92	1.01
Qbda FH2	6 Sección 0+120	Q 10Años	3.63	164.82	165.85	165.85	166.11	0.014305	2.27	1.60	3.11	1.01
Qbda FH2	6 Sección 0+120	Q 20Años	4.14	164.82	165.90	165.90	166.18	0.014058	2.33	1.78	3.28	1.01
Qbda FH2	6 Sección 0+120	Q 30 Años	4.43	164.82	165.93	165.93	166.22	0.013930	2.36	1.88	3.37	1.01
Qbda FH2	6 Sección 0+120	Q 50Años	4.80	164.82	165.97	165.97	166.26	0.013781	2.40	2.00	3.48	1.01
Qbda FH2	5 Sección 0+100	Q 2Años	2.27	164.10	164.78	164.91	165.20	0.038100	2.87	0.79	2.32	1.57
Qbda FH2	5 Sección 0+100	Q 5Años	3.10	164.10	164.86	165.03	165.36	0.038451	3.11	1.00	2.61	1.61
Qbda FH2	5 Sección 0+100	Q 10Años	3.63	164.10	164.91	165.09	165.44	0.038442	3.23	1.12	2.77	1.62
Qbda FH2	5 Sección 0+100	Q 20Años	4.14	164.10	164.95	165.13	165.52	0.038285	3.34	1.24	2.91	1.63
Qbda FH2	5 Sección 0+100	Q 30 Años	4.43	164.10	164.98	165.17	165.56	0.038086	3.39	1.31	2.99	1.63
Qbda FH2	5 Sección 0+100	Q 50Años	4.80	164.10	165.00	165.20	165.61	0.038051	3.45	1.39	3.08	1.64
Qbda FH2	4 Sección 0+080	Q 2Años	2.27	163.80	164.33	164.41	164.60	0.029407	2.29	0.99	3.72	1.42
Qbda FH2	4 Sección 0+080	Q 5Años	3.10	163.80	164.39	164.50	164.72	0.031359	2.54	1.22	4.15	1.49
Qbda FH2	4 Sección 0+080	Q 10Años	3.63	163.80	164.42	164.55	164.80	0.032706	2.73	1.34	4.64	1.54
Qbda FH2	4 Sección 0+080	Q 20Años	4.14	163.80	164.45	164.59	164.86	0.032913	2.86	1.47	5.14	1.56
Qbda FH2	4 Sección 0+080	Q 30 Años	4.43	163.80	164.46	164.61	164.89	0.032344	2.91	1.56	5.44	1.56
Qbda FH2	4 Sección 0+080	Q 50Años	4.80	163.80	164.48	164.64	164.94	0.033037	3.01	1.64	5.73	1.58
Qbda FH2	3 Sección 0+060	Q 2Años	2.27	163.38	163.65	163.73	163.89	0.040099	2.18	1.06	5.94	1.61
Qbda FH2	3 Sección 0+060	Q 5Años	3.10	163.38	163.69	163.78	163.99	0.042110	2.44	1.30	6.39	1.69
Qbda FH2	3 Sección 0+060	Q 10Años	3.63	163.38	163.71	163.81	164.05	0.043969	2.60	1.43	6.63	1.74
Qbda FH2	3 Sección 0+060	Q 20Años	4.14	163.38	163.73	163.84	164.10	0.045237	2.75	1.55	6.77	1.78
Qbda FH2	3 Sección 0+060	Q 30 Años	4.43	163.38	163.74	163.86	164.13	0.045144	2.82	1.62	6.82	1.79
Qbda FH2	3 Sección 0+060	Q 50Años	4.80	163.38	163.75	163.88	164.17	0.044959	2.90	1.70	6.89	1.80
Qbda FH2	2 Sección 0+040	Q 2Años	2.27	162.43	162.62	162.70	162.88	0.050896	2.25	1.03	6.65	1.78
Qbda FH2	2 Sección 0+040	Q 5Años	3.10	162.43	162.65	162.75	162.98	0.051117	2.55	1.25	6.81	1.84
Qbda FH2	2 Sección 0+040	Q 10Años	3.63	162.43	162.67	162.78	163.04	0.051216	2.71	1.38	6.90	1.87
Qbda FH2	2 Sección 0+040	Q 20Años	4.14	162.43	162.69	162.81	163.10	0.051274	2.86	1.50	6.98	1.89
Qbda FH2	2 Sección 0+040	Q 30 Años	4.43	162.43	162.70	162.83	163.13	0.051293	2.93	1.56	7.03	1.90
Qbda FH2	2 Sección 0+040	Q 50Años	4.80	162.43	162.71	162.85	163.17	0.051347	3.03	1.65	7.08	1.92

HEC-RAS Plan: QMaximas River: Qbda FH2 Reach: Qbda FH2 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Qbda FH2	1 Sección 0+020	Q 2Años	2.27	160.18	160.60	160.77	161.19	0.088266	3.41	0.67	3.18	2.38
Qbda FH2	1 Sección 0+020	Q 5Años	3.10	160.18	160.65	160.85	161.33	0.084977	3.64	0.85	3.60	2.39
Qbda FH2	1 Sección 0+020	Q 10Años	3.63	160.18	160.68	160.89	161.40	0.083116	3.75	0.97	3.83	2.39
Qbda FH2	1 Sección 0+020	Q 20Años	4.14	160.18	160.71	160.93	161.47	0.082202	3.86	1.07	4.04	2.39
Qbda FH2	1 Sección 0+020	Q 30 Años	4.43	160.18	160.73	160.95	161.51	0.081730	3.92	1.13	4.14	2.40
Qbda FH2	1 Sección 0+020	Q 50Años	4.80	160.18	160.74	160.97	161.56	0.081406	3.99	1.20	4.27	2.40

12.2.3. Quebrada FH3.

HEC-RAS Plan: QMaximas River: Qbda FH3 Reach: Qbda FH3

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Qbda FH3	9 Sección 0+000	Q 2Años	2.48	128.84	129.30	129.49	129.99	0.091520	3.67	0.68	2.92	2.44
Qbda FH3	9 Sección 0+000	Q 5Años	3.36	128.84	129.36	129.58	130.16	0.091526	3.96	0.85	3.27	2.48
Qbda FH3	9 Sección 0+000	Q 10 Años	3.93	128.84	129.39	129.62	130.25	0.091530	4.12	0.95	3.47	2.51
Qbda FH3	9 Sección 0+000	Q 20Años	4.47	128.84	129.42	129.67	130.34	0.091565	4.25	1.05	3.64	2.53
Qbda FH3	9 Sección 0+000	Q 30Años	4.78	128.84	129.43	129.69	130.39	0.091522	4.32	1.11	3.73	2.54
Qbda FH3	9 Sección 0+000	Q 50Años	5.17	128.84	129.45	129.72	130.44	0.091560	4.41	1.17	3.84	2.55
Qbda FH3	8 Sección 0+020	Q 2Años	2.48	126.74	127.09	127.27	127.74	0.117286	3.57	0.70	3.92	2.70
Qbda FH3	8 Sección 0+020	Q 5Años	3.36	126.74	127.13	127.34	127.93	0.112831	3.95	0.86	4.40	2.73
Qbda FH3	8 Sección 0+020	Q 10 Años	3.93	126.74	127.15	127.38	128.05	0.112809	4.21	0.95	4.66	2.78
Qbda FH3	8 Sección 0+020	Q 20Años	4.47	126.74	127.17	127.42	128.16	0.113169	4.43	1.04	4.88	2.82
Qbda FH3	8 Sección 0+020	Q 30Años	4.78	126.74	127.18	127.44	128.23	0.113460	4.55	1.08	5.01	2.84
Qbda FH3	8 Sección 0+020	Q 50Años	5.17	126.74	127.19	127.46	128.30	0.113072	4.68	1.15	5.16	2.85
Qbda FH3	7 Sección 0+040	Q 2Años	2.48	125.04	125.56	125.74	126.17	0.071877	3.47	0.71	2.77	2.18
Qbda FH3	7 Sección 0+040	Q 5Años	3.36	125.04	125.62	125.83	126.32	0.070172	3.71	0.91	3.11	2.20
Qbda FH3	7 Sección 0+040	Q 10 Años	3.93	125.04	125.66	125.88	126.42	0.070051	3.86	1.02	3.30	2.22
Qbda FH3	7 Sección 0+040	Q 20Años	4.47	125.04	125.68	125.93	126.51	0.071772	4.02	1.11	3.45	2.26
Qbda FH3	7 Sección 0+040	Q 30Años	4.78	125.04	125.70	125.95	126.56	0.072903	4.11	1.16	3.53	2.29
Qbda FH3	7 Sección 0+040	Q 50Años	5.17	125.04	125.71	125.98	126.63	0.074308	4.24	1.22	3.61	2.32
Qbda FH3	6 Sección 0+060	Q 2Años	2.48	123.35	123.79	123.98	124.44	0.089978	3.56	0.70	3.15	2.42
Qbda FH3	6 Sección 0+060	Q 5Años	3.36	123.35	123.84	124.05	124.60	0.090566	3.85	0.87	3.53	2.47
Qbda FH3	6 Sección 0+060	Q 10 Años	3.93	123.35	123.87	124.10	124.69	0.090553	4.01	0.98	3.74	2.50
Qbda FH3	6 Sección 0+060	Q 20Años	4.47	123.35	123.90	124.14	124.78	0.090895	4.14	1.08	3.92	2.52
Qbda FH3	6 Sección 0+060	Q 30Años	4.78	123.35	123.91	124.16	124.82	0.090457	4.21	1.14	4.02	2.53
Qbda FH3	6 Sección 0+060	Q 50Años	5.17	123.35	123.93	124.18	124.87	0.090651	4.29	1.20	4.14	2.54
Qbda FH3	5 Sección 0+080	Q 2Años	2.48	122.95	123.43	123.49	123.66	0.024060	2.10	1.19	4.93	1.31
Qbda FH3	5 Sección 0+080	Q 5Años	3.36	122.95	123.48	123.56	123.77	0.024374	2.38	1.45	5.43	1.35
Qbda FH3	5 Sección 0+080	Q 10 Años	3.93	122.95	123.51	123.60	123.83	0.024324	2.52	1.62	5.72	1.37
Qbda FH3	5 Sección 0+080	Q 20Años	4.47	122.95	123.54	123.64	123.89	0.024698	2.66	1.76	5.97	1.40
Qbda FH3	5 Sección 0+080	Q 30Años	4.78	122.95	123.54	123.66	123.93	0.026406	2.79	1.81	6.04	1.45
Qbda FH3	5 Sección 0+080	Q 50Años	5.17	122.95	123.56	123.69	123.97	0.026568	2.88	1.91	6.20	1.47
Qbda FH3	4 Sección 0+100	Q 2Años	2.48	122.19	122.86	122.94	123.16	0.025721	2.43	1.02	3.06	1.34
Qbda FH3	4 Sección 0+100	Q 5Años	3.36	122.19	122.94	123.03	123.29	0.025351	2.60	1.29	3.44	1.36
Qbda FH3	4 Sección 0+100	Q 10 Años	3.93	122.19	122.99	123.09	123.36	0.024529	2.67	1.47	3.67	1.35
Qbda FH3	4 Sección 0+100	Q 20Años	4.47	122.19	123.04	123.14	123.42	0.023819	2.73	1.64	3.87	1.34
Qbda FH3	4 Sección 0+100	Q 30Años	4.78	122.19	123.06	123.16	123.45	0.023694	2.77	1.72	3.97	1.34
Qbda FH3	4 Sección 0+100	Q 50Años	5.17	122.19	123.09	123.19	123.49	0.023304	2.81	1.84	4.11	1.34
Qbda FH3	3 Sección 0+120	Q 2Años	2.48	121.80	122.08	122.16	122.35	0.043431	2.31	1.09	6.02	1.68
Qbda FH3	3 Sección 0+120	Q 5Años	3.36	121.80	122.12	122.22	122.47	0.044316	2.62	1.31	6.21	1.75
Qbda FH3	3 Sección 0+120	Q 10 Años	3.93	121.80	122.14	122.26	122.53	0.045025	2.80	1.45	6.32	1.79
Qbda FH3	3 Sección 0+120	Q 20Años	4.47	121.80	122.16	122.29	122.60	0.045818	2.96	1.56	6.41	1.82
Qbda FH3	3 Sección 0+120	Q 30Años	4.78	121.80	122.17	122.31	122.64	0.046682	3.05	1.62	6.46	1.85
Qbda FH3	3 Sección 0+120	Q 50Años	5.17	121.80	122.18	122.33	122.68	0.047057	3.16	1.70	6.53	1.87
Qbda FH3	2 Sección 0+140	Q 2Años	2.48	120.09	120.67	120.83	121.19	0.054625	3.21	0.77	2.68	1.91
Qbda FH3	2 Sección 0+140	Q 5Años	3.36	120.09	120.74	120.92	121.34	0.053336	3.43	0.98	3.02	1.92
Qbda FH3	2 Sección 0+140	Q 10 Años	3.93	120.09	120.78	120.98	121.42	0.052715	3.56	1.10	3.21	1.93
Qbda FH3	2 Sección 0+140	Q 20Años	4.47	120.09	120.81	121.03	121.51	0.052364	3.70	1.21	3.35	1.95
Qbda FH3	2 Sección 0+140	Q 30Años	4.78	120.09	120.83	121.05	121.56	0.051560	3.78	1.27	3.43	1.95
Qbda FH3	2 Sección 0+140	Q 50Años	5.17	120.09	120.85	121.09	121.61	0.050548	3.88	1.34	3.53	1.94
Qbda FH3	1 Sección 0+160	Q 2Años	2.48	119.22	119.88	120.03	120.33	0.040325	2.96	0.84	2.52	1.64
Qbda FH3	1 Sección 0+160	Q 5Años	3.36	119.22	119.97	120.13	120.48	0.039195	3.16	1.06	2.84	1.65
Qbda FH3	1 Sección 0+160	Q 10 Años	3.93	119.22	120.01	120.19	120.57	0.039638	3.30	1.19	3.01	1.67
Qbda FH3	1 Sección 0+160	Q 20Años	4.47	119.22	120.05	120.23	120.64	0.039411	3.40	1.32	3.16	1.68
Qbda FH3	1 Sección 0+160	Q 30Años	4.78	119.22	120.07	120.26	120.68	0.039101	3.45	1.39	3.25	1.68
Qbda FH3	1 Sección 0+160	Q 50Años	5.17	119.22	120.10	120.30	120.73	0.039666	3.53	1.46	3.33	1.70

12.2.4. Quebrada FH4.

HEC-RAS Plan: Q Avenidas River: Qbda FH4 Reach: Qbda FH4

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Qbda FH4	30 Sección 0-080	Q 2Años	8.35	148.95	149.58	149.85	150.47	0.050839	4.33	2.14	6.59	2.07
Qbda FH4	30 Sección 0-080	Q 5Años	11.22	148.95	149.66	149.97	150.73	0.050846	4.80	2.66	7.32	2.13
Qbda FH4	30 Sección 0-080	Q 10Años	13.07	148.95	149.70	150.03	150.87	0.050846	5.06	2.99	7.74	2.15
Qbda FH4	30 Sección 0-080	Q 20Años	14.86	148.95	149.74	150.09	151.00	0.050852	5.29	3.29	8.11	2.18
Qbda FH4	30 Sección 0-080	Q 30Años	15.86	148.95	149.76	150.12	151.07	0.050862	5.41	3.45	8.31	2.19
Qbda FH4	30 Sección 0-080	Q 50Años	17.14	148.95	149.78	150.17	151.15	0.050874	5.55	3.66	8.55	2.21
Qbda FH4	29 Sección 0-060	Q 2Años	8.35	148.25	148.80	149.02	149.53	0.048457	4.08	2.41	8.39	2.01
Qbda FH4	29 Sección 0-060	Q 5Años	11.22	148.25	148.86	149.12	149.75	0.049955	4.55	2.96	9.04	2.09
Qbda FH4	29 Sección 0-060	Q 10Años	13.07	148.25	148.90	149.18	149.88	0.050765	4.81	3.29	9.41	2.14
Qbda FH4	29 Sección 0-060	Q 20Años	14.86	148.25	148.93	149.24	149.99	0.051214	5.03	3.60	9.75	2.17
Qbda FH4	29 Sección 0-060	Q 30ños	15.86	148.25	148.95	149.27	150.05	0.051485	5.15	3.77	9.93	2.18
Qbda FH4	29 Sección 0-060	Q 50Años	17.14	148.25	148.97	149.30	150.13	0.051834	5.29	3.98	10.14	2.20
Qbda FH4	28 Sección 0-040	Q 2Años	8.35	147.72	148.40	148.55	148.89	0.023629	3.31	3.03	8.98	1.46
Qbda FH4	28 Sección 0-040	Q 5Años	11.22	147.72	148.48	148.67	149.05	0.024101	3.67	3.76	9.79	1.51
Qbda FH4	28 Sección 0-040	Q 10Años	13.07	147.72	148.52	148.73	149.16	0.024700	3.88	4.18	10.18	1.54
Qbda FH4	28 Sección 0-040	Q 20Años	14.86	147.72	148.56	148.79	149.24	0.024975	4.06	4.58	10.63	1.57
Qbda FH4	28 Sección 0-040	Q 30ños	15.86	147.72	148.58	148.82	149.29	0.025054	4.15	4.82	10.96	1.58
Qbda FH4	28 Sección 0-040	Q 50Años	17.14	147.72	148.61	148.85	149.35	0.025232	4.27	5.10	11.35	1.59
Qbda FH4	27 Sección 0-020	Q 2Años	8.35	145.90	146.40	146.68	147.53	0.091419	5.00	1.92	7.66	2.69
Qbda FH4	27 Sección 0-020	Q 5Años	11.22	145.90	146.46	146.78	147.77	0.087241	5.44	2.41	8.19	2.69
Qbda FH4	27 Sección 0-020	Q 10Años	13.07	145.90	146.50	146.85	147.90	0.084762	5.67	2.71	8.51	2.69
Qbda FH4	27 Sección 0-020	Q 20Años	14.86	145.90	146.53	146.90	148.01	0.082465	5.87	3.00	8.80	2.69
Qbda FH4	27 Sección 0-020	Q 30ños	15.86	145.90	146.55	146.93	148.07	0.081386	5.97	3.16	8.95	2.69
Qbda FH4	27 Sección 0-020	Q 50Años	17.14	145.90	146.57	146.97	148.15	0.079859	6.09	3.36	9.14	2.68
Qbda FH4	26 Sección 0+000	Q 2Años	8.35	145.41	146.20	146.29	146.58	0.019566	2.98	3.21	7.49	1.30
Qbda FH4	26 Sección 0+000	Q 5Años	11.22	145.41	146.28	146.41	146.75	0.020781	3.29	3.89	8.00	1.36
Qbda FH4	26 Sección 0+000	Q 10Años	13.07	145.41	146.32	146.47	146.86	0.022272	3.53	4.22	8.23	1.42
Qbda FH4	26 Sección 0+000	Q 20Años	14.86	145.41	146.37	146.53	146.95	0.021738	3.67	4.63	8.51	1.42
Qbda FH4	26 Sección 0+000	Q 30ños	15.86	145.41	146.39	146.57	147.00	0.022326	3.79	4.80	8.62	1.45
Qbda FH4	26 Sección 0+000	Q 50Años	17.14	145.41	146.42	146.61	147.07	0.022989	3.94	5.01	8.76	1.48
Qbda FH4	25 Sección 0+020	Q 2Años	8.35	144.85	145.81	145.93	146.25	0.015982	3.03	3.01	6.26	1.21
Qbda FH4	25 Sección 0+020	Q 5Años	11.22	144.85	145.96	146.07	146.43	0.013652	3.20	3.96	7.18	1.15
Qbda FH4	25 Sección 0+020	Q 10Años	13.07	144.85	146.04	146.16	146.53	0.012287	3.26	4.62	7.76	1.12
Qbda FH4	25 Sección 0+020	Q 20Años	14.86	144.85	146.12	146.23	146.62	0.011659	3.35	5.20	8.23	1.10
Qbda FH4	25 Sección 0+020	Q 30ños	15.86	144.85	146.12	146.27	146.69	0.013217	3.57	5.21	8.24	1.17
Qbda FH4	25 Sección 0+020	Q 50Años	17.14	144.85	146.18	146.31	146.73	0.011838	3.53	5.75	8.55	1.12
Qbda FH4	24 Sección 0+040	Q 2Años	8.35	142.35	143.15	143.58	144.81	0.092075	5.74	1.50	3.83	2.67
Qbda FH4	24 Sección 0+040	Q 5Años	11.22	142.35	143.25	143.74	145.15	0.082374	6.19	1.92	4.37	2.61
Qbda FH4	24 Sección 0+040	Q 10Años	13.07	142.35	143.31	143.83	145.33	0.077110	6.42	2.20	4.69	2.57
Qbda FH4	24 Sección 0+040	Q 20Años	14.86	142.35	143.37	143.92	145.48	0.073326	6.61	2.46	4.97	2.54
Qbda FH4	24 Sección 0+040	Q 30ños	15.86	142.35	143.40	143.96	145.56	0.071638	6.72	2.61	5.12	2.53
Qbda FH4	24 Sección 0+040	Q 50Años	17.14	142.35	143.43	144.02	145.65	0.068930	6.82	2.81	5.32	2.50
Qbda FH4	23 Sección 0+060	Q 2Años	8.35	140.83	141.39	141.74	142.82	0.099803	5.40	1.66	5.88	2.82
Qbda FH4	23 Sección 0+060	Q 5Años	11.22	140.83	141.45	141.86	143.23	0.103760	6.09	2.03	6.51	2.95
Qbda FH4	23 Sección 0+060	Q 10Años	13.07	140.83	141.49	141.93	143.46	0.105058	6.45	2.27	6.87	3.01
Qbda FH4	23 Sección 0+060	Q 20Años	14.86	140.83	141.52	141.98	143.66	0.105741	6.76	2.49	7.20	3.05
Qbda FH4	23 Sección 0+060	Q 30ños	15.86	140.83	141.54	142.02	143.76	0.105763	6.91	2.62	7.38	3.07
Qbda FH4	23 Sección 0+060	Q 50Años	17.14	140.83	141.56	142.06	143.88	0.105416	7.09	2.78	7.60	3.08
Qbda FH4	22 Sección 0+080	Q 2Años	8.35	138.95	139.51	139.83	140.88	0.102165	5.52	1.73	5.94	2.83
Qbda FH4	22 Sección 0+080	Q 5Años	11.22	138.95	139.57	139.96	141.23	0.104752	6.14	2.11	6.46	2.93
Qbda FH4	22 Sección 0+080	Q 10Años	13.07	138.95	139.61	140.03	141.44	0.105695	6.49	2.34	6.68	2.98
Qbda FH4	22 Sección 0+080	Q 20Años	14.86	138.95	139.64	140.09	141.62	0.106064	6.78	2.56	6.84	3.02
Qbda FH4	22 Sección 0+080	Q 30ños	15.86	138.95	139.66	140.13	141.72	0.106126	6.93	2.68	6.93	3.04
Qbda FH4	22 Sección 0+080	Q 50Años	17.14	138.95	139.68	140.17	141.84	0.106062	7.12	2.83	7.05	3.06
Qbda FH4	21 Sección 0+100	Q 2Años	8.35	136.41	137.00	137.37	138.62	0.116106	5.82	1.56	5.20	3.01
Qbda FH4	21 Sección 0+100	Q 5Años	11.22	136.41	137.07	137.50	139.01	0.113721	6.43	1.94	5.80	3.06
Qbda FH4	21 Sección 0+100	Q 10Años	13.07	136.41	137.11	137.57	139.23	0.112333	6.76	2.18	6.14	3.08
Qbda FH4	21 Sección 0+100	Q 20Años	14.86	136.41	137.15	137.64	139.42	0.111188	7.05	2.40	6.45	3.11
Qbda FH4	21 Sección 0+100	Q 30ños	15.86	136.41	137.17	137.67	139.52	0.110623	7.20	2.53	6.61	3.12
Qbda FH4	21 Sección 0+100	Q 50Años	17.14	136.41	137.19	137.71	139.65	0.109972	7.38	2.68	6.81	3.13
Qbda FH4	20 Sección 0+120	Q 2Años	8.35	135.58	136.44	136.72	137.34	0.036555	4.33	2.12	4.92	1.80
Qbda FH4	20 Sección 0+120	Q 5Años	11.22	135.58	136.53	136.86	137.64	0.037809	4.86	2.61	5.45	1.87
Qbda FH4	20 Sección 0+120	Q 10Años	13.07	135.58	136.58	136.96	137.83	0.038960	5.18	2.90	5.74	1.92
Qbda FH4	20 Sección 0+120	Q 20Años	14.86	135.58	136.63	137.01	137.99	0.039841	5.45	3.17	6.00	1.96
Qbda FH4	20 Sección 0+120	Q 30ños	15.86	135.58	136.65	137.08	138.07	0.040114	5.59	3.32	6.14	1.98
Qbda FH4	20 Sección 0+120	Q 50Años	17.14	135.58	136.68	137.15	138.18	0.040730	5.76	3.50	6.30	2.01
Qbda FH4	19 Sección 0+140	Q 2Años	8.35	135.11	135.99	136.21	136.67	0.028948	3.70	2.37	5.41	1.59
Qbda FH4	19 Sección 0+140	Q 5Años	11.22	135.11	136.08	136.36	136.93	0.029712	4.16	2.91	6.00	1.65
Qbda FH4	19 Sección 0+140	Q 10Años	13.07	135.11	136.13	136.44	137.08	0.030391	4.43	3.23	6.32	1.69
Qbda FH4	19 Sección 0+140	Q 20Años	14.86	135.11	136.18	136.51	137.22	0.031045	4.66	3.52	6.61	1.73
Qbda FH4	19 Sección 0+140	Q 30ños	15.86	135.11	136.20	136.56	137.30	0.031298	4.79	3.69	6.76	1.74
Qbda FH4	19 Sección 0+140	Q 50Años	17.14	135.11	136.23	136.60	137.39	0.031751	4.94	3.89	6.94	1.77

HEC-RAS Plan: Q Avenidas River: Qbda FH4 Reach: Qbda FH4 (Continued)

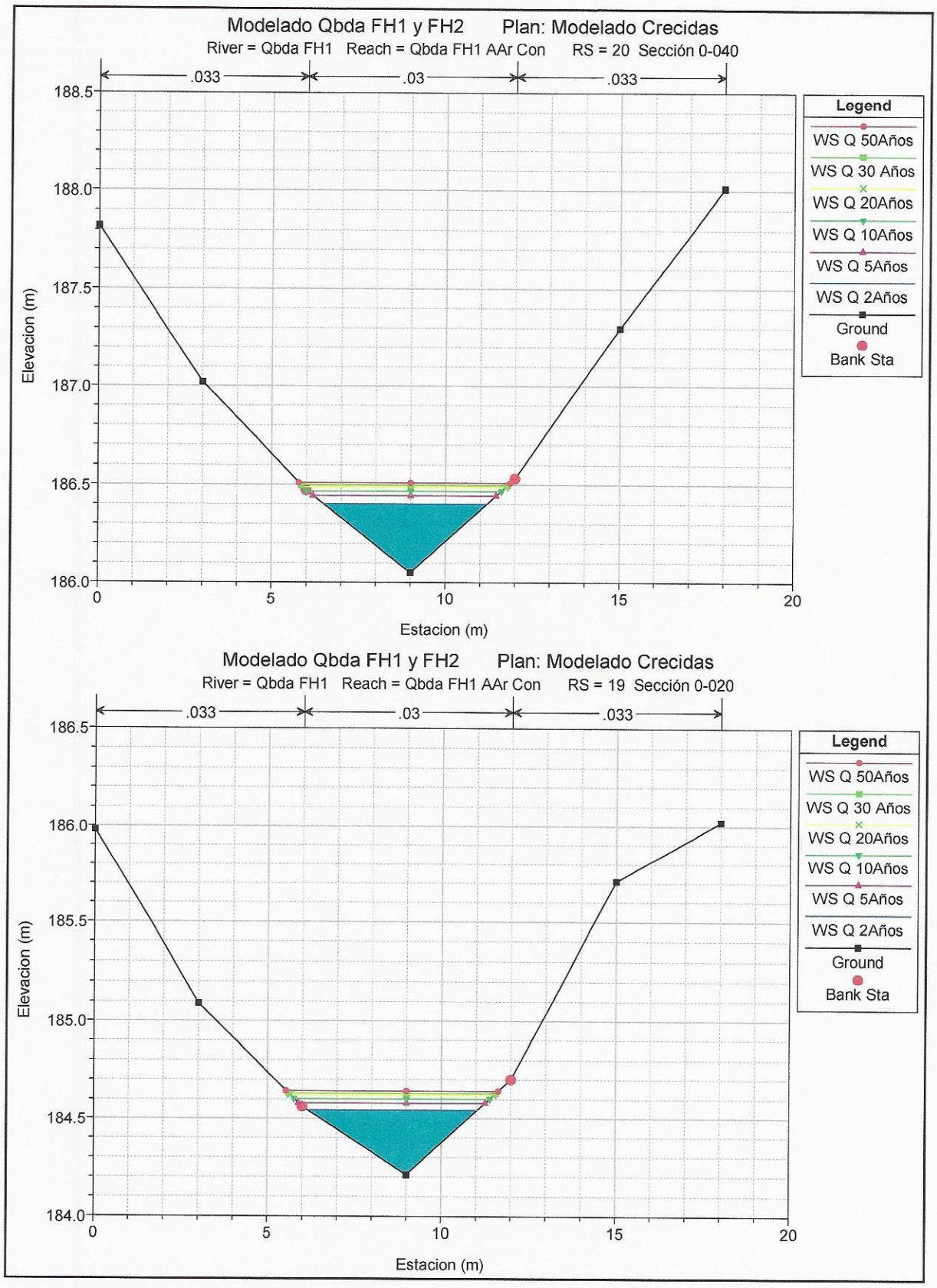
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Qbda FH4	18 Sección 0+160	Q 2Años	8.35	134.16	135.54	135.12	135.61	0.001365	1.29	8.08	11.13	0.39
Qbda FH4	18 Sección 0+160	Q 5Años	11.22	134.16	135.72	135.24	135.80	0.001315	1.40	10.24	12.42	0.39
Qbda FH4	18 Sección 0+160	Q 10Años	13.07	134.16	135.83	135.31	135.91	0.001296	1.47	11.56	13.14	0.40
Qbda FH4	18 Sección 0+160	Q 20Años	14.86	134.16	135.92	135.38	136.00	0.001283	1.52	12.79	13.79	0.40
Qbda FH4	18 Sección 0+160	Q 30ños	15.86	134.16	135.97	135.42	136.05	0.001275	1.55	13.47	14.13	0.40
Qbda FH4	18 Sección 0+160	Q 50Años	17.14	134.16	136.02	135.46	136.12	0.001272	1.59	14.31	14.62	0.40
Qbda FH4	17 Sección 0+180	Q 2Años	8.35	134.08	135.22	135.22	135.52	0.008598	2.52	3.64	6.44	0.91
Qbda FH4	17 Sección 0+180	Q 5Años	11.22	134.08	135.37	135.37	135.72	0.007970	2.73	4.67	7.30	0.90
Qbda FH4	17 Sección 0+180	Q 10Años	13.07	134.08	135.46	135.46	135.82	0.007578	2.83	5.35	7.81	0.89
Qbda FH4	17 Sección 0+180	Q 20Años	14.86	134.08	135.54	135.54	135.92	0.007298	2.92	5.99	8.27	0.89
Qbda FH4	17 Sección 0+180	Q 30ños	15.86	134.08	135.58	135.58	135.97	0.007188	2.97	6.33	8.50	0.89
Qbda FH4	17 Sección 0+180	Q 50Años	17.14	134.08	135.63	135.63	136.03	0.007088	3.03	6.76	8.79	0.89
Qbda FH4	16 Sección 0+200	Q 2Años	8.35	130.20	130.99	131.48	133.21	0.155725	6.59	1.27	3.19	3.34
Qbda FH4	16 Sección 0+200	Q 5Años	11.22	130.20	131.09	131.65	133.60	0.150279	7.01	1.60	3.59	3.35
Qbda FH4	16 Sección 0+200	Q 10Años	13.07	130.20	131.15	131.75	133.83	0.142403	7.25	1.81	3.82	3.31
Qbda FH4	16 Sección 0+200	Q 20Años	14.86	130.20	131.20	131.83	134.03	0.136432	7.46	2.00	4.02	3.28
Qbda FH4	16 Sección 0+200	Q 30ños	15.86	130.20	131.23	131.88	134.13	0.133251	7.56	2.11	4.14	3.26
Qbda FH4	16 Sección 0+200	Q 50Años	17.14	130.20	131.26	131.94	134.25	0.129460	7.68	2.26	4.28	3.23
Qbda FH4	15 Sección 0+220	Q 2Años	8.35	128.04	128.80	129.22	130.55	0.112422	5.87	1.44	3.83	2.92
Qbda FH4	15 Sección 0+220	Q 5Años	11.22	128.04	128.88	129.38	130.98	0.112060	6.45	1.79	4.27	2.98
Qbda FH4	15 Sección 0+220	Q 10Años	13.07	128.04	128.93	129.47	131.24	0.113175	6.79	1.99	4.52	3.03
Qbda FH4	15 Sección 0+220	Q 20Años	14.86	128.04	128.97	129.55	131.49	0.115332	7.11	2.18	4.73	3.09
Qbda FH4	15 Sección 0+220	Q 30ños	15.86	128.04	128.99	129.59	131.62	0.116570	7.28	2.28	4.84	3.12
Qbda FH4	15 Sección 0+220	Q 50Años	17.14	128.04	129.02	129.65	131.79	0.118236	7.48	2.40	4.98	3.15
Qbda FH4	14 Sección 0+240	Q 2Años	8.35	126.90	127.30	127.56	128.42	0.111832	5.12	1.94	8.80	2.92
Qbda FH4	14 Sección 0+240	Q 5Años	11.22	126.90	127.35	127.66	128.74	0.119502	5.78	2.34	9.41	3.09
Qbda FH4	14 Sección 0+240	Q 10Años	13.07	126.90	127.37	127.72	128.94	0.123851	6.15	2.58	9.75	3.18
Qbda FH4	14 Sección 0+240	Q 20Años	14.86	126.90	127.39	127.77	129.12	0.127809	6.49	2.79	10.06	3.26
Qbda FH4	14 Sección 0+240	Q 30ños	15.86	126.90	127.41	127.79	129.22	0.129940	6.67	2.91	10.22	3.30
Qbda FH4	14 Sección 0+240	Q 50Años	17.14	126.90	127.42	127.82	129.34	0.132606	6.89	3.06	10.41	3.36
Qbda FH4	13 Sección 0+260	Q 2Años	8.35	124.40	124.97	125.32	126.43	0.101913	5.43	1.64	5.70	2.84
Qbda FH4	13 Sección 0+260	Q 5Años	11.22	124.40	125.04	125.44	126.75	0.096771	5.95	2.07	6.40	2.85
Qbda FH4	13 Sección 0+260	Q 10Años	13.07	124.40	125.08	125.51	126.93	0.094491	6.24	2.34	6.80	2.86
Qbda FH4	13 Sección 0+260	Q 20Años	14.86	124.40	125.12	125.58	127.10	0.093094	6.49	2.59	7.15	2.87
Qbda FH4	13 Sección 0+260	Q 30ños	15.86	124.40	125.14	125.62	127.19	0.092517	6.63	2.73	7.34	2.88
Qbda FH4	13 Sección 0+260	Q 50Años	17.14	124.40	125.16	125.66	127.29	0.091770	6.79	2.90	7.57	2.89
Qbda FH4	12 Sección 0+280	Q 2Años	8.35	122.35	123.04	123.42	124.48	0.096854	5.31	1.59	4.61	2.74
Qbda FH4	12 Sección 0+280	Q 5Años	11.22	122.35	123.12	123.56	124.88	0.094019	5.90	1.96	5.12	2.78
Qbda FH4	12 Sección 0+280	Q 10Años	13.07	122.35	123.16	123.65	125.10	0.091886	6.21	2.20	5.43	2.80
Qbda FH4	12 Sección 0+280	Q 20Años	14.86	122.35	123.20	123.71	125.30	0.090350	6.49	2.42	5.71	2.81
Qbda FH4	12 Sección 0+280	Q 30ños	15.86	122.35	123.23	123.76	125.40	0.089372	6.62	2.55	5.86	2.81
Qbda FH4	12 Sección 0+280	Q 50Años	17.14	122.35	123.25	123.81	125.52	0.088266	6.79	2.71	6.04	2.81
Qbda FH4	11 Sección 0+300	Q 2Años	8.35	118.83	119.38	119.80	121.45	0.173482	6.41	1.34	4.79	3.61
Qbda FH4	11 Sección 0+300	Q 5Años	11.22	118.83	119.45	119.93	121.97	0.169570	7.12	1.65	5.33	3.67
Qbda FH4	11 Sección 0+300	Q 10Años	13.07	118.83	119.48	120.00	122.27	0.167068	7.50	1.85	5.64	3.70
Qbda FH4	11 Sección 0+300	Q 20Años	14.86	118.83	119.52	120.07	122.52	0.164418	7.83	2.04	5.92	3.72
Qbda FH4	11 Sección 0+300	Q 30ños	15.86	118.83	119.53	120.11	122.65	0.162989	8.00	2.14	6.08	3.72
Qbda FH4	11 Sección 0+300	Q 50Años	17.14	118.83	119.55	120.15	122.81	0.161276	8.20	2.28	6.26	3.73
Qbda FH4	10 Sección 0+320	Q 2Años	8.35	114.95	115.48	115.88	117.55	0.199906	6.38	1.32	4.96	3.81
Qbda FH4	10 Sección 0+320	Q 5Años	11.22	114.95	115.54	116.01	118.02	0.201420	7.00	1.64	5.51	3.91
Qbda FH4	10 Sección 0+320	Q 10Años	13.07	114.95	115.57	116.08	118.33	0.206677	7.41	1.81	5.80	4.00
Qbda FH4	10 Sección 0+320	Q 20Años	14.86	114.95	115.60	116.15	118.64	0.206584	7.78	1.97	6.04	4.05
Qbda FH4	10 Sección 0+320	Q 30ños	15.86	114.95	115.62	116.18	118.80	0.206268	7.98	2.06	6.18	4.07
Qbda FH4	10 Sección 0+320	Q 50Años	17.14	114.95	115.63	116.22	119.00	0.205871	8.21	2.17	6.34	4.10
Qbda FH4	9 Sección 0+340	Q 2Años	8.35	110.14	110.74	111.21	113.25	0.206320	7.03	1.21	4.07	3.90
Qbda FH4	9 Sección 0+340	Q 5Años	11.22	110.14	110.81	111.34	113.80	0.205032	7.72	1.50	4.58	3.97
Qbda FH4	9 Sección 0+340	Q 10Años	13.07	110.14	110.85	111.42	114.13	0.206800	8.11	1.68	4.86	4.04
Qbda FH4	9 Sección 0+340	Q 20Años	14.86	110.14	110.88	111.48	114.44	0.209387	8.47	1.84	5.10	4.10
Qbda FH4	9 Sección 0+340	Q 30ños	15.86	110.14	110.90	111.52	114.61	0.211084	8.66	1.93	5.23	4.13
Qbda FH4	9 Sección 0+340	Q 50Años	17.14	110.14	110.92	111.56	114.82	0.213414	8.90	2.04	5.38	4.18
Qbda FH4	8 Sección 0+360	Q 2Años	8.35	109.58	110.31	110.56	111.10	0.039168	4.04	2.25	6.23	1.84
Qbda FH4	8 Sección 0+360	Q 5Años	11.22	109.58	110.37	110.69	111.42	0.044797	4.69	2.67	6.79	2.01
Qbda FH4	8 Sección 0+360	Q 10Años	13.07	109.58	110.41	110.76	111.62	0.048330	5.07	2.91	7.09	2.10
Qbda FH4	8 Sección 0+360	Q 20Años	14.86	109.58	110.44	110.83	111.81	0.051677	5.41	3.12	7.36	2.19
Qbda FH4	8 Sección 0+360	Q 30ños	15.86	109.58	110.45	110.86	111.91	0.053659	5.61	3.24	7.49	2.25
Qbda FH4	8 Sección 0+360	Q 50Años	17.14	109.58	110.47	110.91	112.05	0.056094	5.84	3.38	7.65	2.31
Qbda FH4	7 Sección 0+380	Q 2Años	8.35	109.11	110.00	110.16	110.54	0.020576	3.31	2.72	5.98	1.37
Qbda FH4	7 Sección 0+380	Q 5Años	11.22	109.11	110.10	110.30	110.76	0.020997	3.71	3.35	6.61	1.42
Qbda FH4	7 Sección 0+380	Q 10Años	13.07	109.11	110.15	110.39	110.89	0.021391	3.94	3.73	6.96	1.45
Qbda FH4	7 Sección 0+380	Q 20Años	14.86	109.11	110.20	110.46	111.01	0.022089	4.17	4.05	7.25	1.48
Qbda FH4	7 Sección 0+380	Q 30ños	15.86	109.11	110.22	110.50	111.08	0.022504	4.29	4.23	7.40	1.51
Qbda FH4	7 Sección 0+380	Q 50Años	17.14	109.11	110.25	110.55	111.16	0.023047	4.44	4.44	7.58	1.53

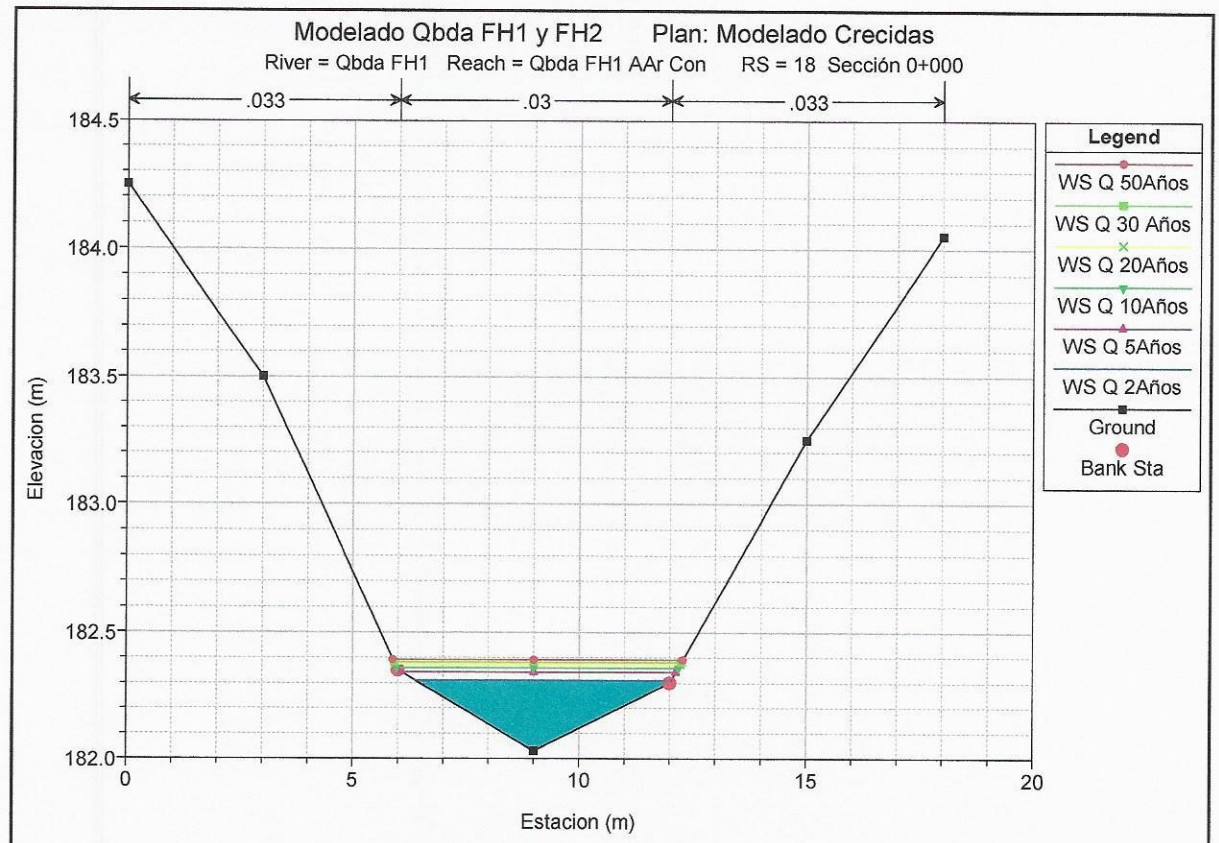
HEC-RAS Plan: Q Avenidas River: Qbda FH4 Reach: Qbda FH4 (Continued)

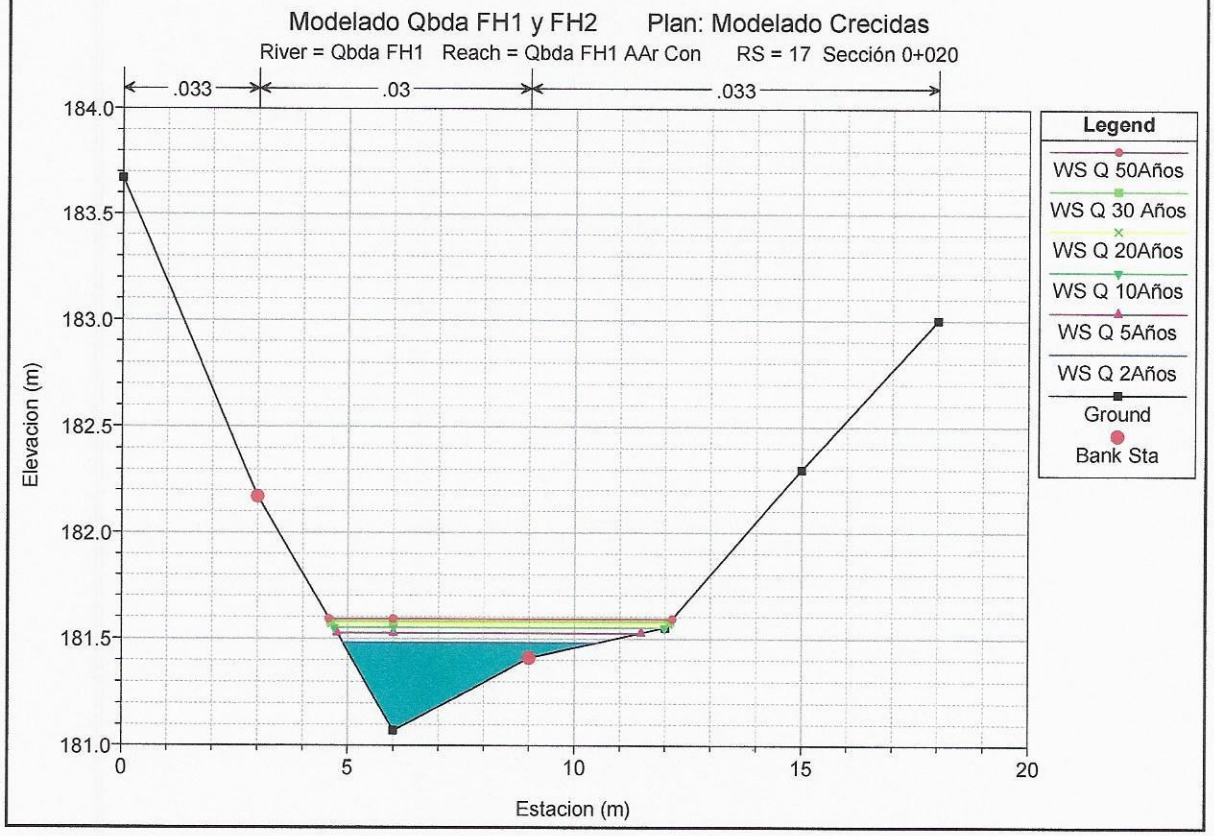
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Qbda FH4	6 Sección 0+400	Q 2Años	8.35	107.16	107.71	108.04	109.09	0.098597	5.34	1.70	6.18	2.80
Qbda FH4	6 Sección 0+400	Q 5Años	11.22	107.16	107.78	108.16	109.40	0.094843	5.86	2.15	6.94	2.83
Qbda FH4	6 Sección 0+400	Q 10Años	13.07	107.16	107.82	108.22	109.57	0.092722	6.14	2.43	7.38	2.84
Qbda FH4	6 Sección 0+400	Q 20Años	14.86	107.16	107.85	108.28	109.72	0.091105	6.38	2.69	7.77	2.84
Qbda FH4	6 Sección 0+400	Q 30ños	15.86	107.16	107.87	108.31	109.79	0.090336	6.50	2.84	7.98	2.85
Qbda FH4	6 Sección 0+400	Q 50Años	17.14	107.16	107.89	108.36	109.89	0.089416	6.65	3.03	8.23	2.85
Qbda FH4	5 Sección 0+420	Q 2Años	8.35	106.06	106.85	107.14	107.78	0.048105	4.31	2.00	5.02	2.00
Qbda FH4	5 Sección 0+420	Q 5Años	11.22	106.06	106.93	107.29	108.08	0.047767	4.81	2.46	5.55	2.05
Qbda FH4	5 Sección 0+420	Q 10Años	13.07	106.06	106.99	107.37	108.25	0.047192	5.07	2.76	5.87	2.07
Qbda FH4	5 Sección 0+420	Q 20Años	14.86	106.06	107.03	107.44	108.40	0.046595	5.29	3.04	6.15	2.08
Qbda FH4	5 Sección 0+420	Q 30ños	15.86	106.06	107.06	107.48	108.48	0.046380	5.41	3.19	6.30	2.09
Qbda FH4	5 Sección 0+420	Q 50Años	17.14	106.06	107.09	107.53	108.58	0.046103	5.55	3.39	6.49	2.10
Qbda FH4	4 Sección 0+440	Q 2Años	8.35	104.11	104.74	105.10	106.17	0.095205	5.33	1.62	5.13	2.75
Qbda FH4	4 Sección 0+440	Q 5Años	11.22	104.11	104.81	105.23	106.53	0.092409	5.90	2.02	5.70	2.79
Qbda FH4	4 Sección 0+440	Q 10Años	13.07	104.11	104.85	105.31	106.74	0.090545	6.21	2.27	6.04	2.80
Qbda FH4	4 Sección 0+440	Q 20Años	14.86	104.11	104.89	105.38	106.92	0.088898	6.46	2.51	6.34	2.81
Qbda FH4	4 Sección 0+440	Q 30ños	15.86	104.11	104.91	105.40	107.01	0.088080	6.60	2.65	6.50	2.81
Qbda FH4	4 Sección 0+440	Q 50Años	17.14	104.11	104.94	105.45	107.12	0.087173	6.76	2.81	6.70	2.82
Qbda FH4	3 Sección 0+460	Q 2Años	8.35	104.11	105.11	105.11	105.38	0.008097	2.42	4.00	8.01	0.89
Qbda FH4	3 Sección 0+460	Q 5Años	11.22	104.11	105.24	105.24	105.55	0.007662	2.62	5.13	9.07	0.89
Qbda FH4	3 Sección 0+460	Q 10Años	13.07	104.11	105.33	105.33	105.64	0.007075	2.68	5.95	9.77	0.87
Qbda FH4	3 Sección 0+460	Q 20Años	14.86	104.11	105.35	105.35	105.73	0.008283	2.95	6.19	9.99	0.95
Qbda FH4	3 Sección 0+460	Q 30ños	15.86	104.11	105.37	105.37	105.78	0.008733	3.07	6.38	10.16	0.98
Qbda FH4	3 Sección 0+460	Q 50Años	17.14	104.11	105.39	105.39	105.84	0.009671	3.26	6.51	10.28	1.03
Qbda FH4	2 Sección 0+480	Q 2Años	8.35	103.06	103.68	103.94	104.58	0.052649	4.37	2.15	7.03	2.11
Qbda FH4	2 Sección 0+480	Q 5Años	11.22	103.06	103.76	104.06	104.80	0.050247	4.77	2.74	7.95	2.12
Qbda FH4	2 Sección 0+480	Q 10Años	13.07	103.06	103.80	104.13	104.92	0.048941	4.97	3.11	8.48	2.12
Qbda FH4	2 Sección 0+480	Q 20Años	14.86	103.06	103.84	104.18	105.02	0.047884	5.15	3.46	8.95	2.12
Qbda FH4	2 Sección 0+480	Q 30ños	15.86	103.06	103.86	104.21	105.07	0.047568	5.25	3.65	9.20	2.12
Qbda FH4	2 Sección 0+480	Q 50Años	17.14	103.06	103.89	104.26	105.14	0.046939	5.36	3.90	9.52	2.12
Qbda FH4	1 Sección 0+500	Q 2Años	8.35	102.55	103.51	103.63	103.97	0.016555	3.08	2.95	6.28	1.23
Qbda FH4	1 Sección 0+500	Q 5Años	11.22	102.55	103.63	103.78	104.16	0.015141	3.33	3.60	7.16	1.21
Qbda FH4	1 Sección 0+500	Q 10Años	13.07	102.55	103.70	103.86	104.27	0.014994	3.50	4.28	7.62	1.22
Qbda FH4	1 Sección 0+500	Q 20Años	14.86	102.55	103.76	103.91	104.37	0.014849	3.64	4.74	8.02	1.23
Qbda FH4	1 Sección 0+500	Q 30ños	15.86	102.55	103.79	103.96	104.42	0.014741	3.71	5.00	8.24	1.23
Qbda FH4	1 Sección 0+500	Q 50Años	17.14	102.55	103.83	104.02	104.48	0.014438	3.79	5.35	8.53	1.23

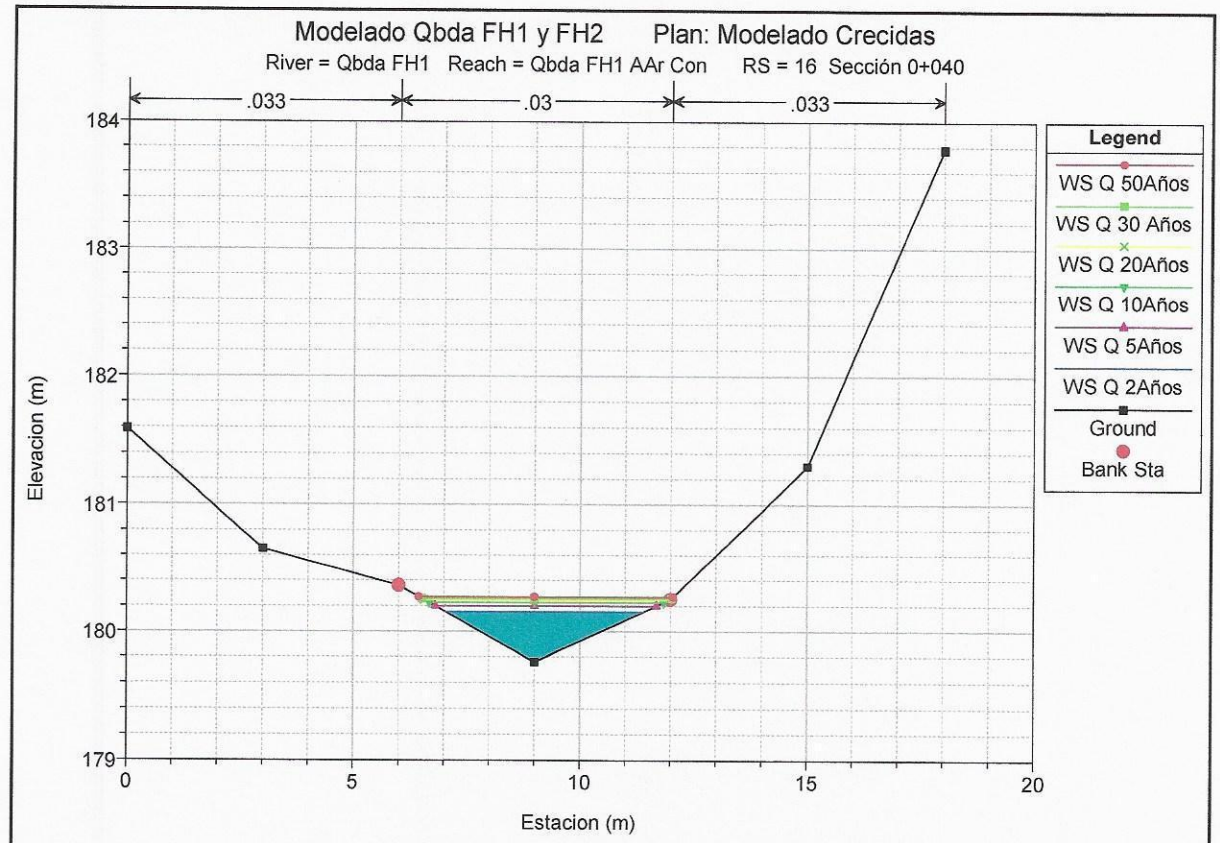
12.3. Resultados Gráficos de Secciones Transversales con Niveles de Crecidas modeladas en HEC-RAS.

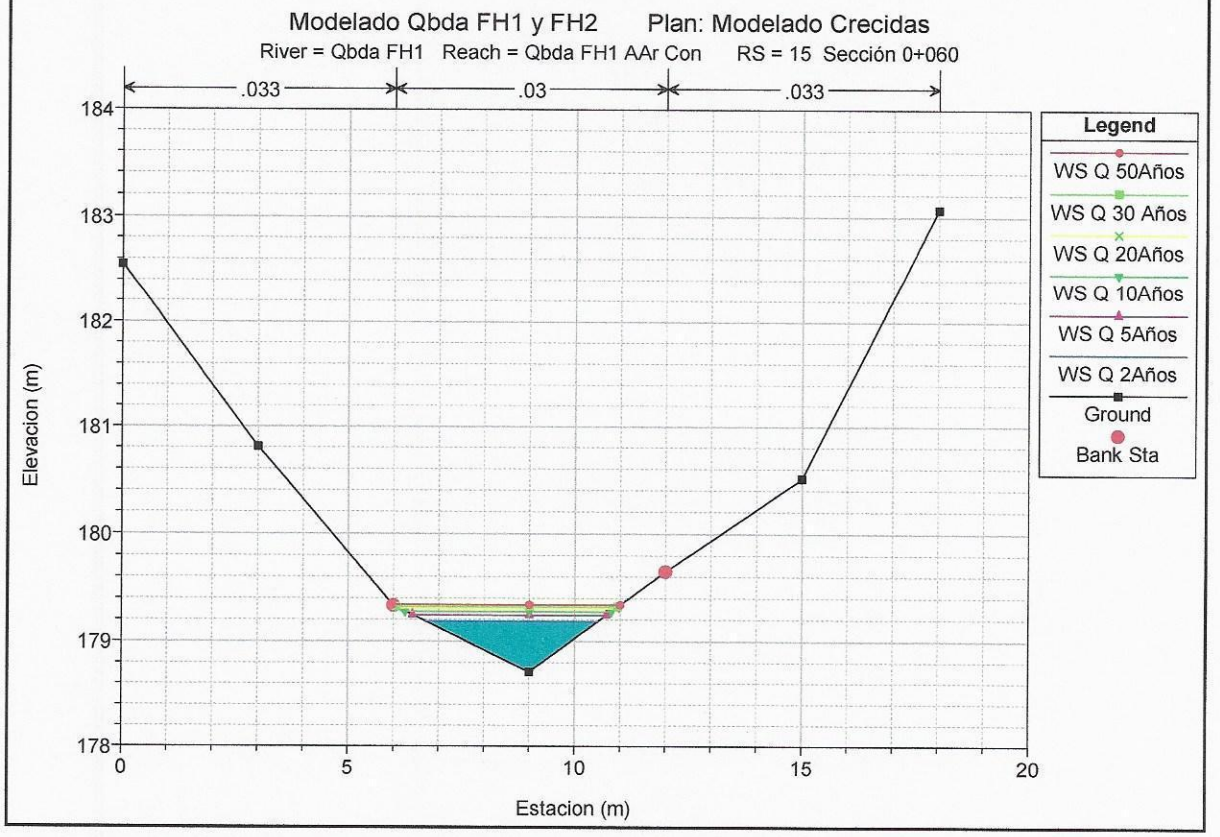
12.3.1. Quebrada FH1.

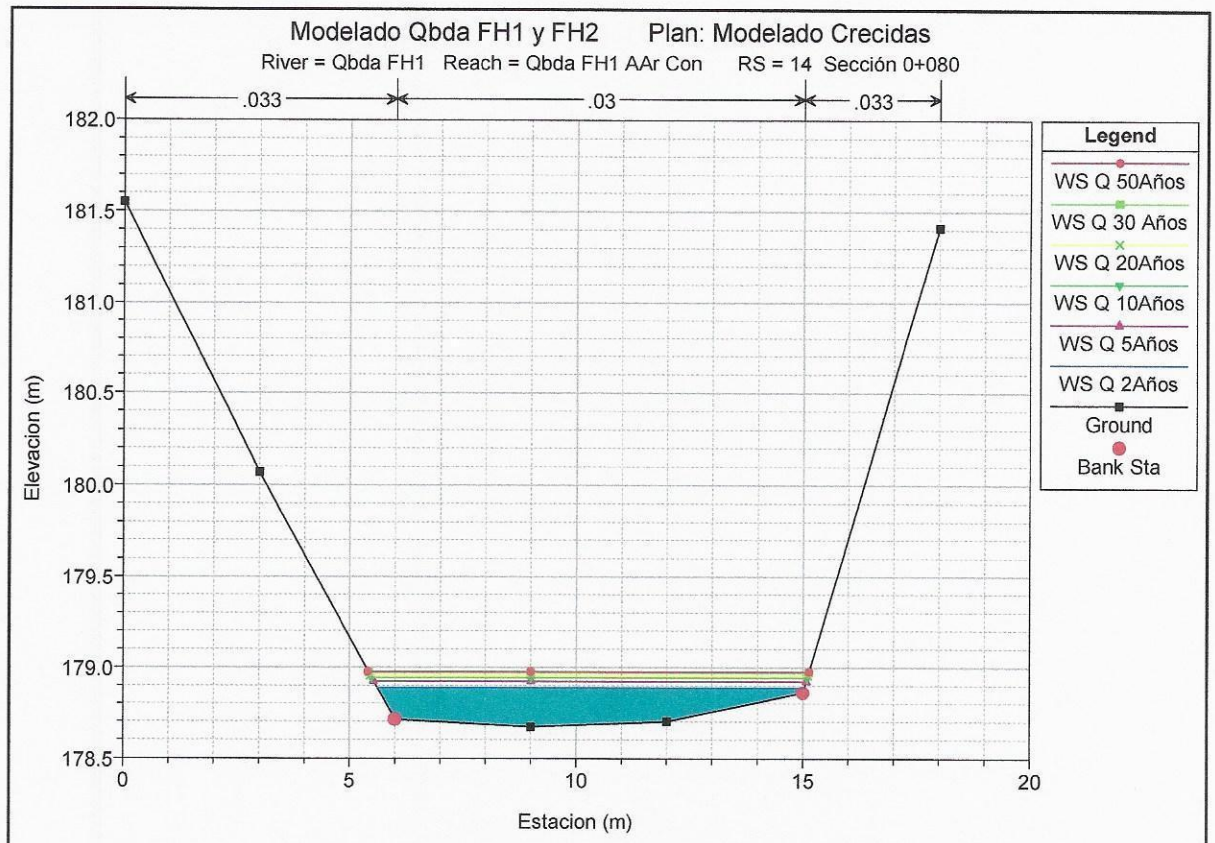

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 20 Sección 0-040
.033
.03
.033
188.5
188.0
187.5
187.0
186.5
186.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 19 Sección 0-020
.033
.03
.033
186.5
186.0
185.5
185.0
184.5
184.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

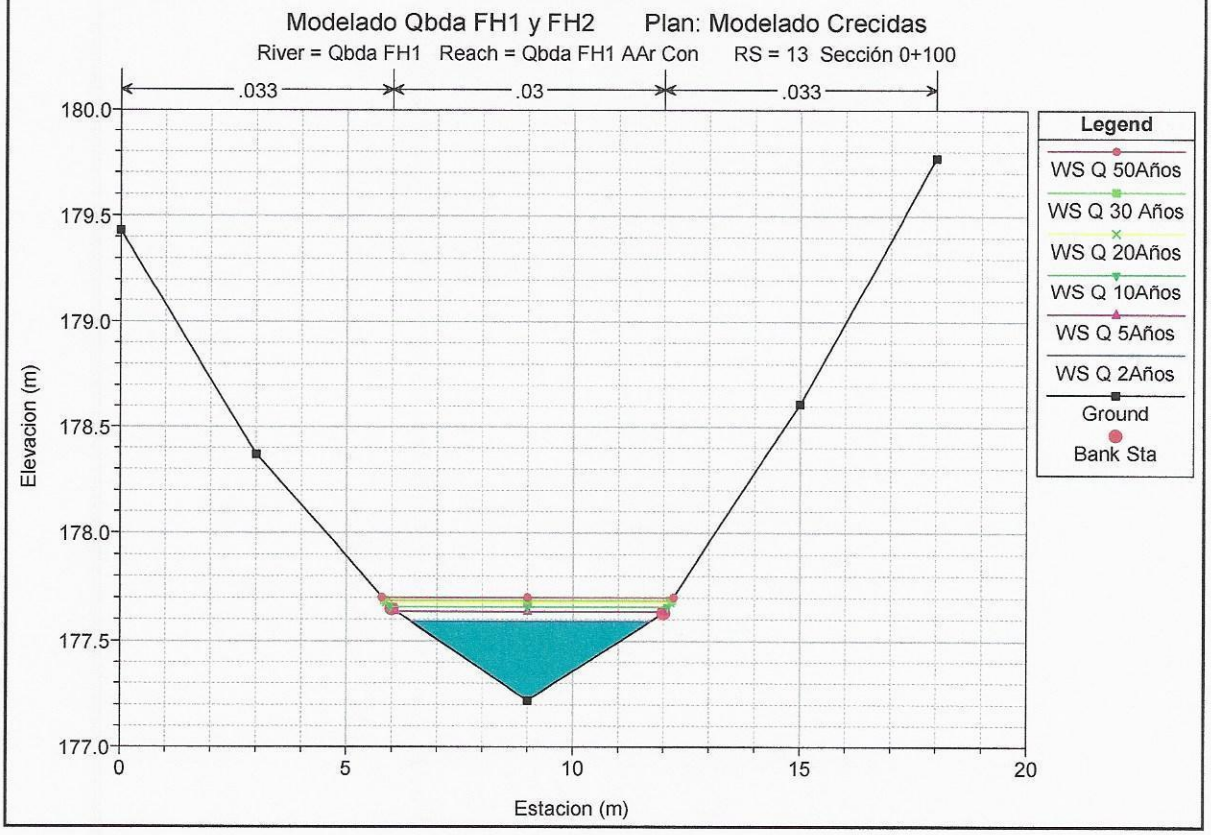

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 18 Sección 0+000
.033
.03
.033
184.5
184.0
183.5
183.0
182.5
182.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

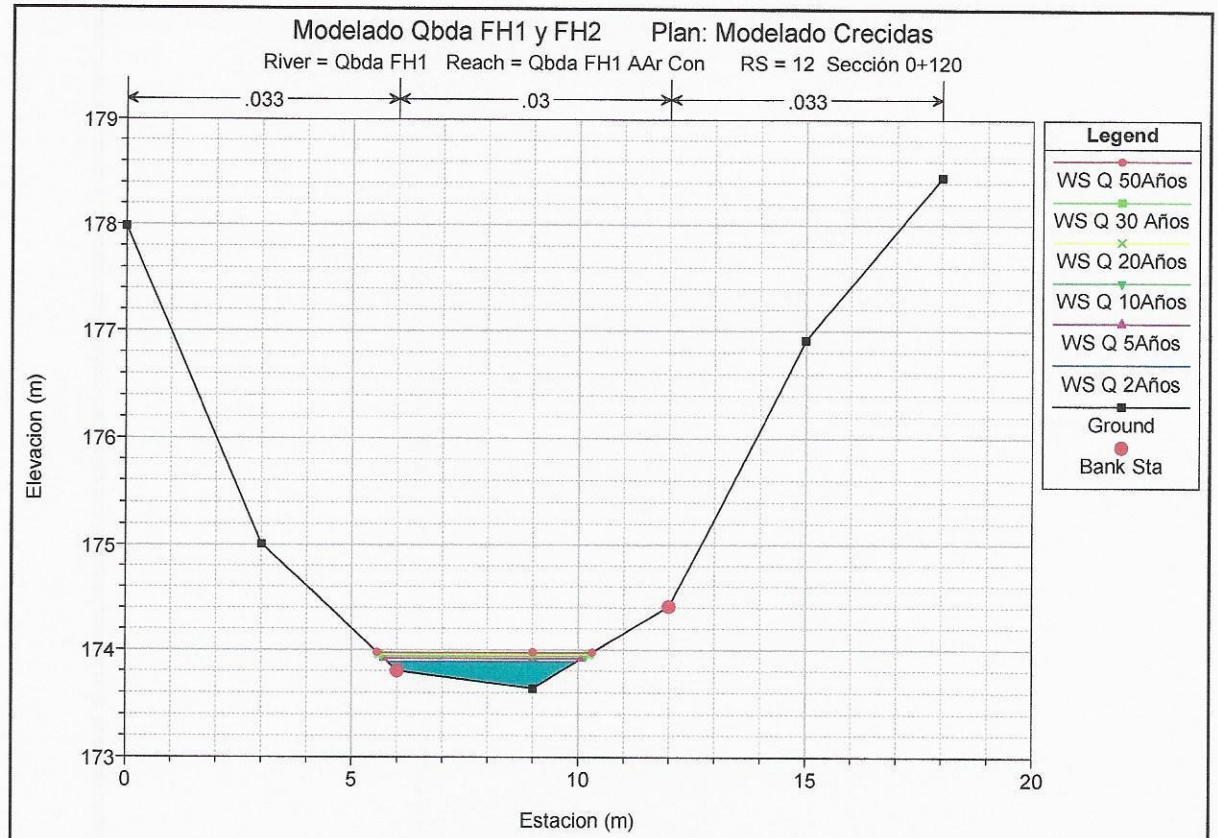

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 17 Sección 0+020
.033
.03
.033
184.0
183.5
183.0
182.5
182.0
181.5
181.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

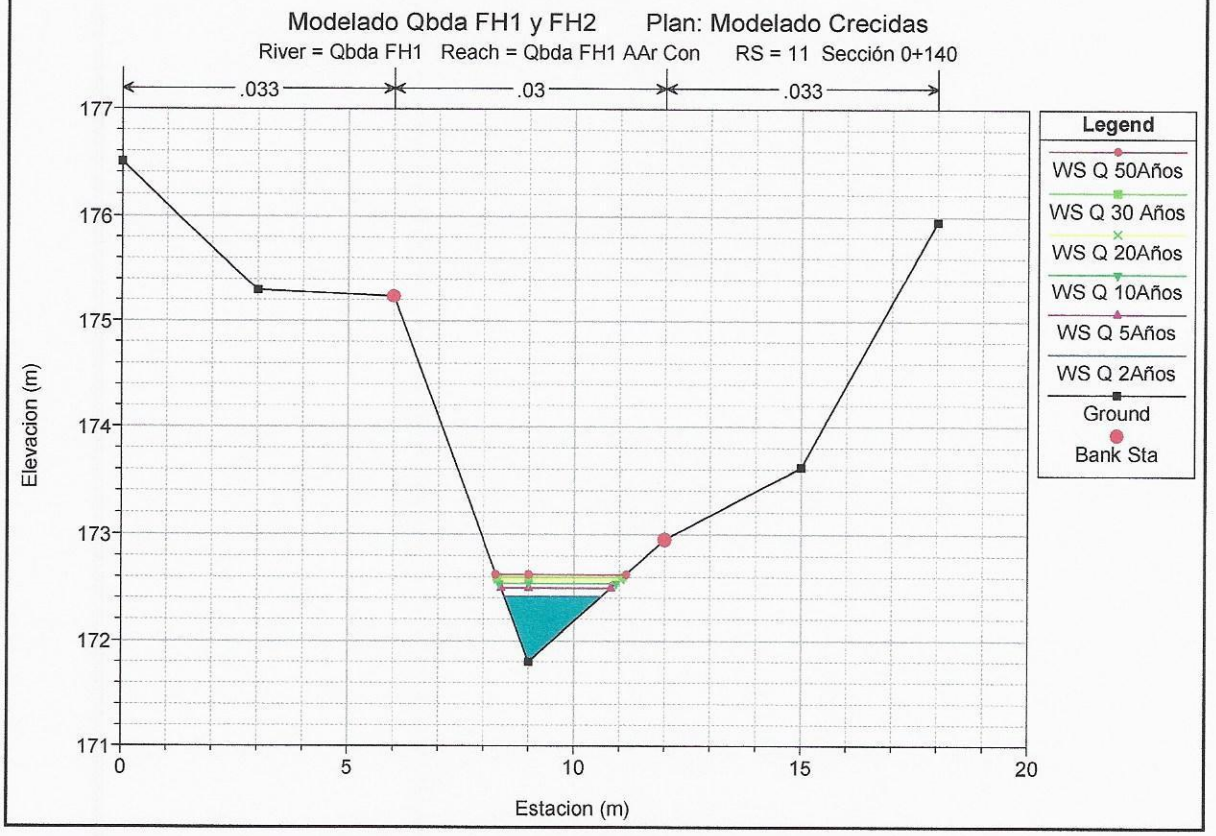

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 16 Sección 0+040
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)
184
183
182
181
180
179
0
5
10
15
20

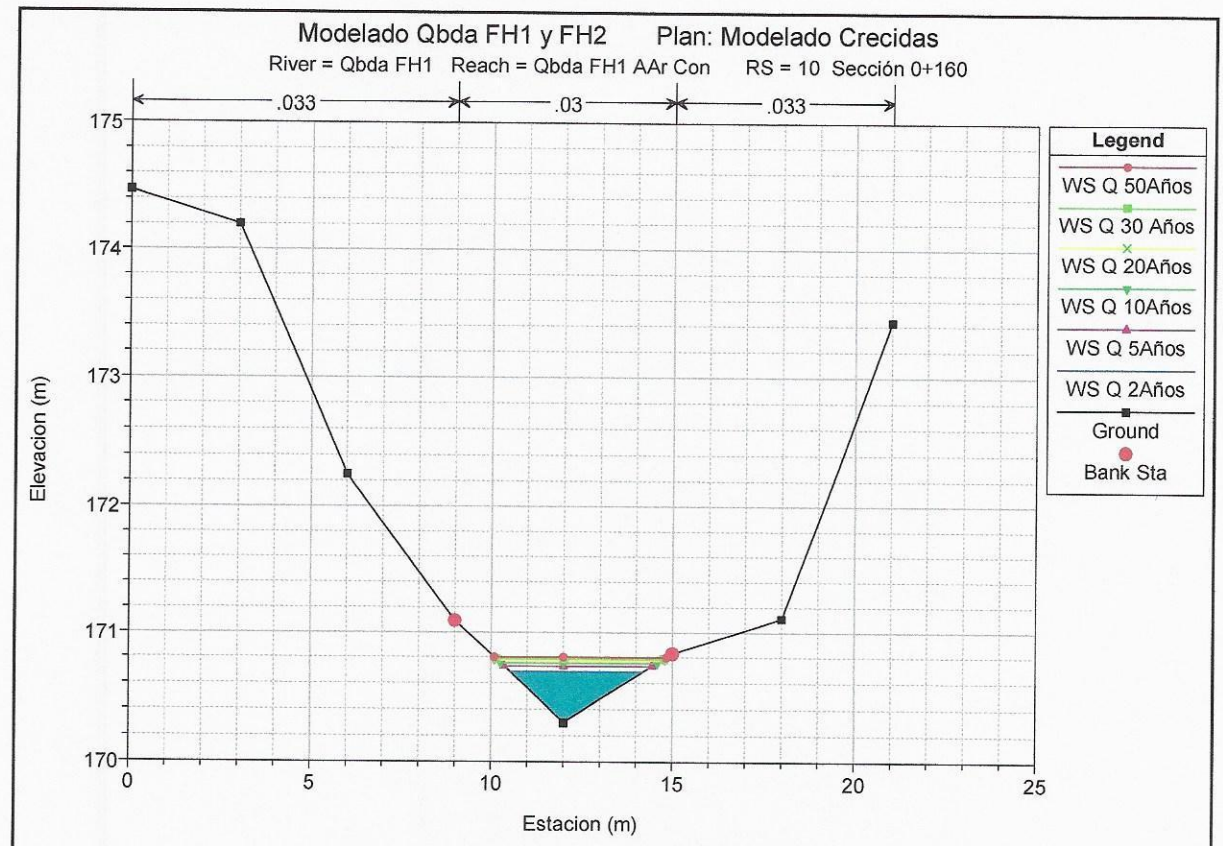

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 15 Sección 0+060
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)
184
183
182
181
180
179
178
0
5
10
15
20

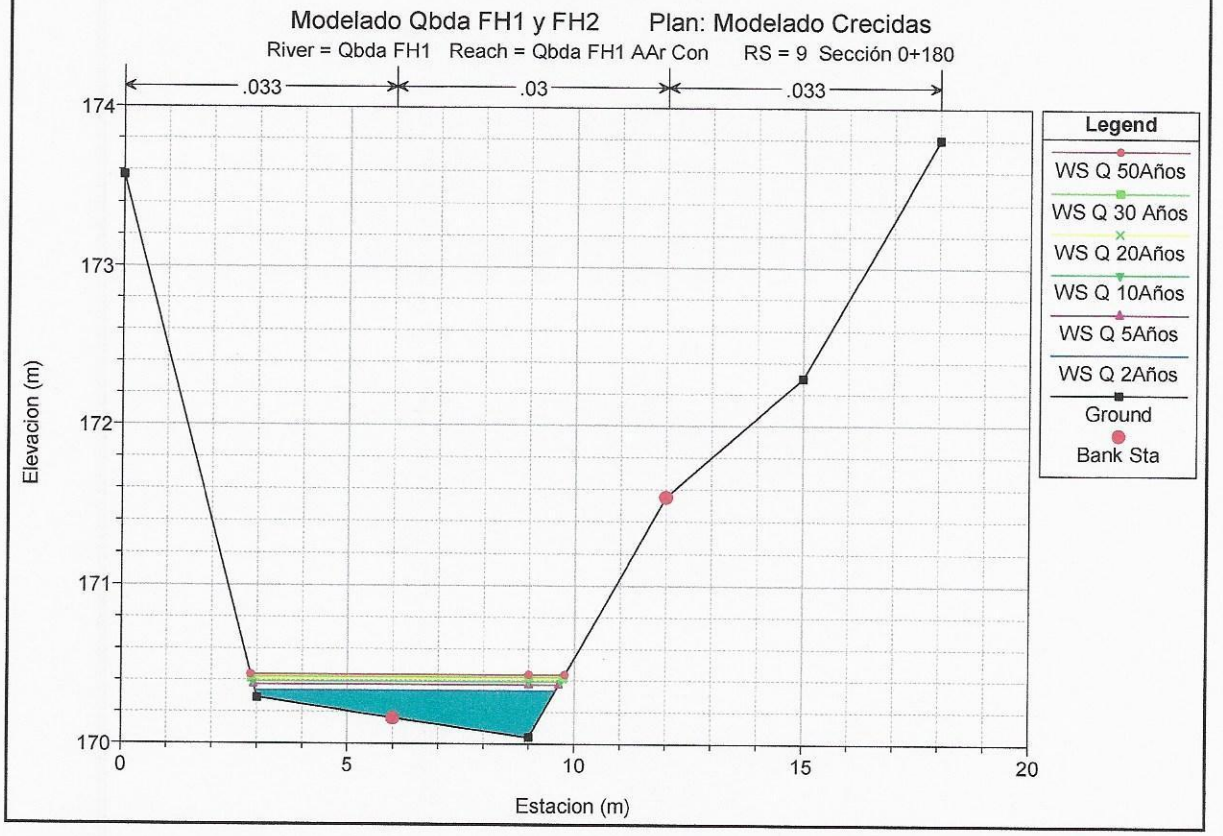

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 14 Sección 0+080
.033
.03
.033
182.0
181.5
181.0
180.5
180.0
179.5
179.0
178.5
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

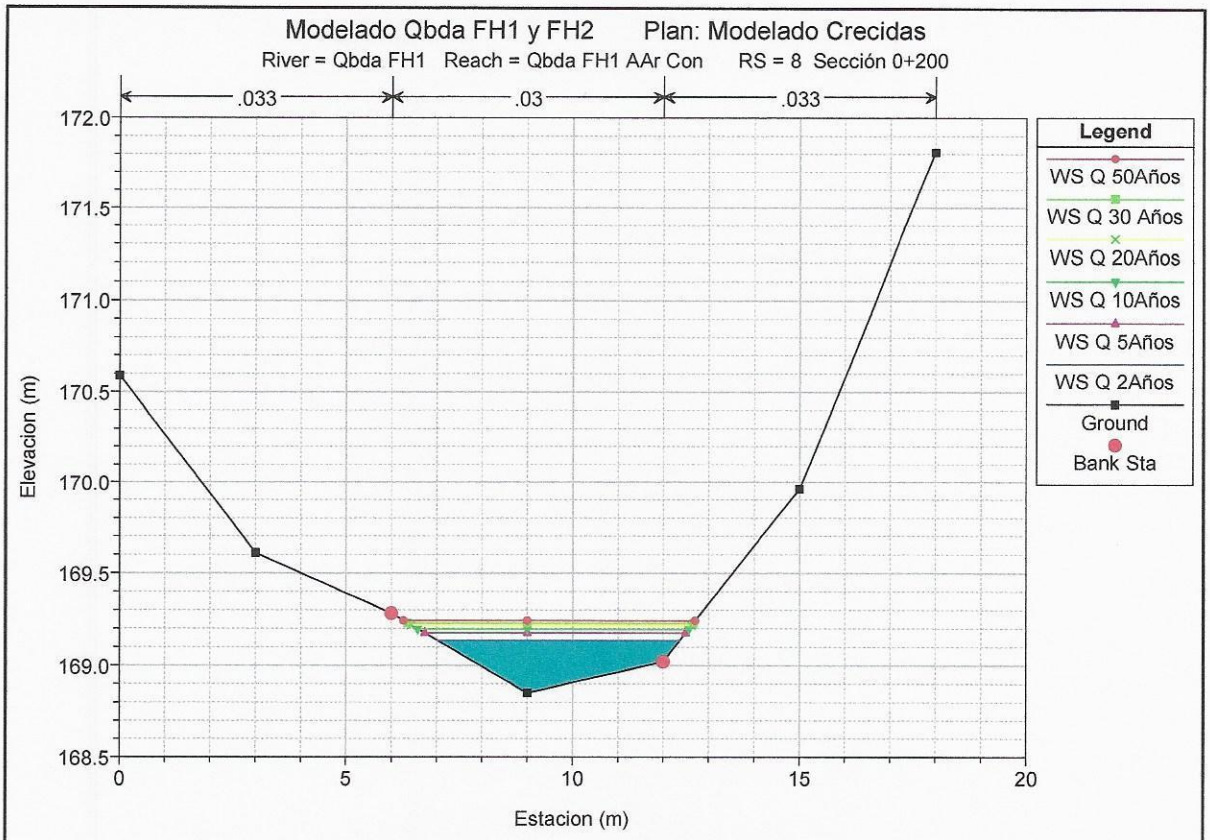

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 13 Sección 0+100
.033
.03
.033
180.0
179.5
179.0
178.5
178.0
177.5
177.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

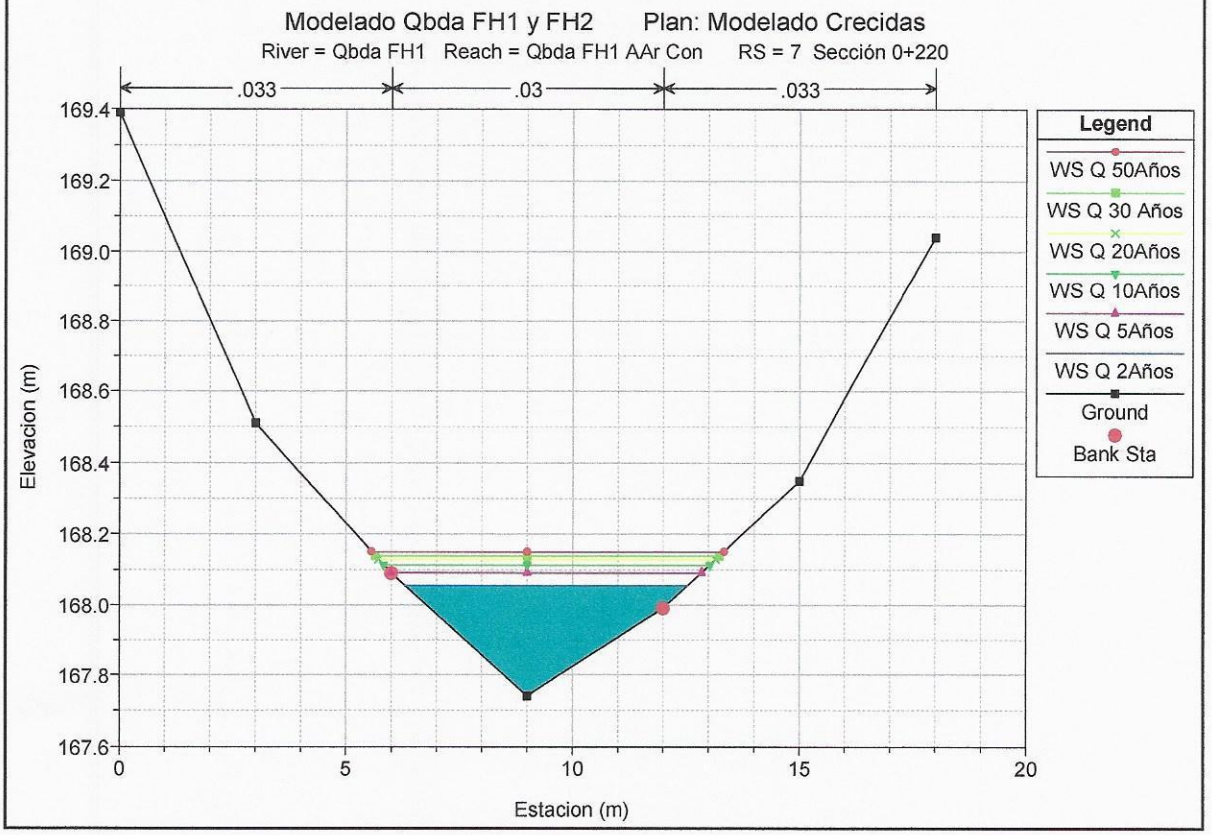

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 12 Sección 0+120
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

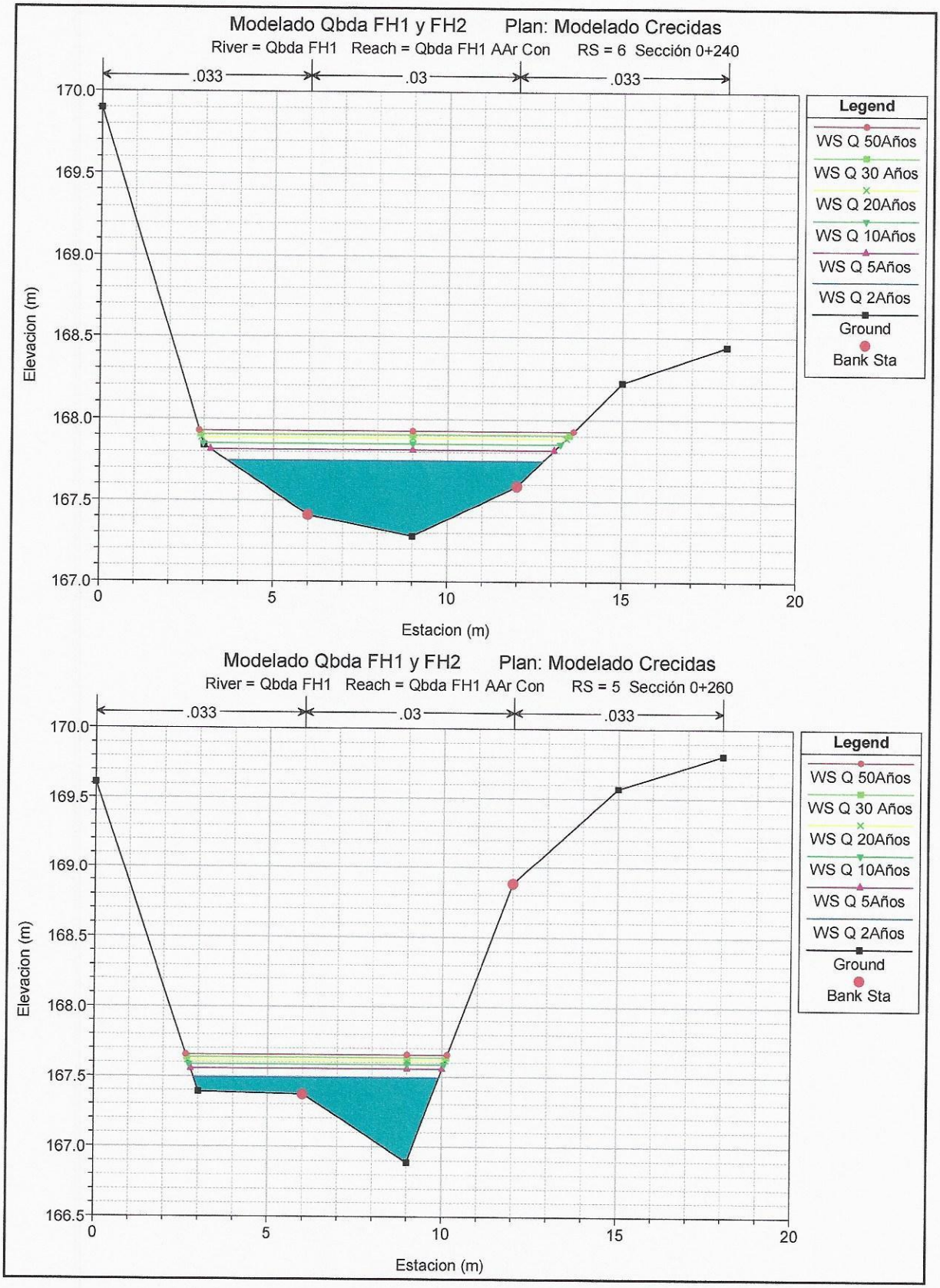

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 11 Sección 0+140
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

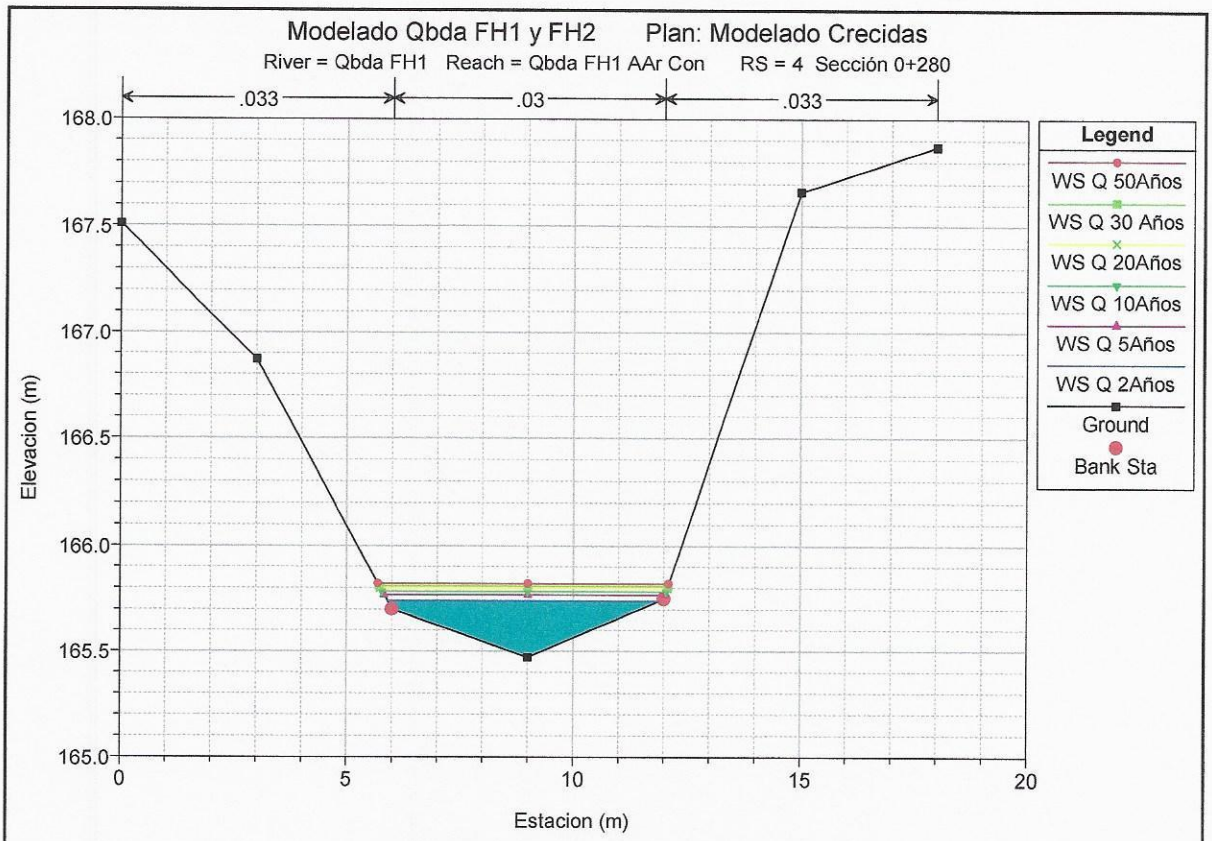

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 10 Sección 0+160
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

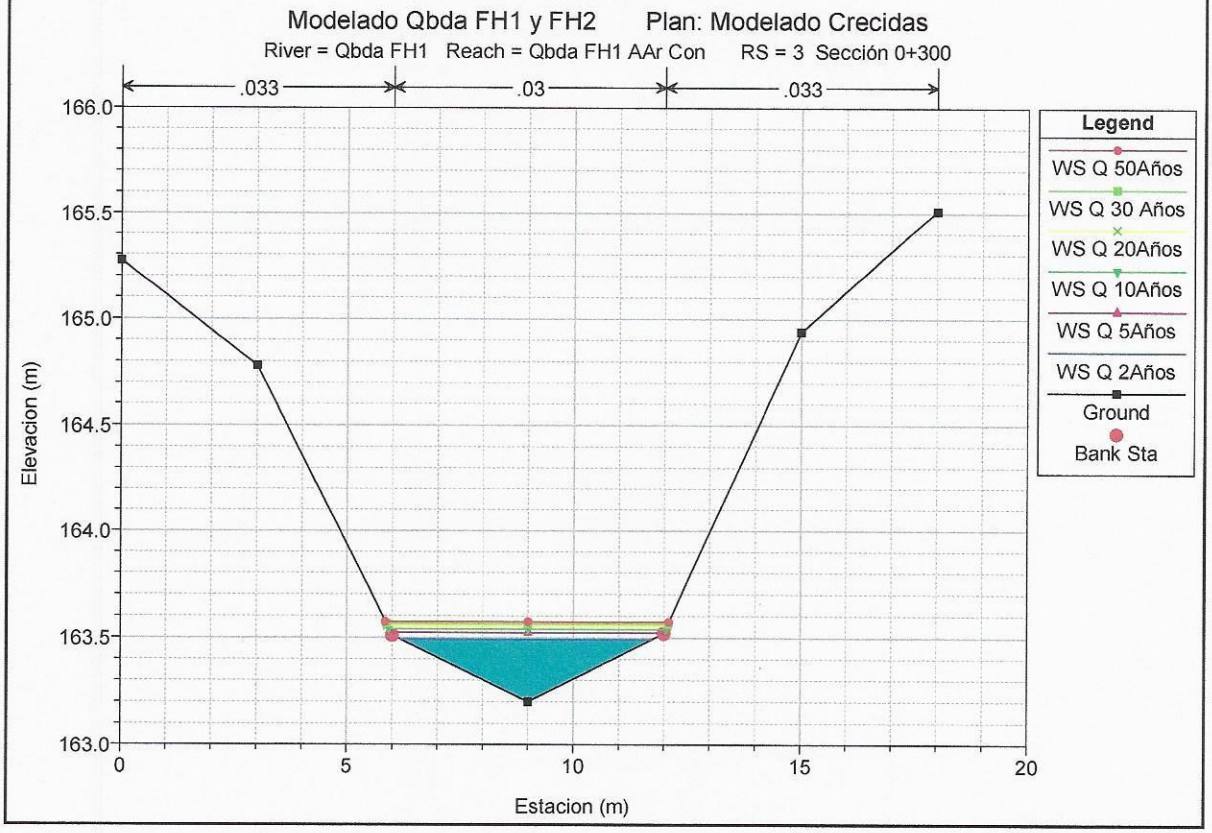

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 9 Sección 0+180
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

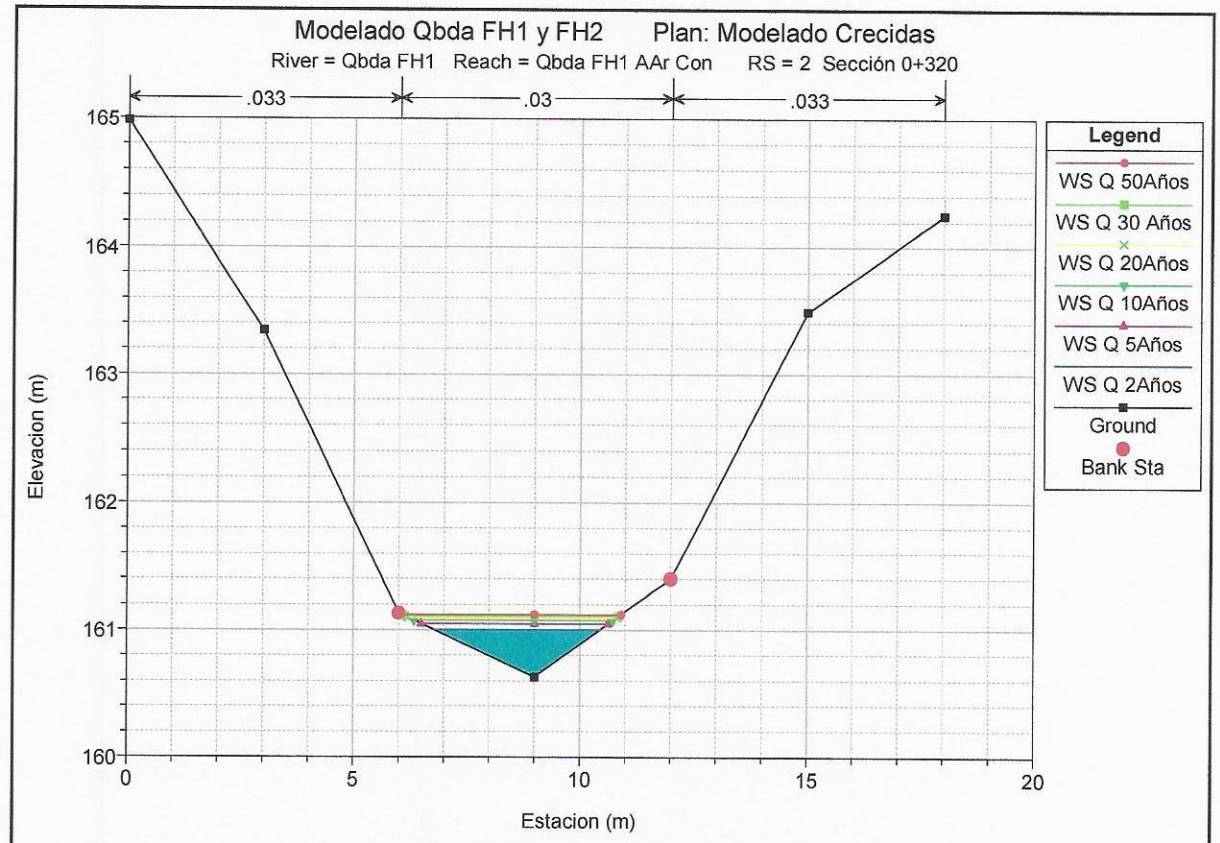

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 8 Sección 0+200
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

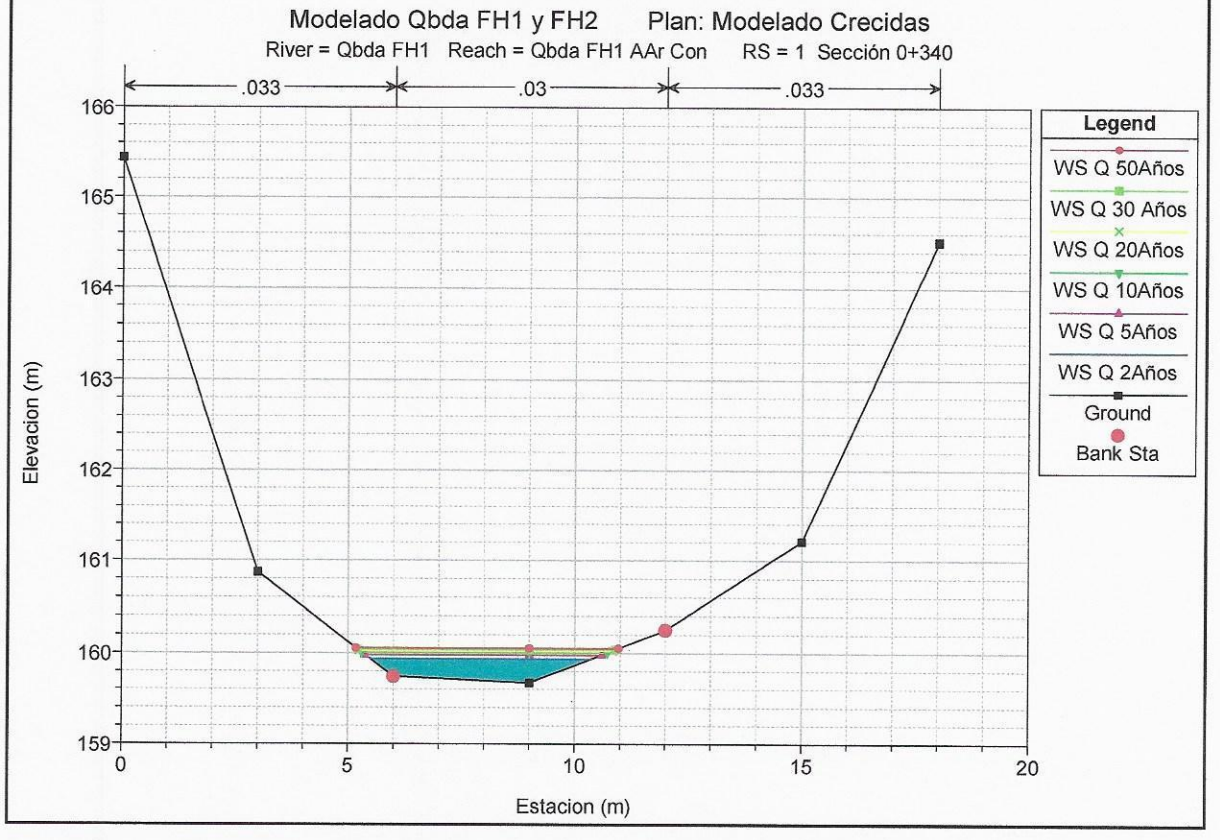

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 7 Sección 0+220
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

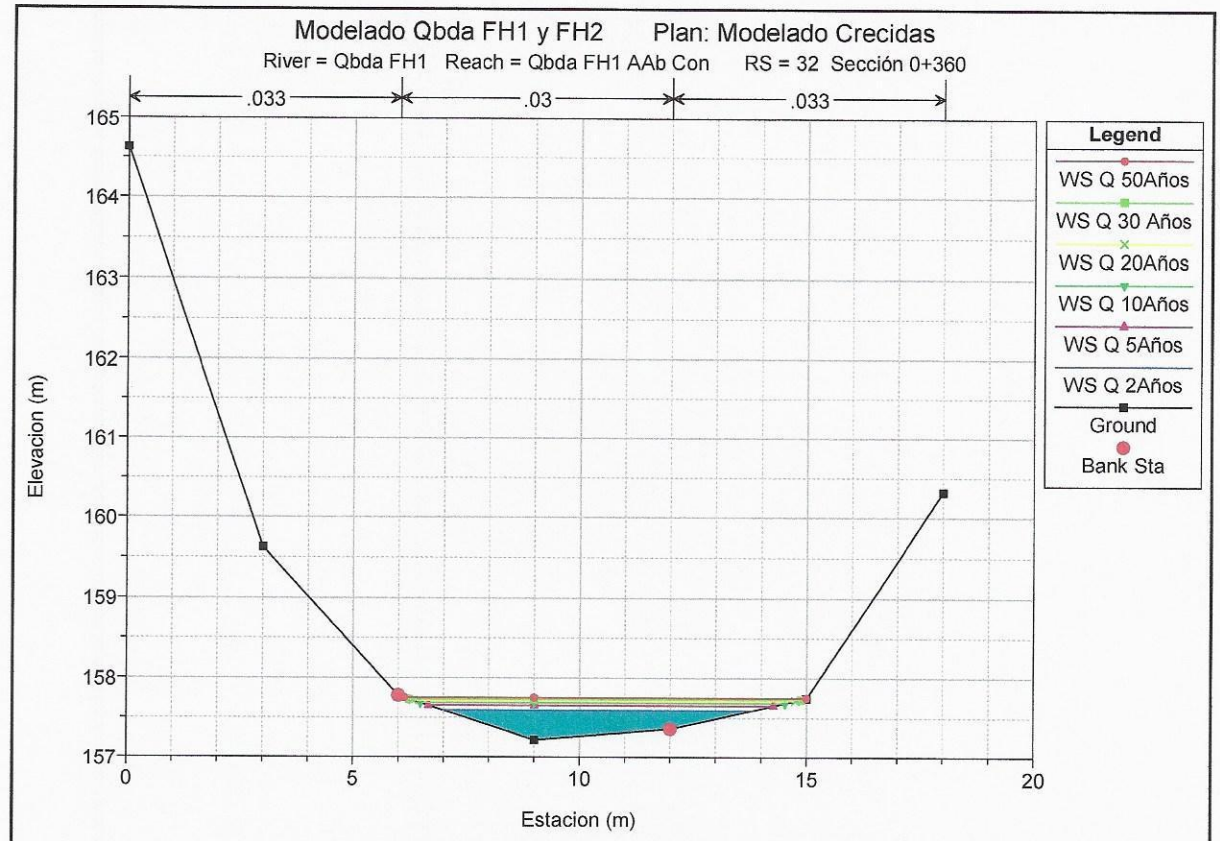

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 6 Sección 0+240
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 5 Sección 0+260
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)

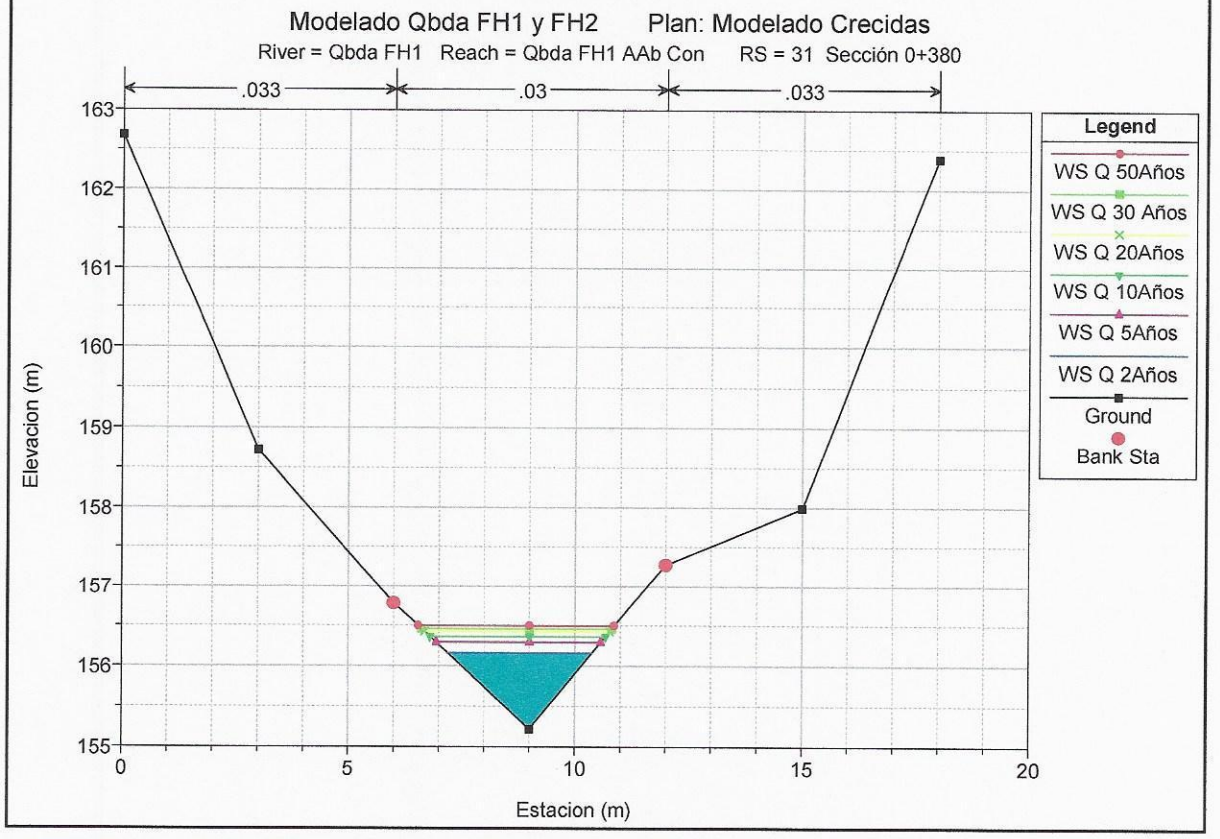

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 4 Sección 0+280
.033
.03
.033
168.0
167.5
167.0
166.5
166.0
165.5
165.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

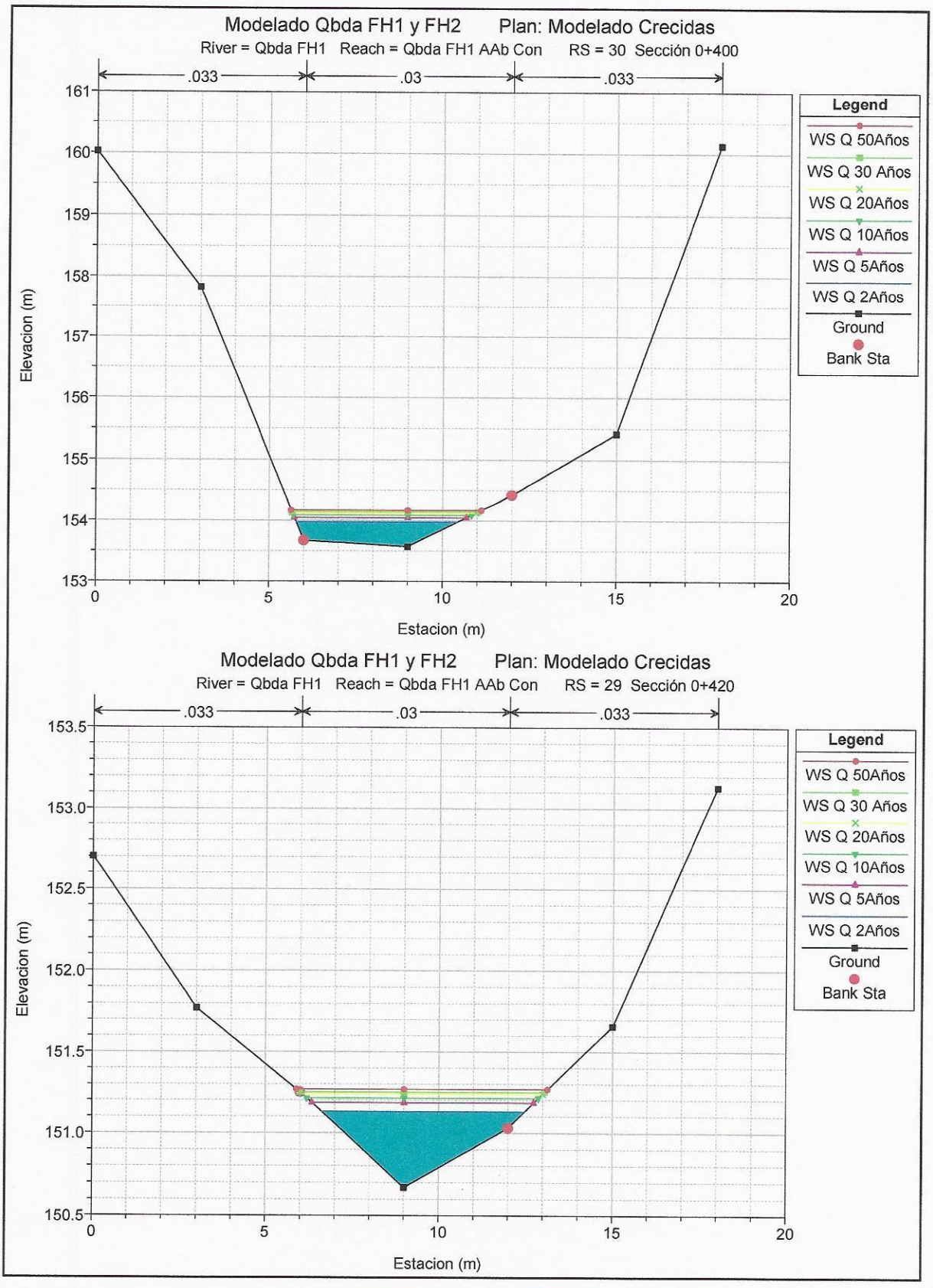

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 3 Sección 0+300
.033
.03
.033
166.0
165.5
165.0
164.5
164.0
163.5
163.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

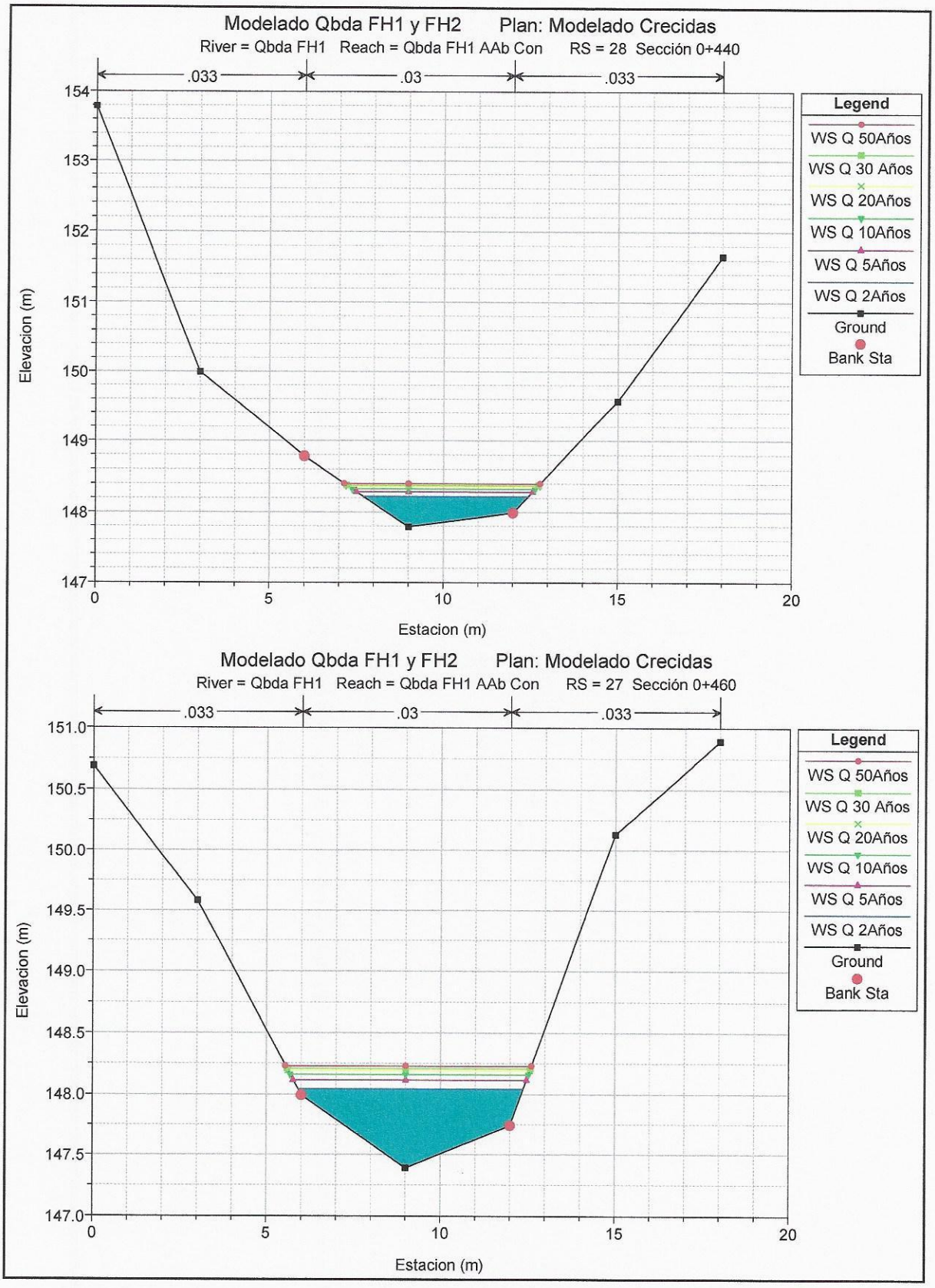

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 2 Sección 0+320
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)
165
164
163
162
161
160
0
5
10
15
20


Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAr Con RS = 1 Sección 0+340
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)
166
165
164
163
162
161
160
159
0
5
10
15
20

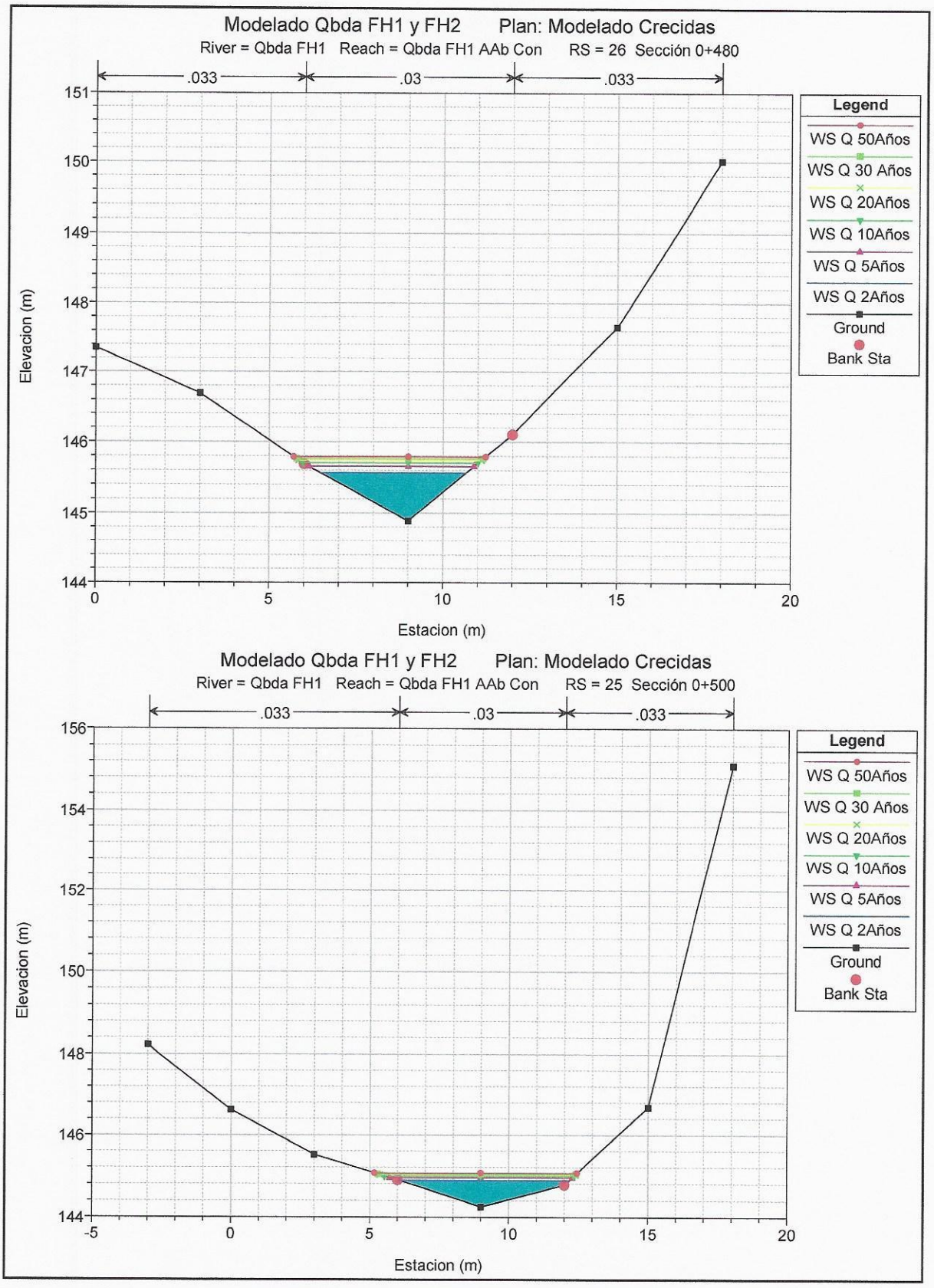

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 32 Sección 0+360
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

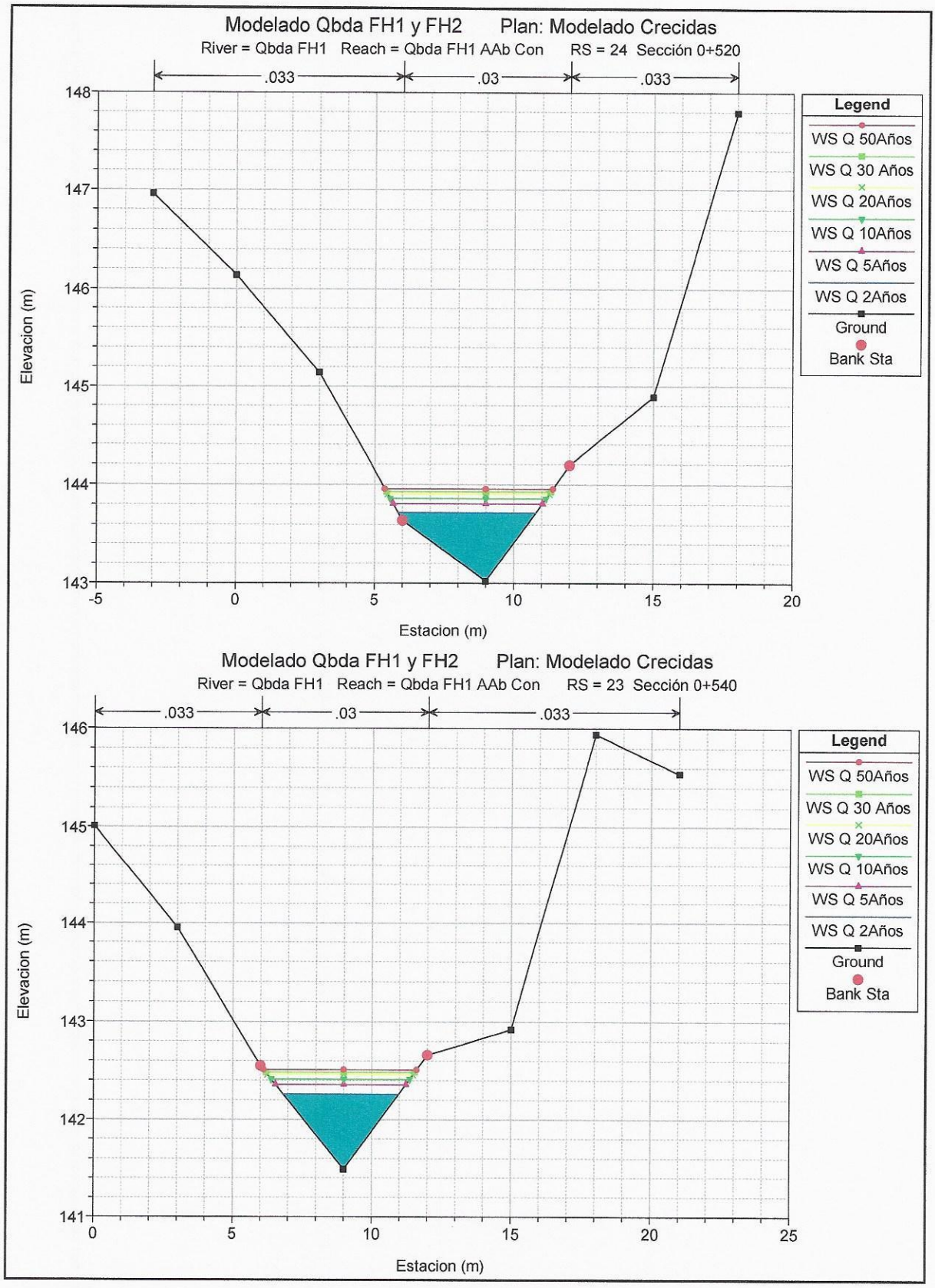

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 31 Sección 0+380
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

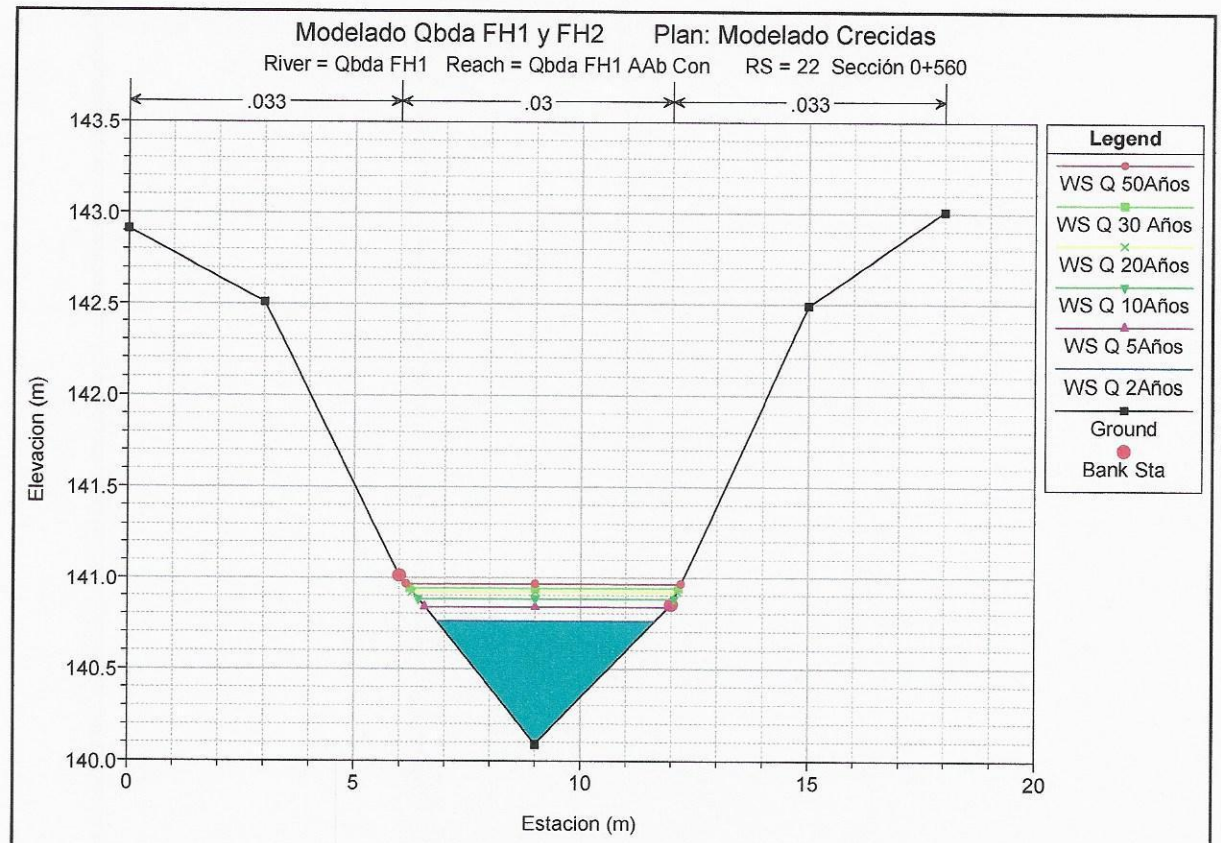

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 30 Sección 0+400
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 29 Sección 0+420
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

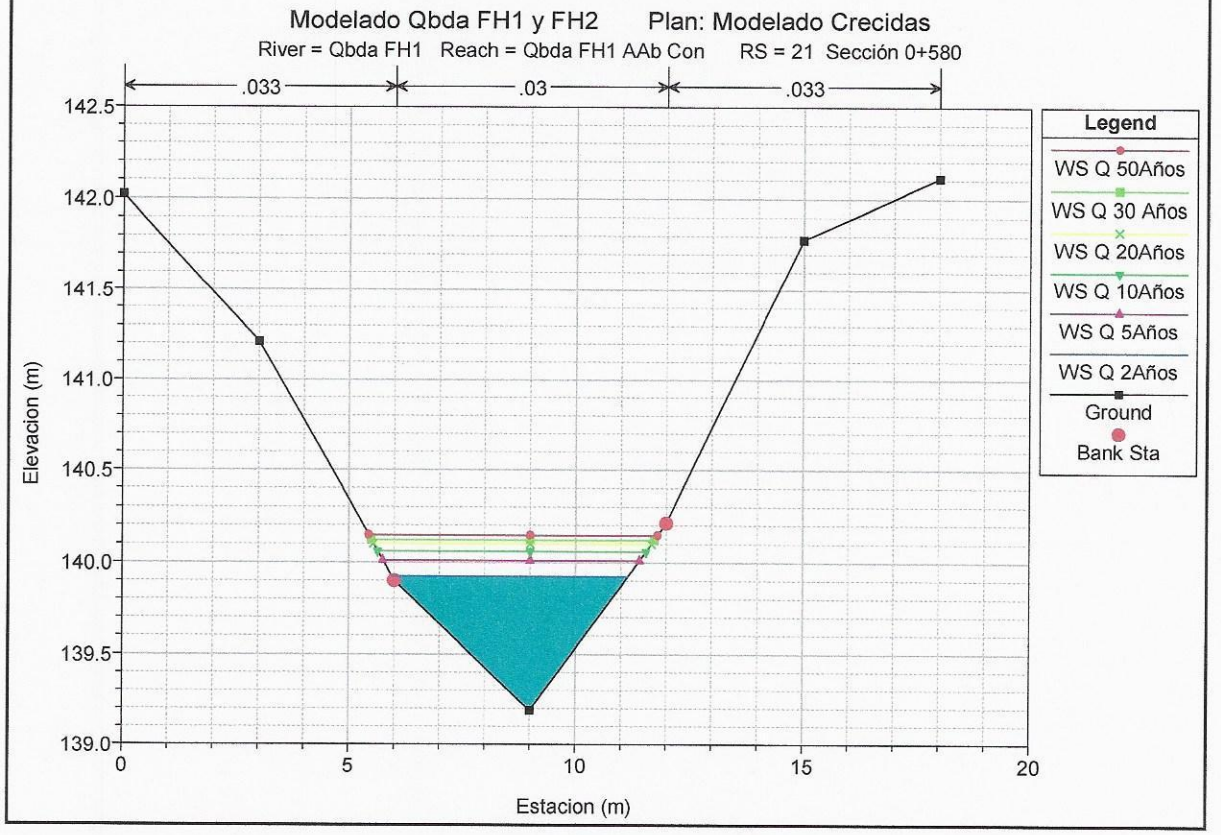

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 28 Sección 0+440
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 27 Sección 0+460
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)

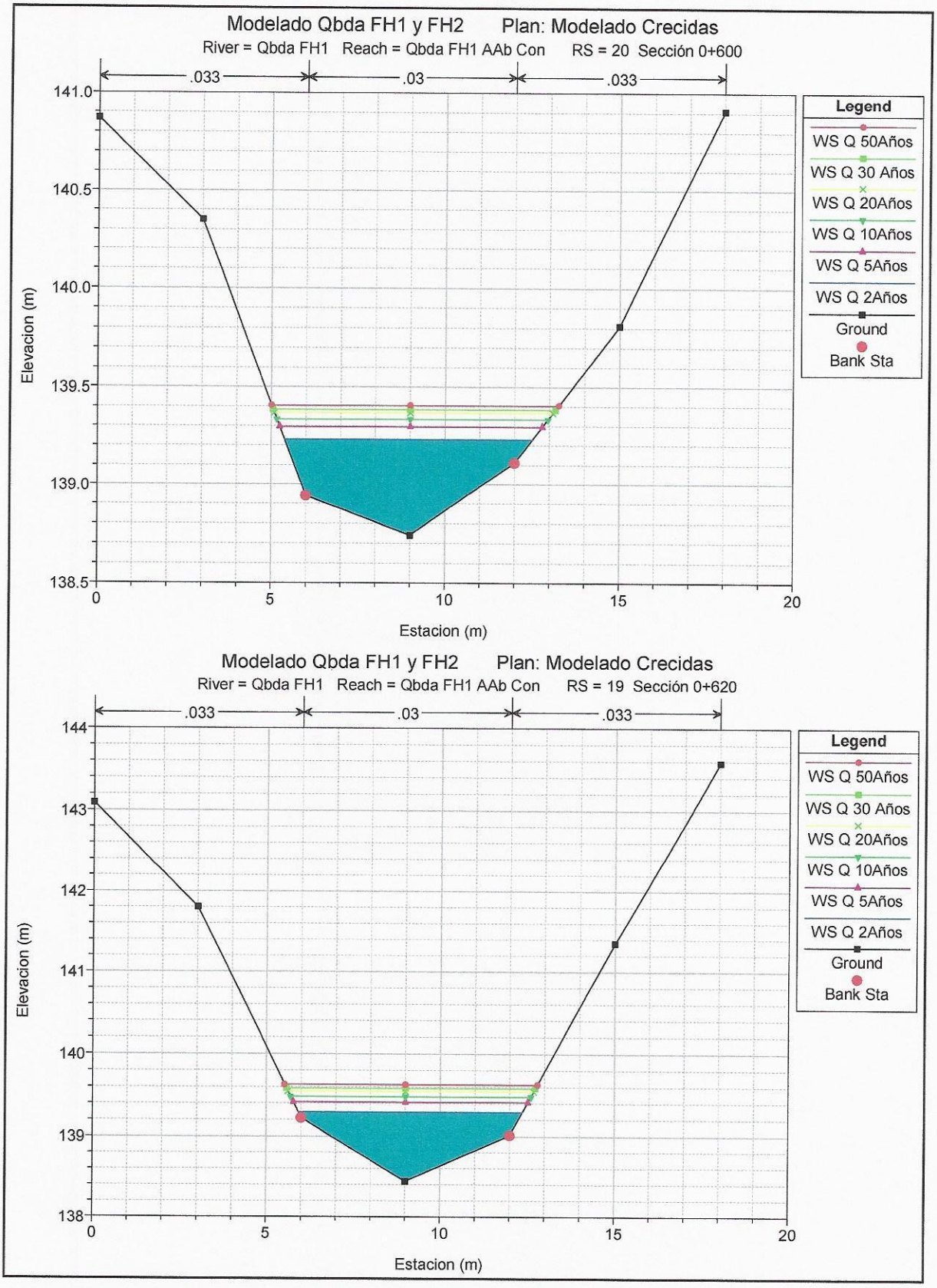
440

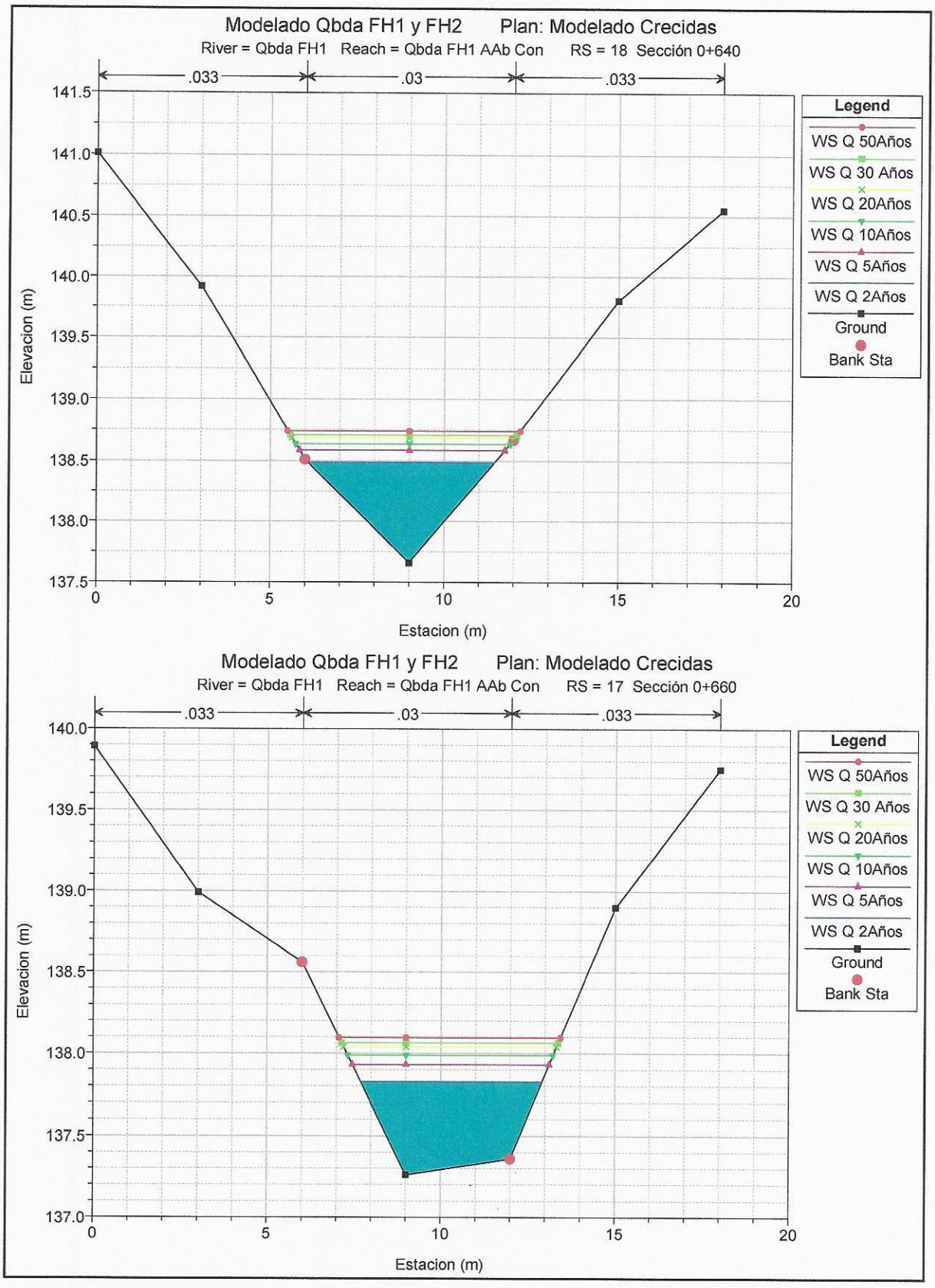

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 26 Sección 0+480
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 25 Sección 0+500
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

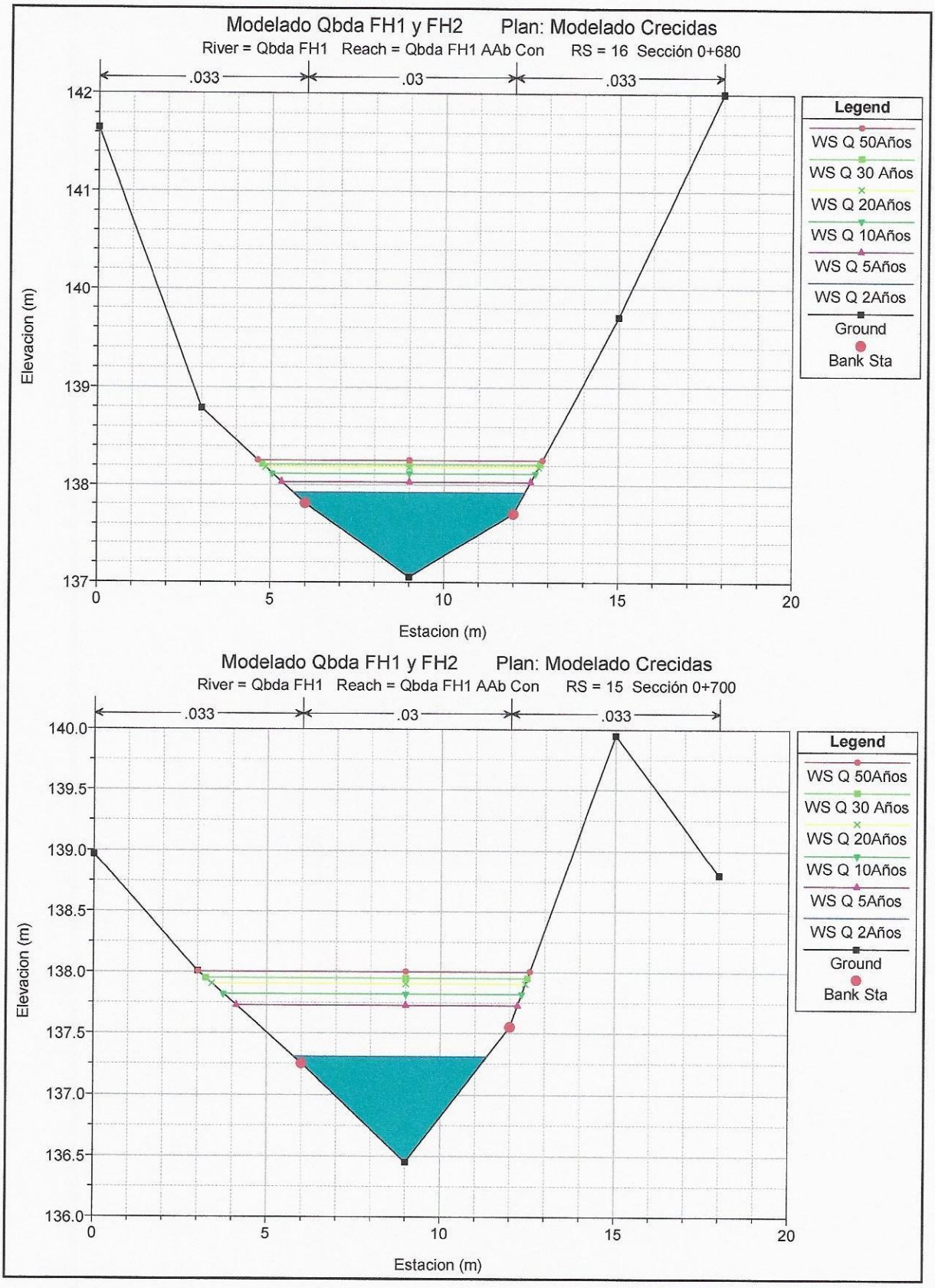

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 24 Sección 0+520
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 23 Sección 0+540
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

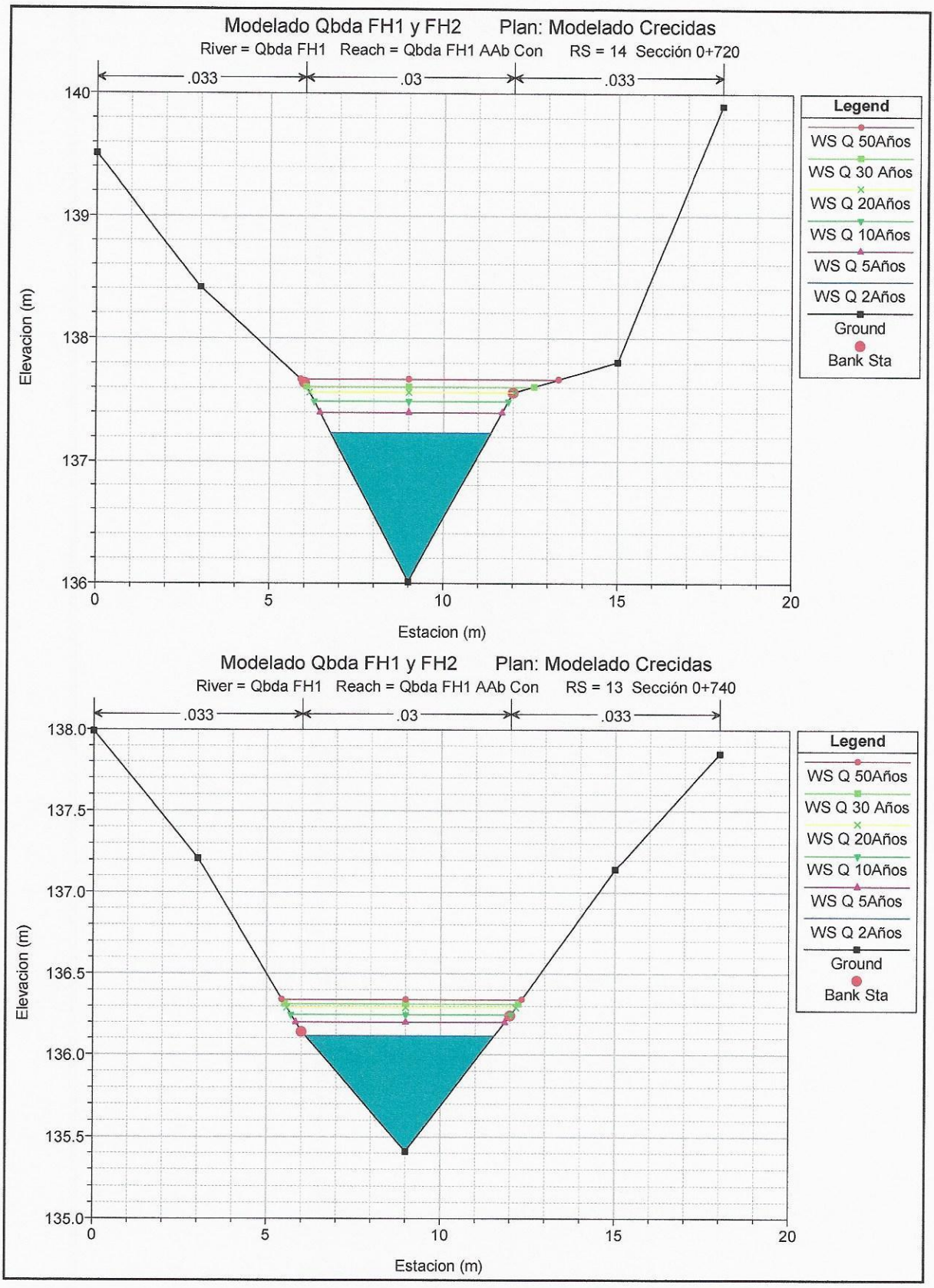

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 22 Sección 0+560
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

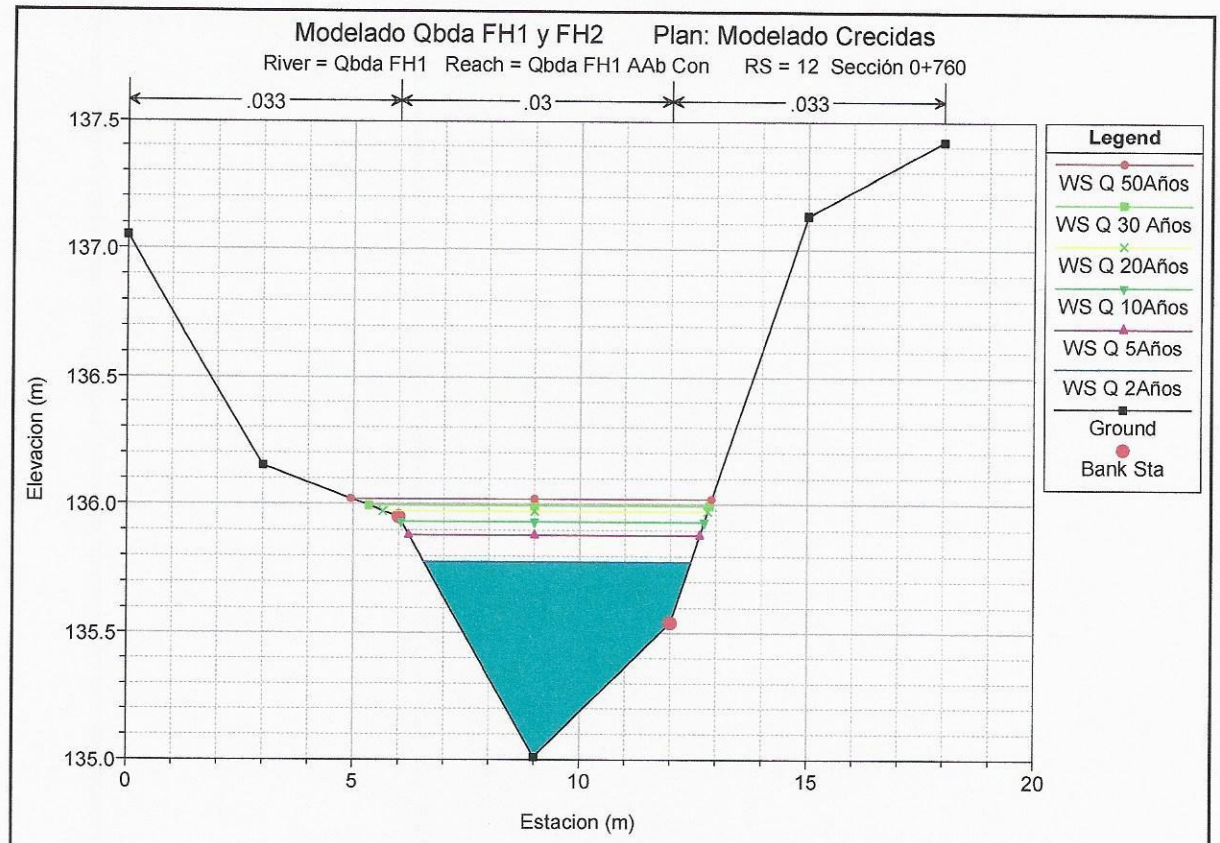

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 21 Sección 0+580
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

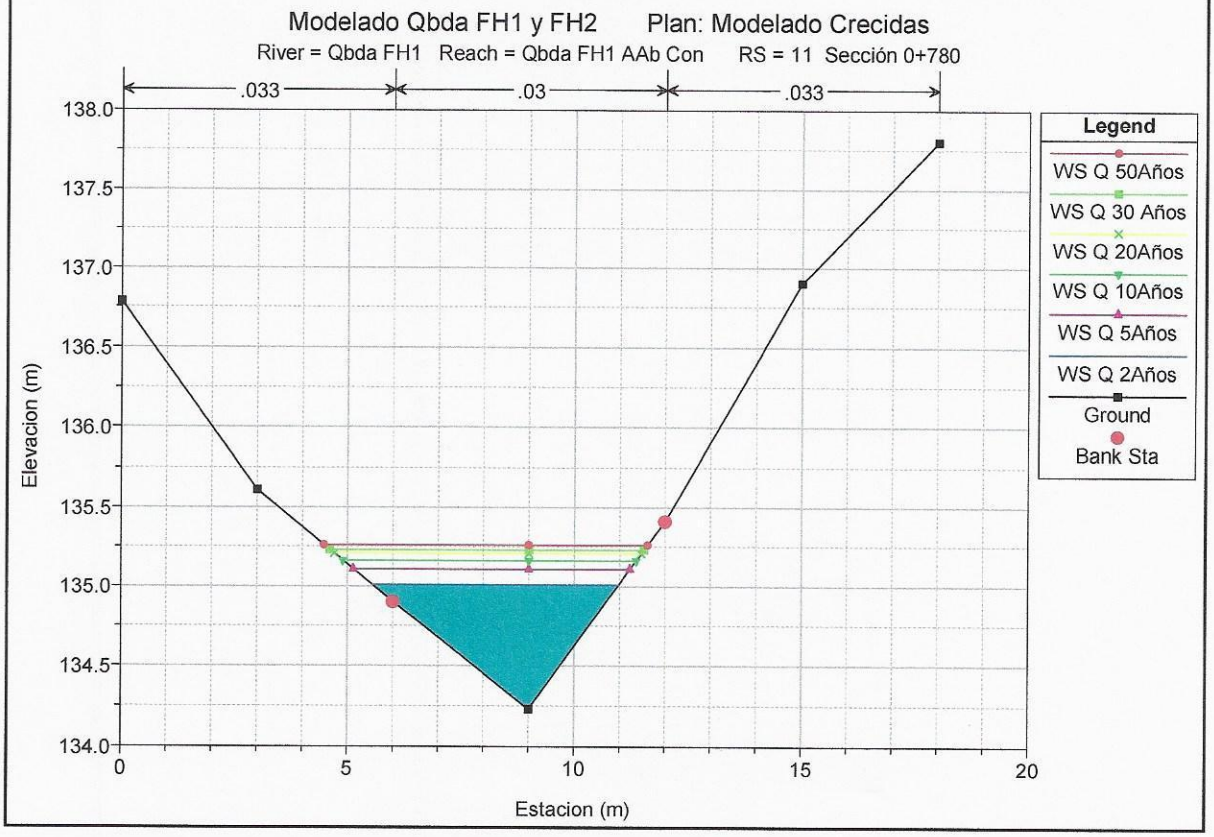

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 20 Sección 0+600
.033
.03
.033
141.0
140.5
140.0
139.5
139.0
138.5
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 19 Sección 0+620
.033
.03
.033
144
143
142
141
140
139
138
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

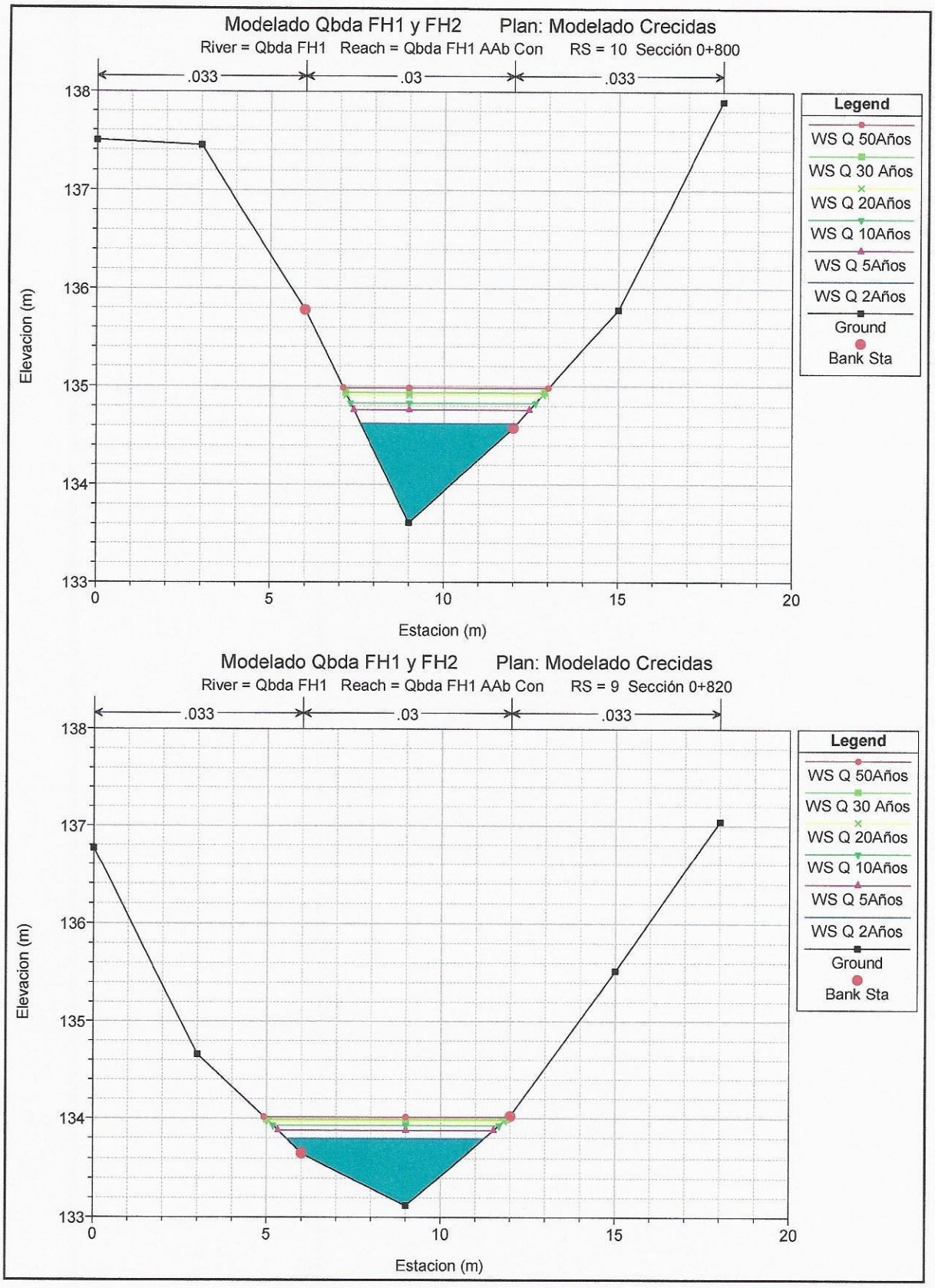

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 18 Sección 0+640
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 17 Sección 0+660
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)

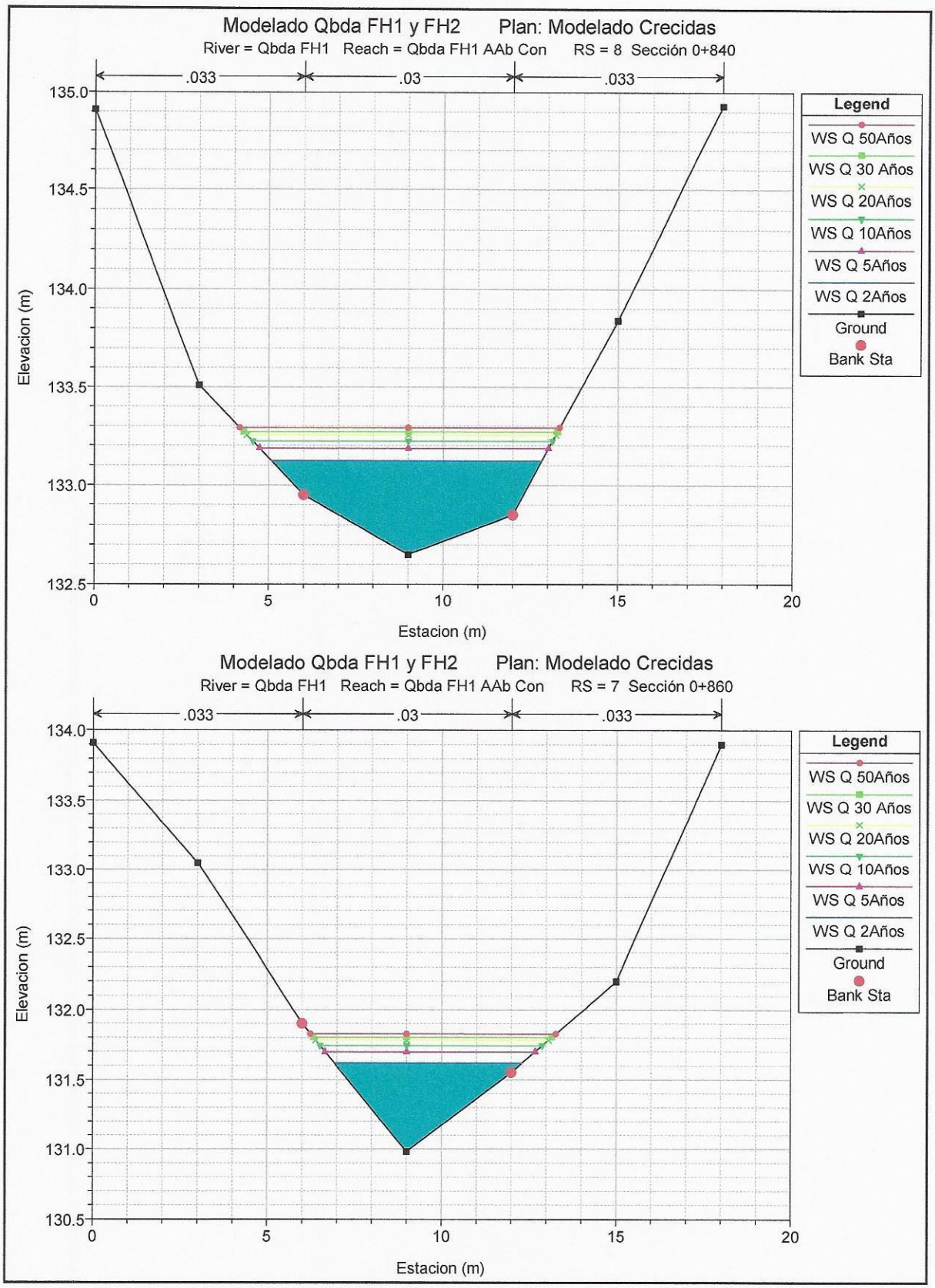

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 16 Sección 0+680
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 15 Sección 0+700
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

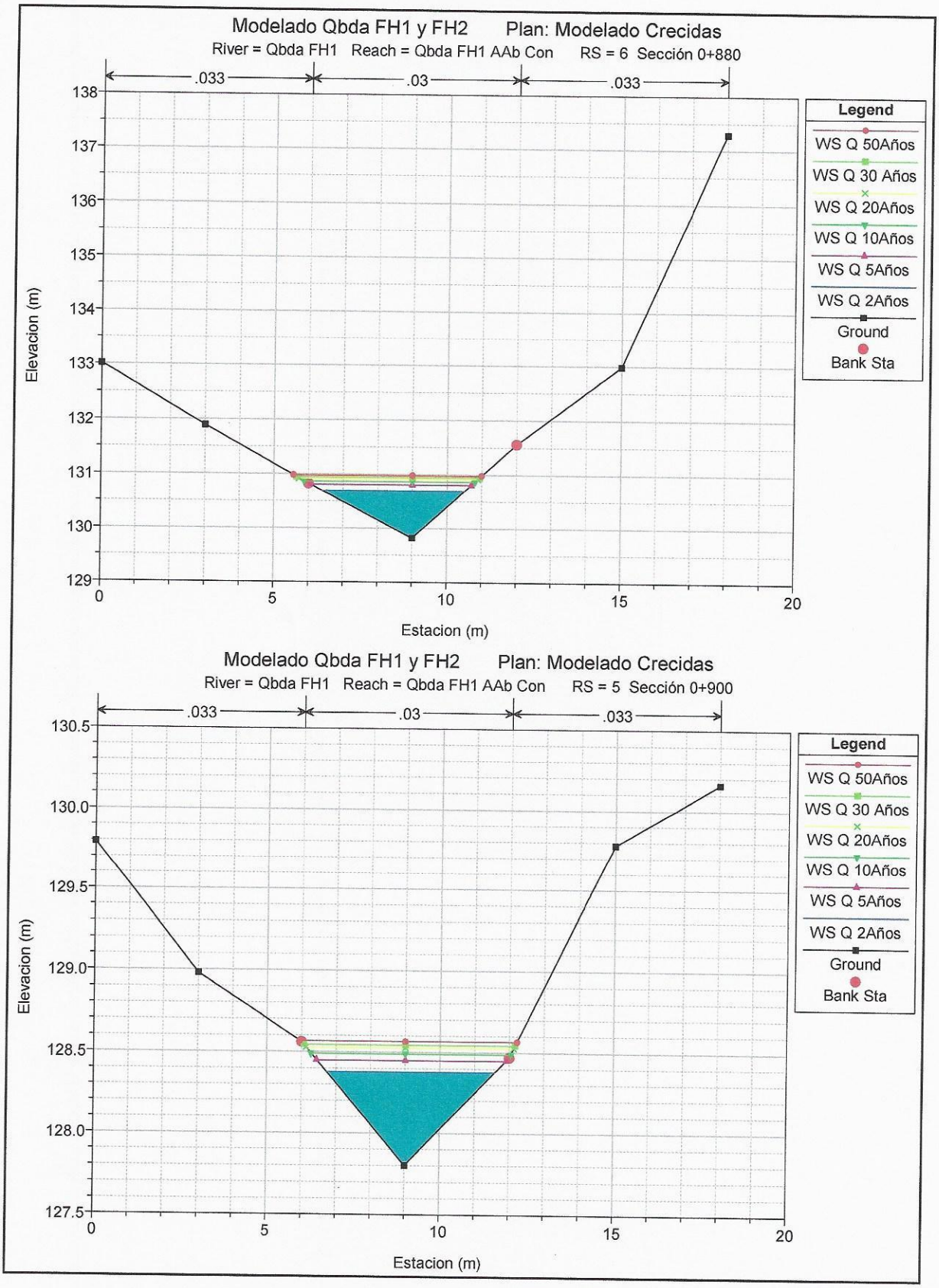

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 14 Sección 0+720
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 13 Sección 0+740
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)

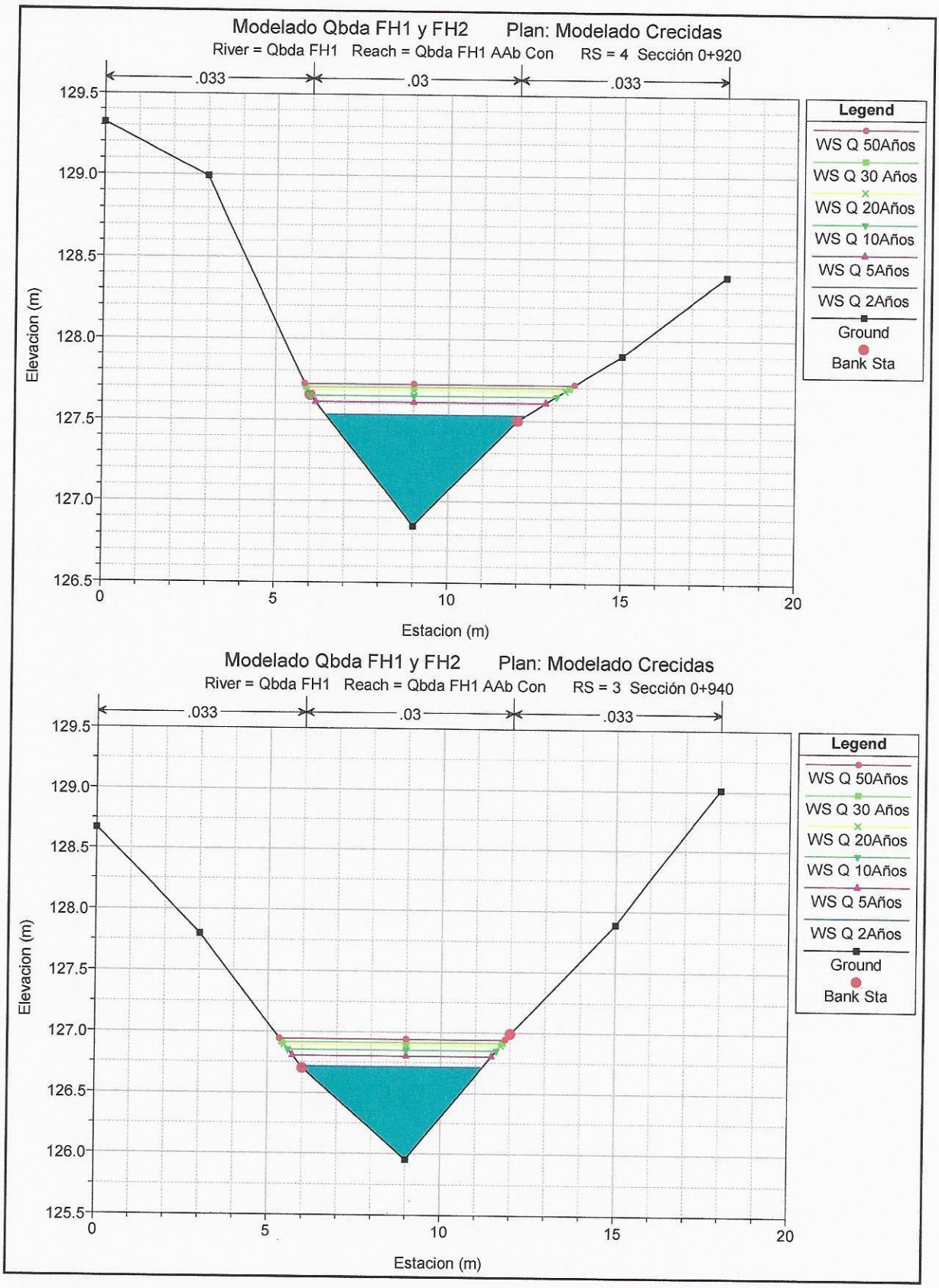

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 12 Sección 0+760
.033
.03
.033
137.5
137.0
136.5
136.0
135.5
135.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

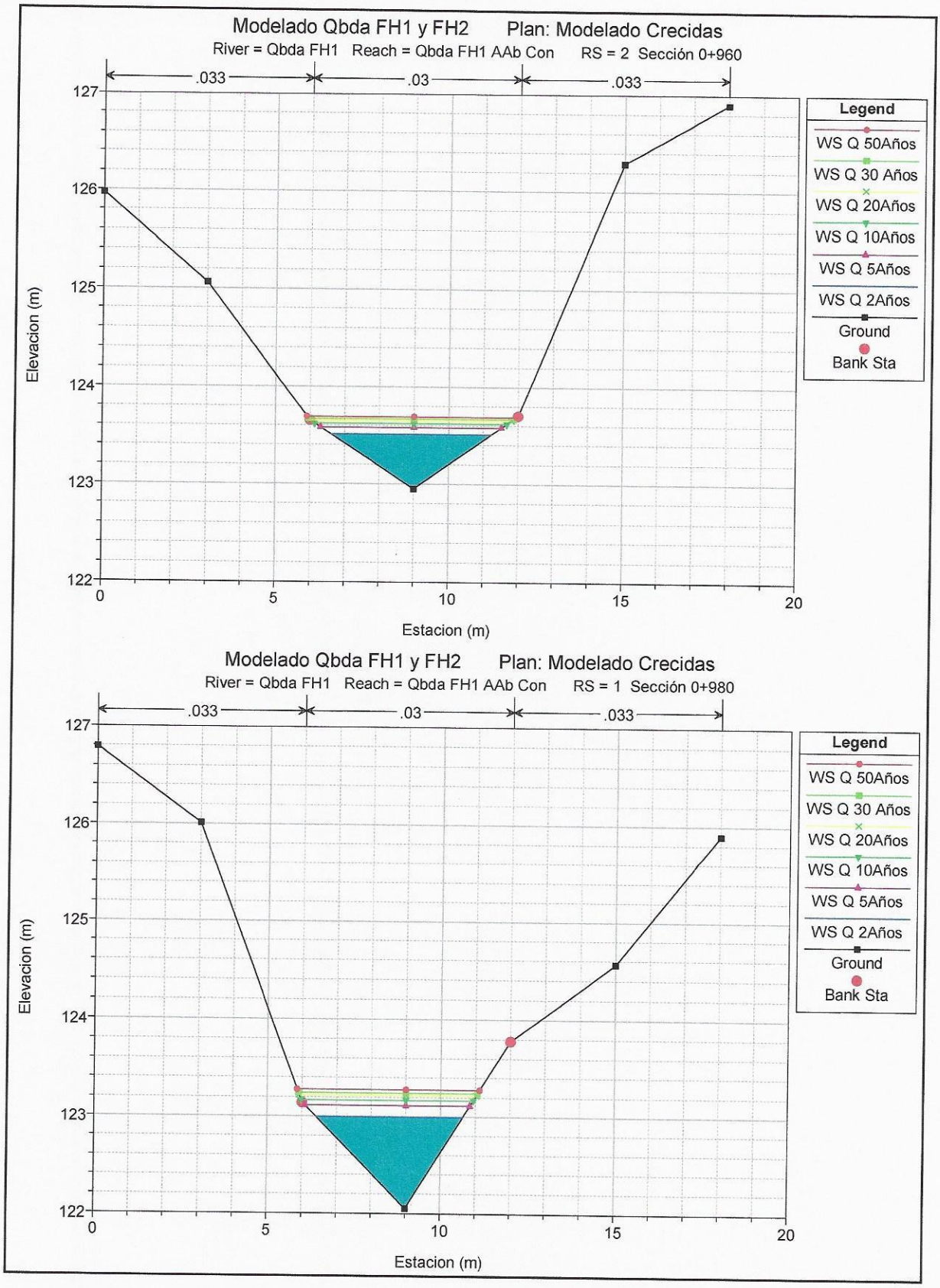

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 11 Sección 0+780
.033
.03
.033
138.0
137.5
137.0
136.5
136.0
135.5
135.0
134.5
134.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta


Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 10 Sección 0+800
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 9 Sección 0+820
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)

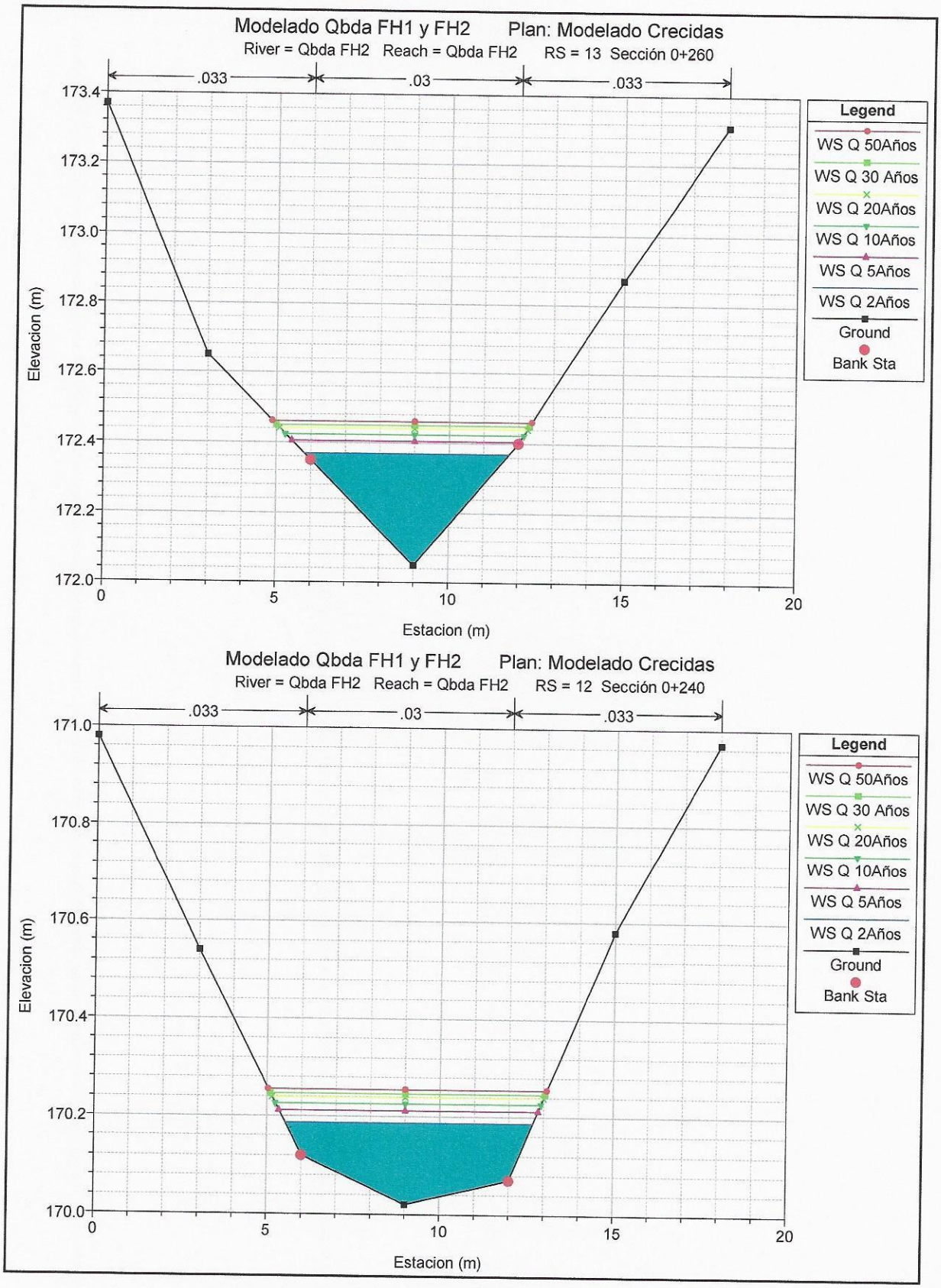

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 8 Sección 0+840
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 7 Sección 0+860
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

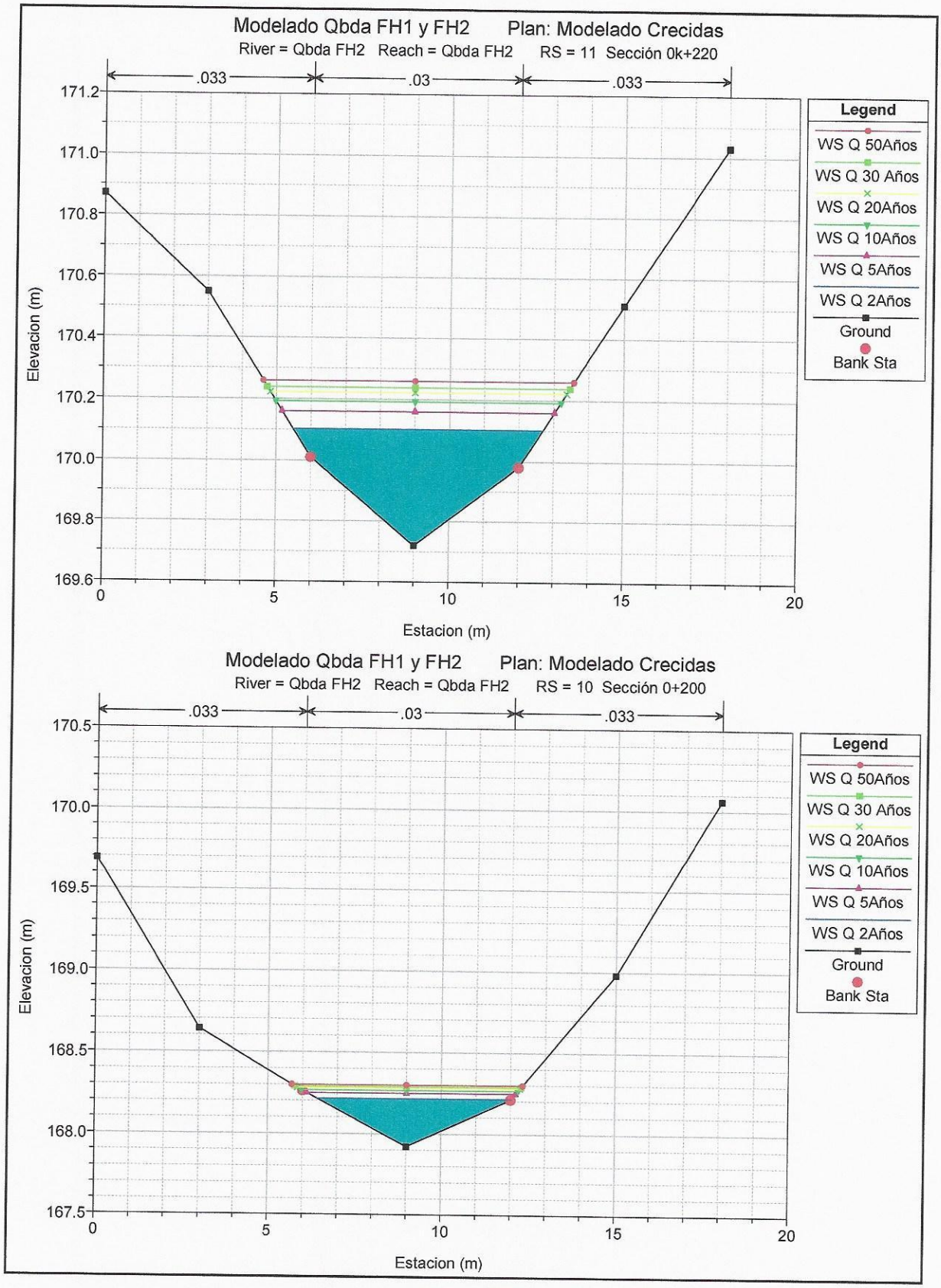

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 6 Sección 0+880
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 5 Sección 0+900
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

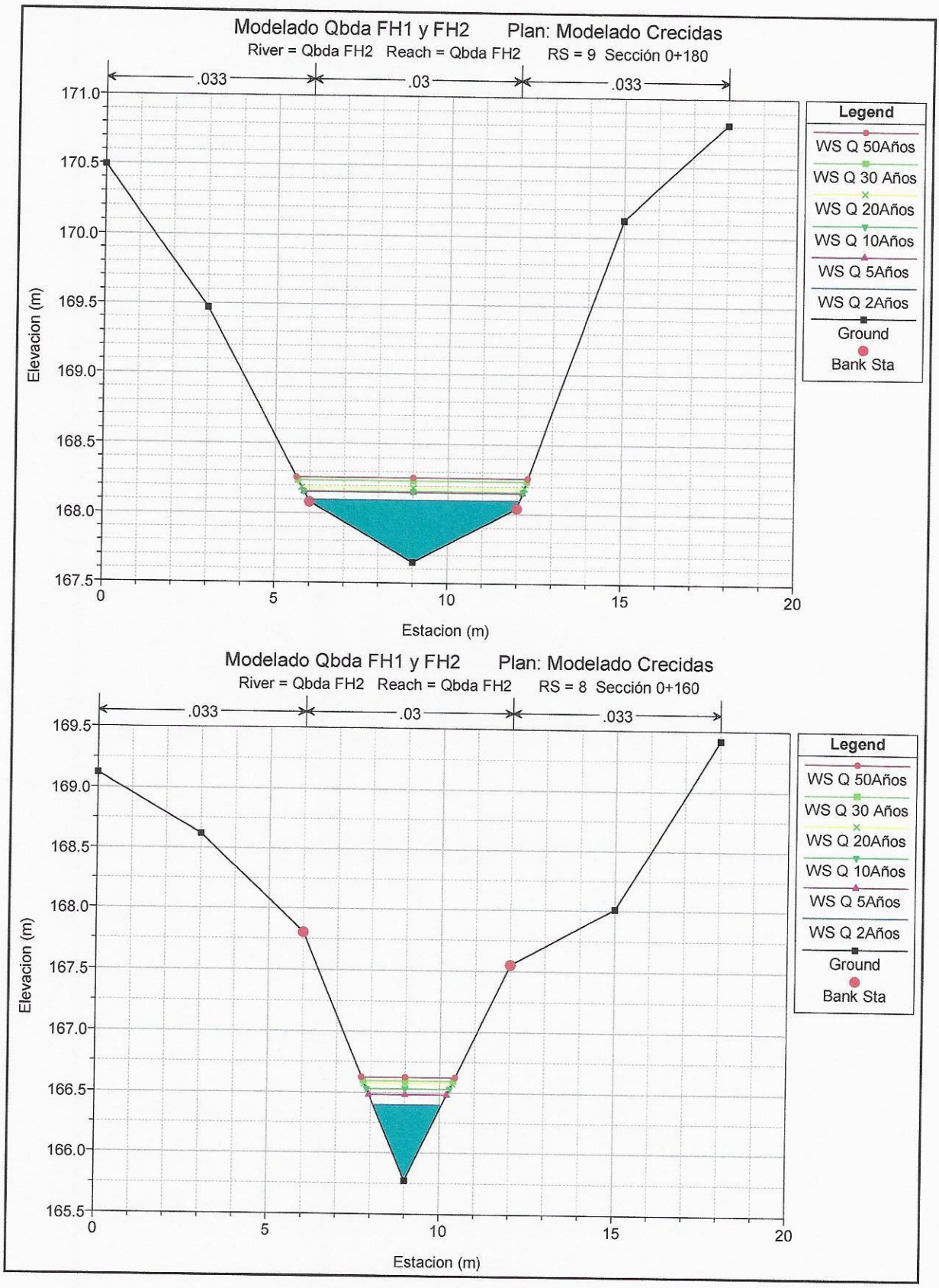

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 4 Sección 0+920
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 3 Sección 0+940
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevacion (m)
Estacion (m)

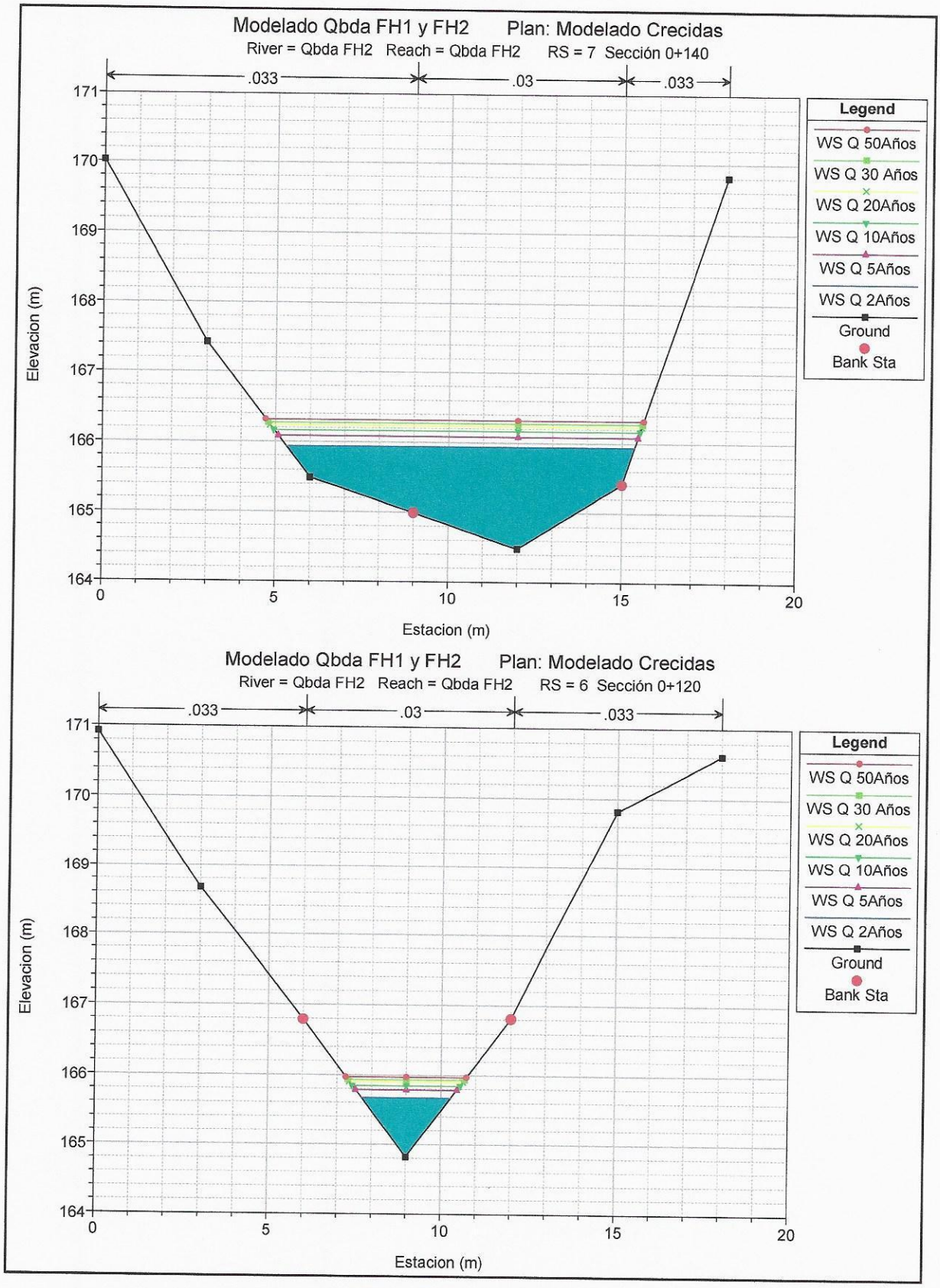

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 2 Sección 0+960
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH1 Reach = Qbda FH1 AAb Con RS = 1 Sección 0+980
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

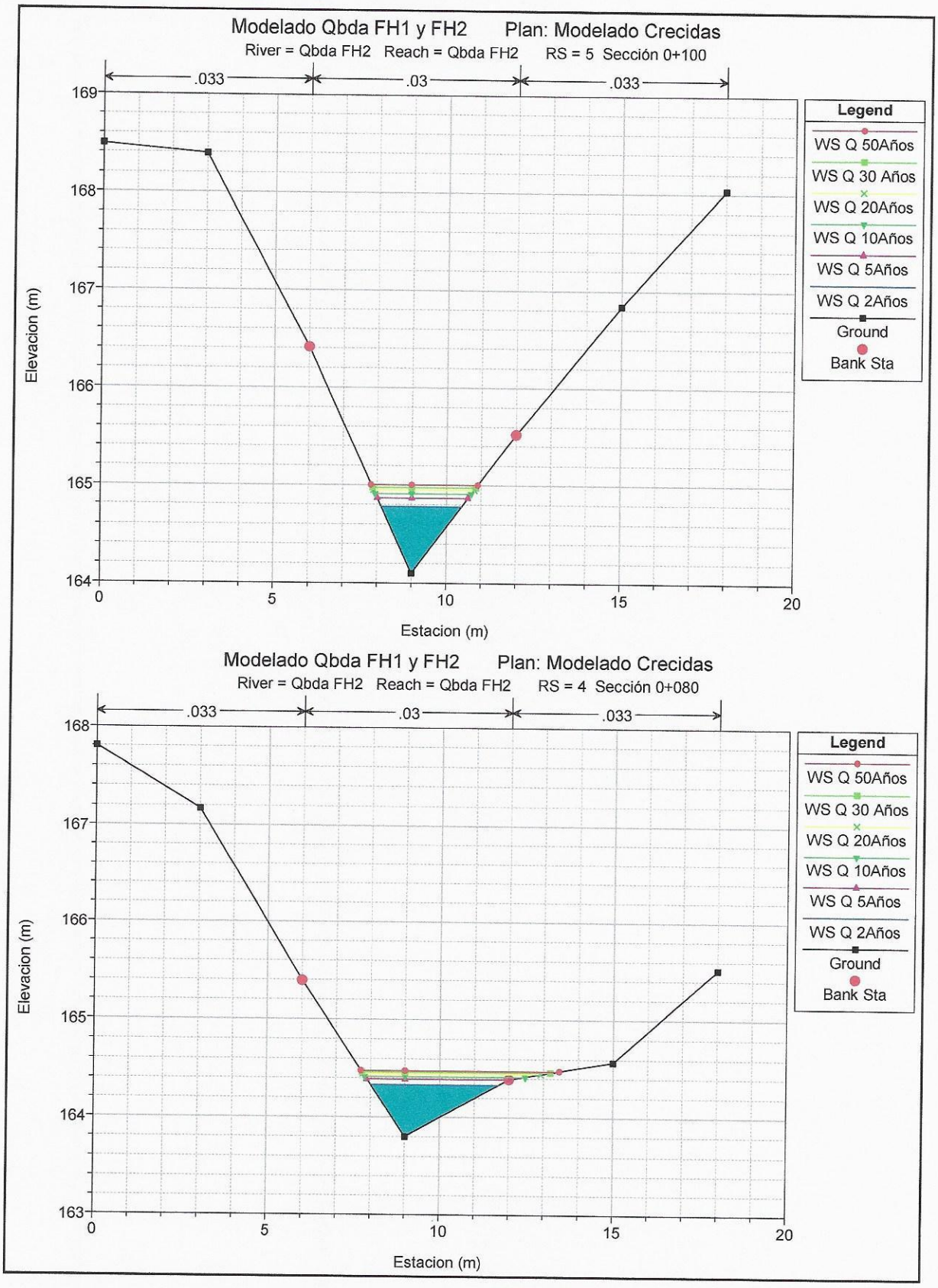
12.3.2. Quebrada FH2.

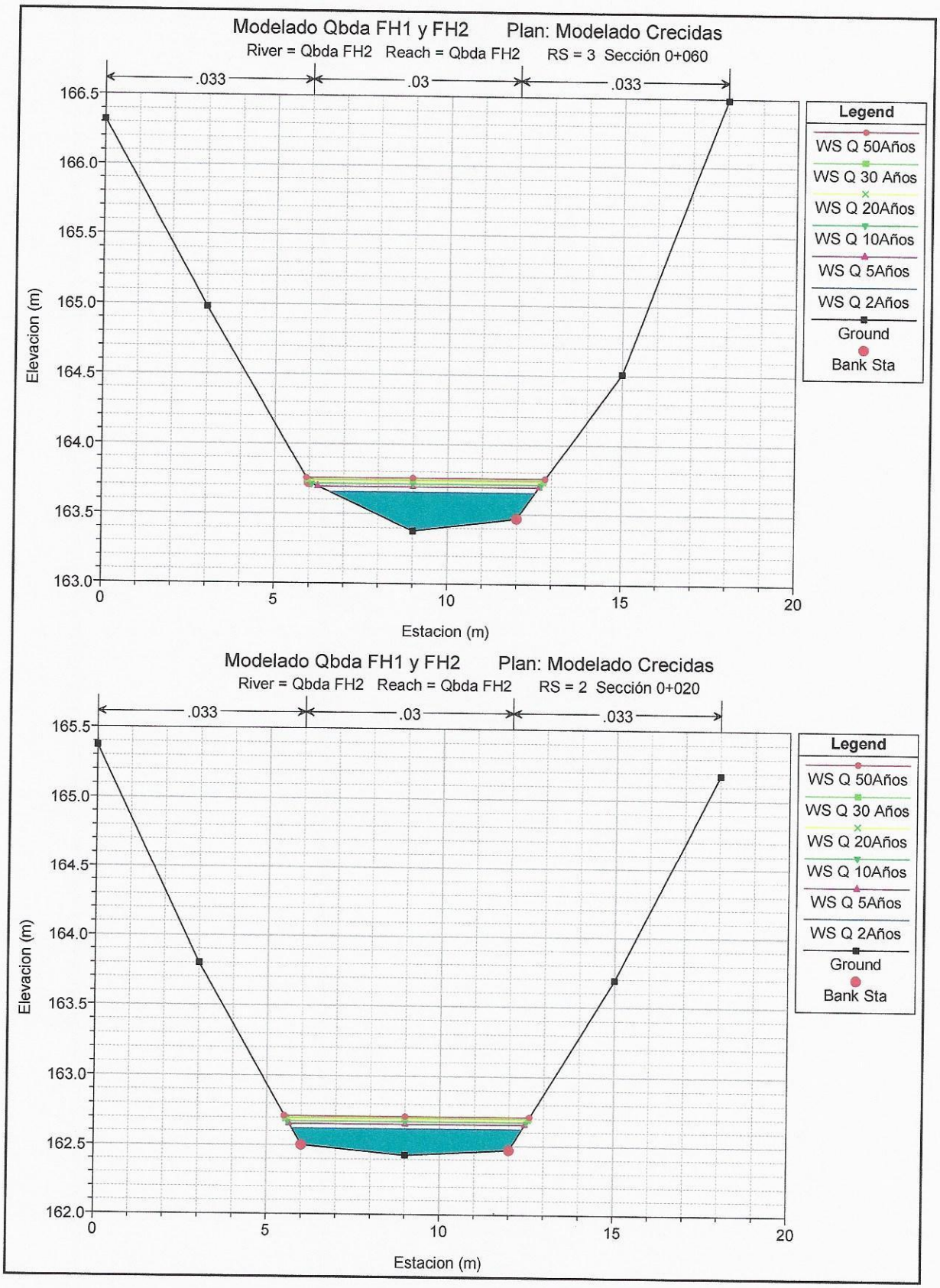

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH2 Reach = Qbda FH2 RS = 13 Sección 0+260
.033
.03
.033
173.4
173.2
173.0
172.8
172.6
172.4
172.2
172.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH2 Reach = Qbda FH2 RS = 12 Sección 0+240
.033
.03
.033
171.0
170.8
170.6
170.4
170.2
170.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

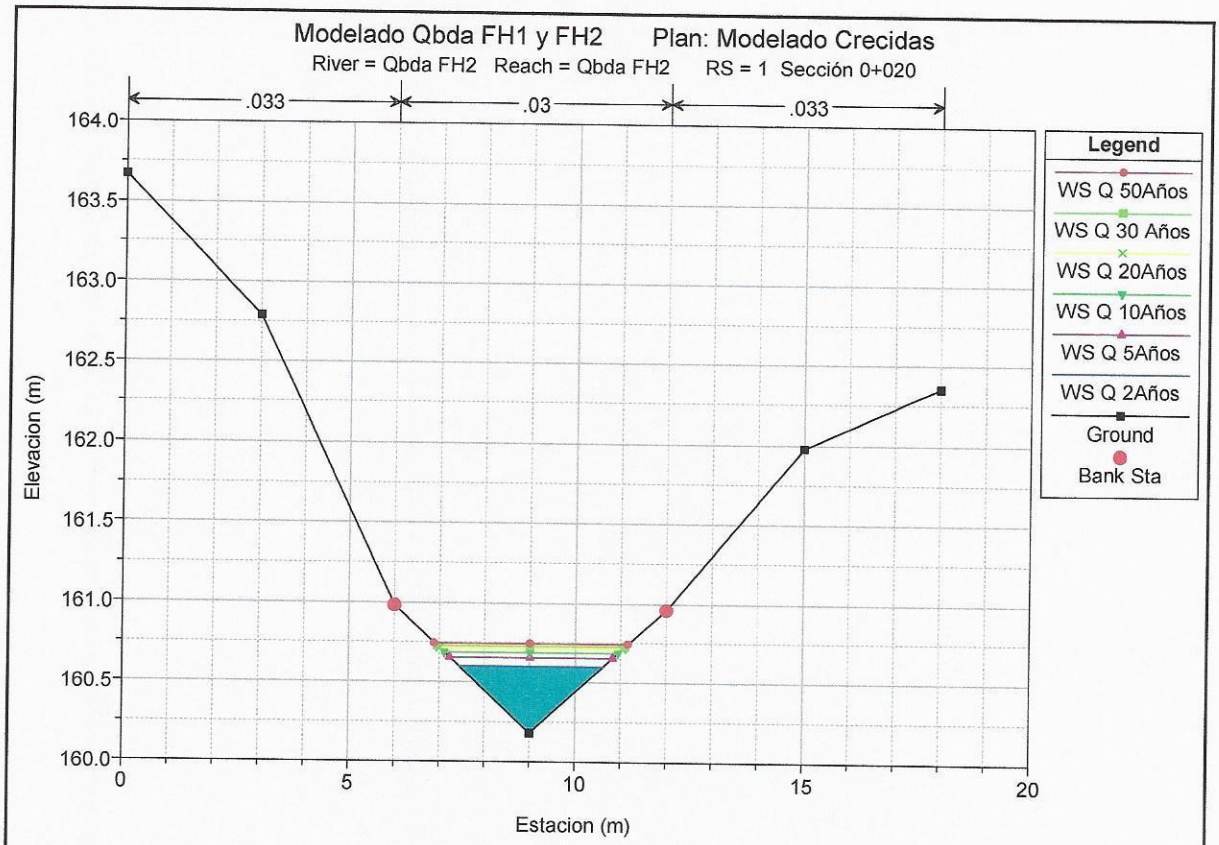

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH2 Reach = Qbda FH2 RS = 11 Sección 0k+220
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH2 Reach = Qbda FH2 RS = 10 Sección 0+200
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta


Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH2 Reach = Qbda FH2 RS = 9 Sección 0+180
.033
.03
.033
171.0
170.5
170.0
169.5
169.0
168.5
168.0
167.5
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH2 Reach = Qbda FH2 RS = 8 Sección 0+160
.033
.03
.033
169.5
169.0
168.5
168.0
167.5
167.0
166.5
166.0
165.5
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

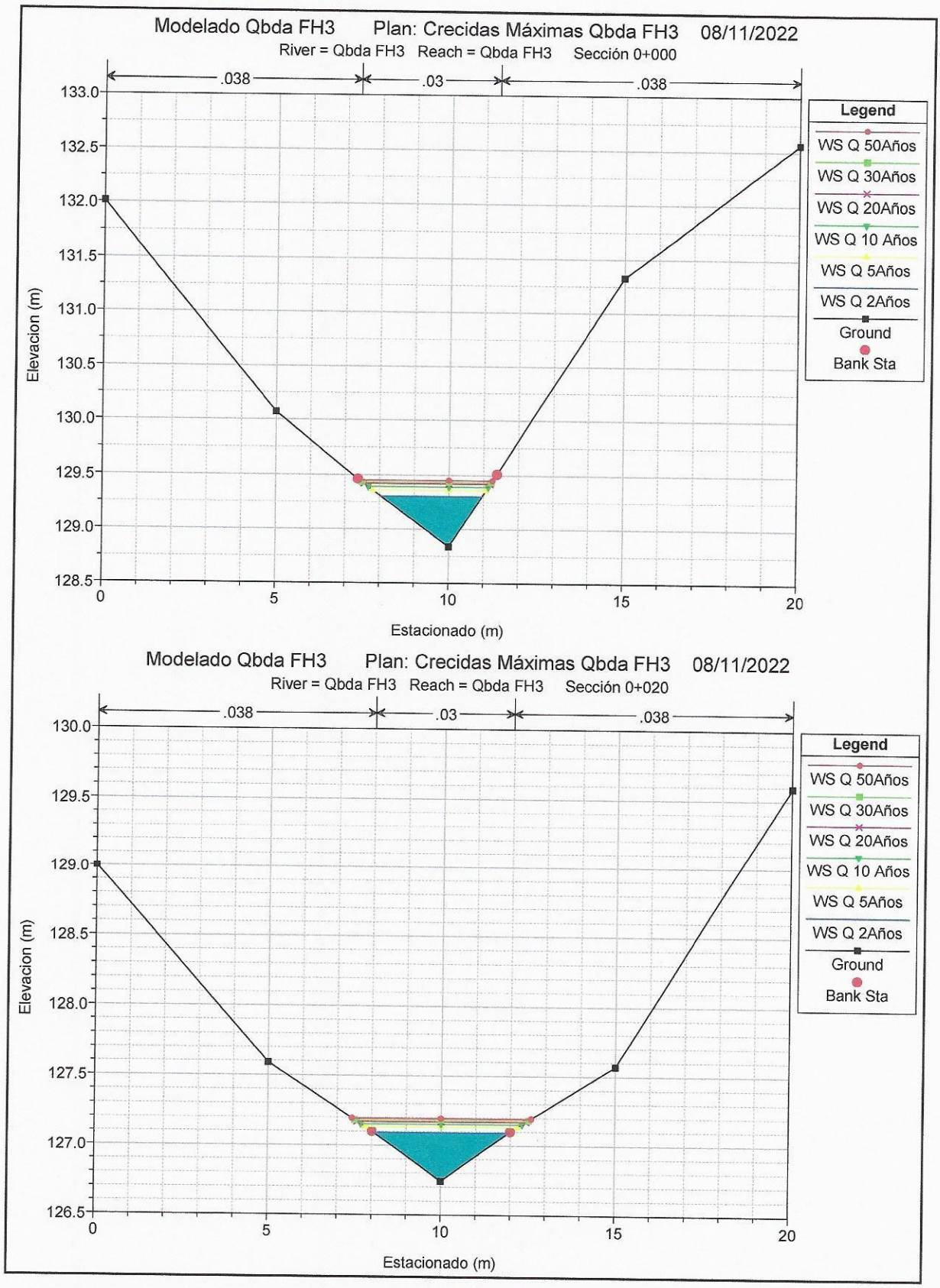

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH2 Reach = Qbda FH2 RS = 7 Sección 0+140
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH2 Reach = Qbda FH2 RS = 6 Sección 0+120
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

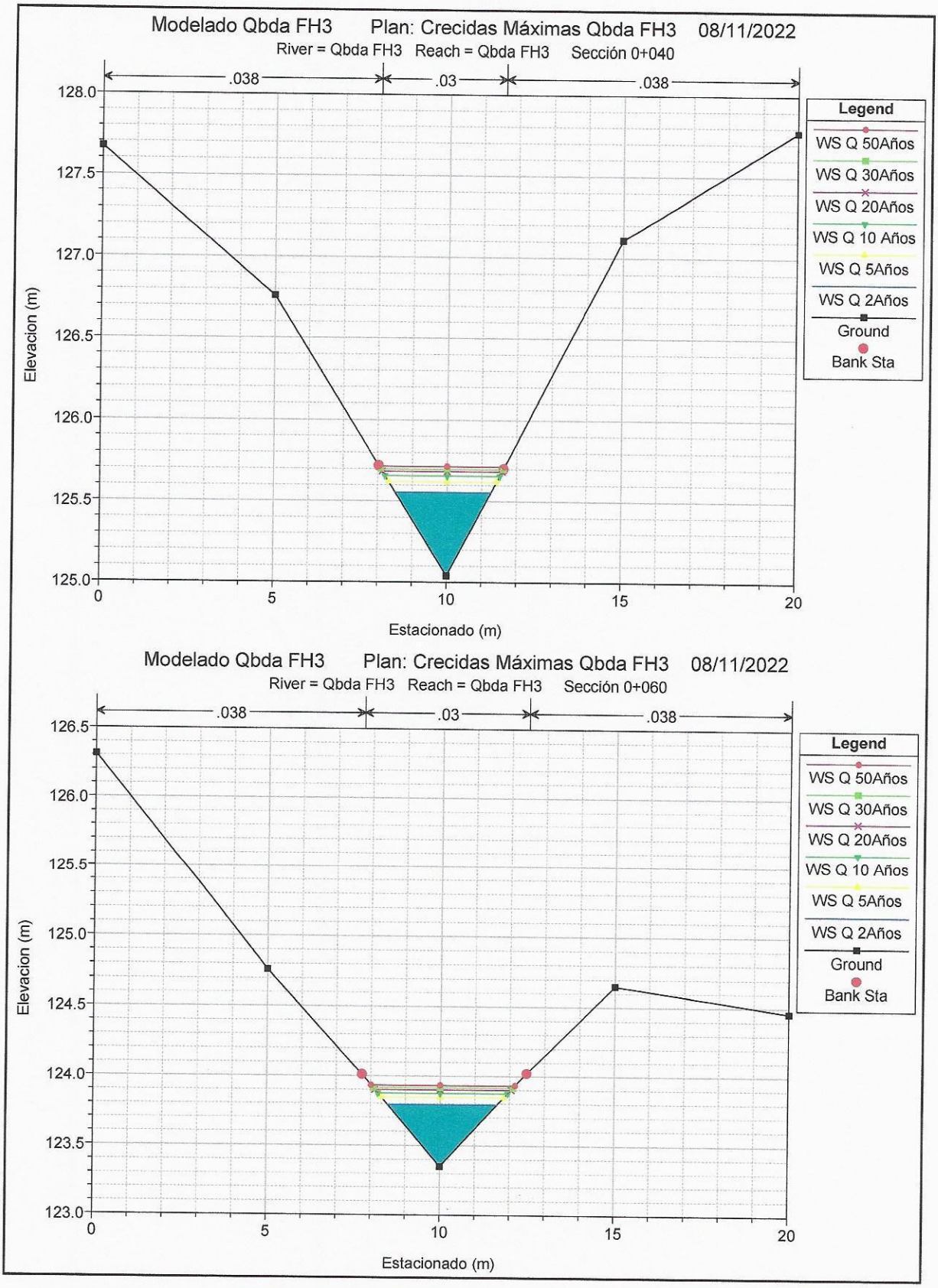

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH2 Reach = Qbda FH2 RS = 5 Sección 0+100
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH2 Reach = Qbda FH2 RS = 4 Sección 0+080
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

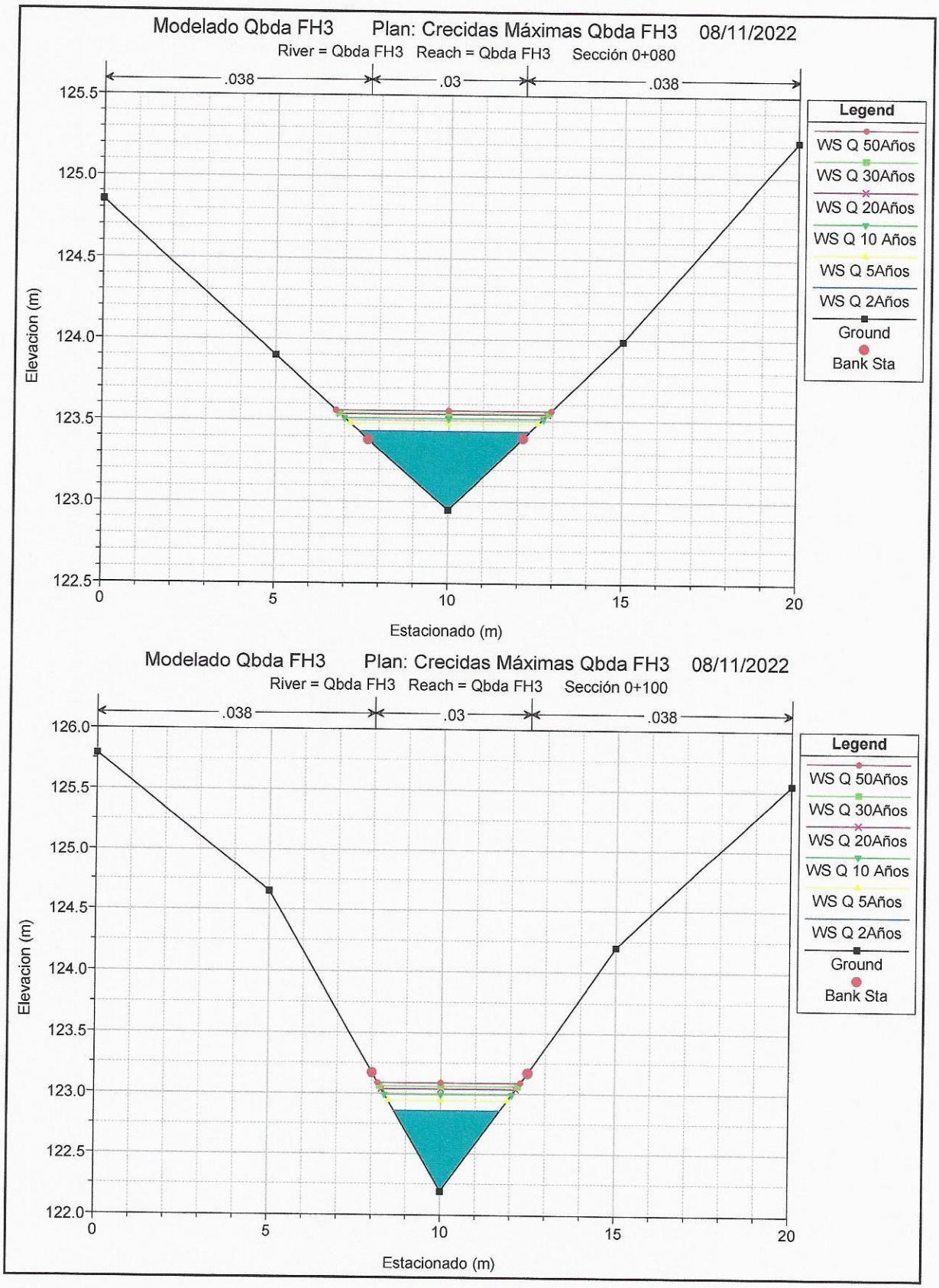

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH2 Reach = Qbda FH2 RS = 3 Sección 0+060
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH2 Reach = Qbda FH2 RS = 2 Sección 0+020
.033
.03
.033
Elevacion (m)
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

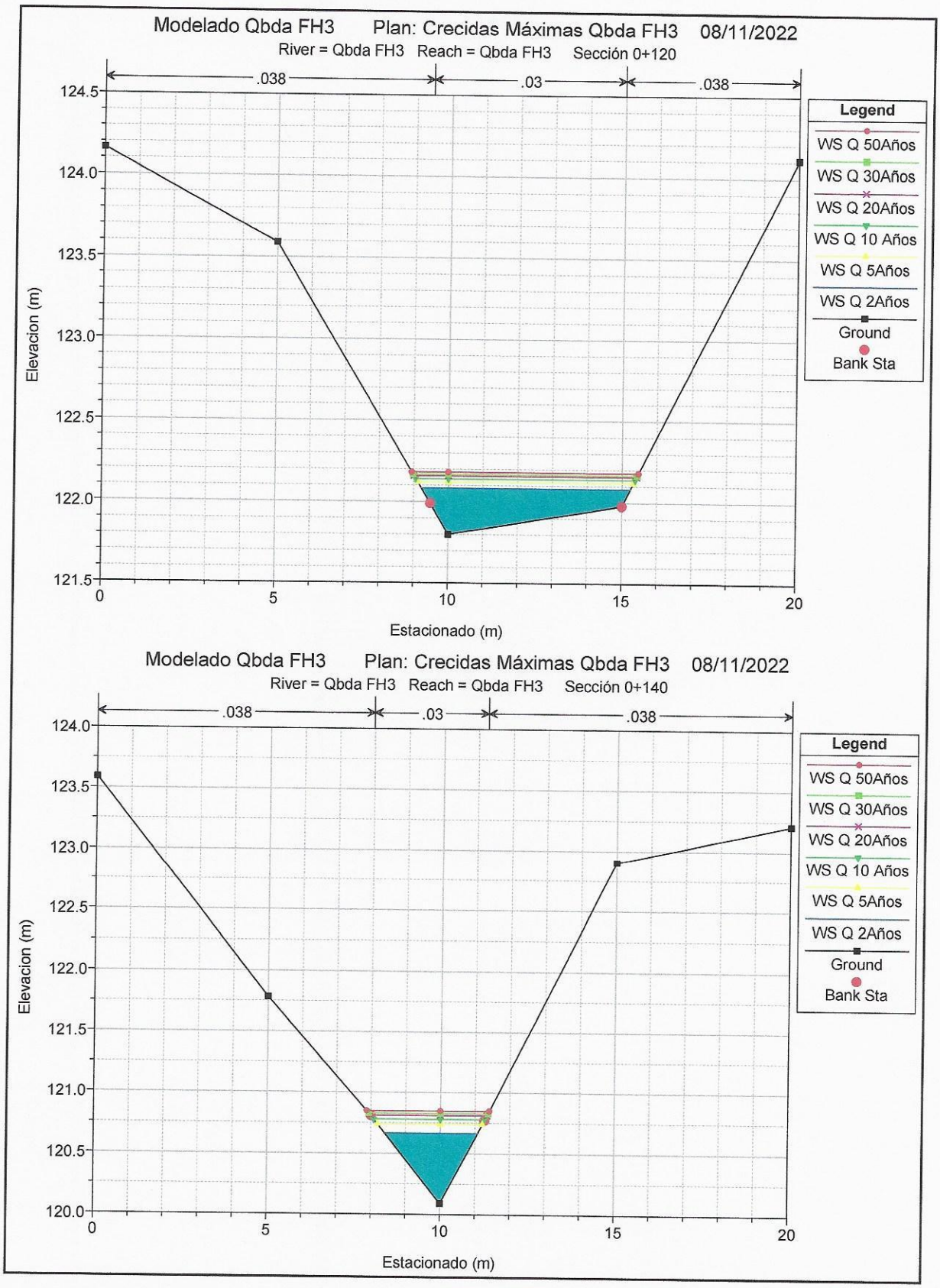

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas
River = Qbda FH2 Reach = Qbda FH2 RS = 1 Sección 0+020
.033
.03
.033
164.0
163.5
163.0
162.5
162.0
161.5
161.0
160.5
160.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacion (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30 Años
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

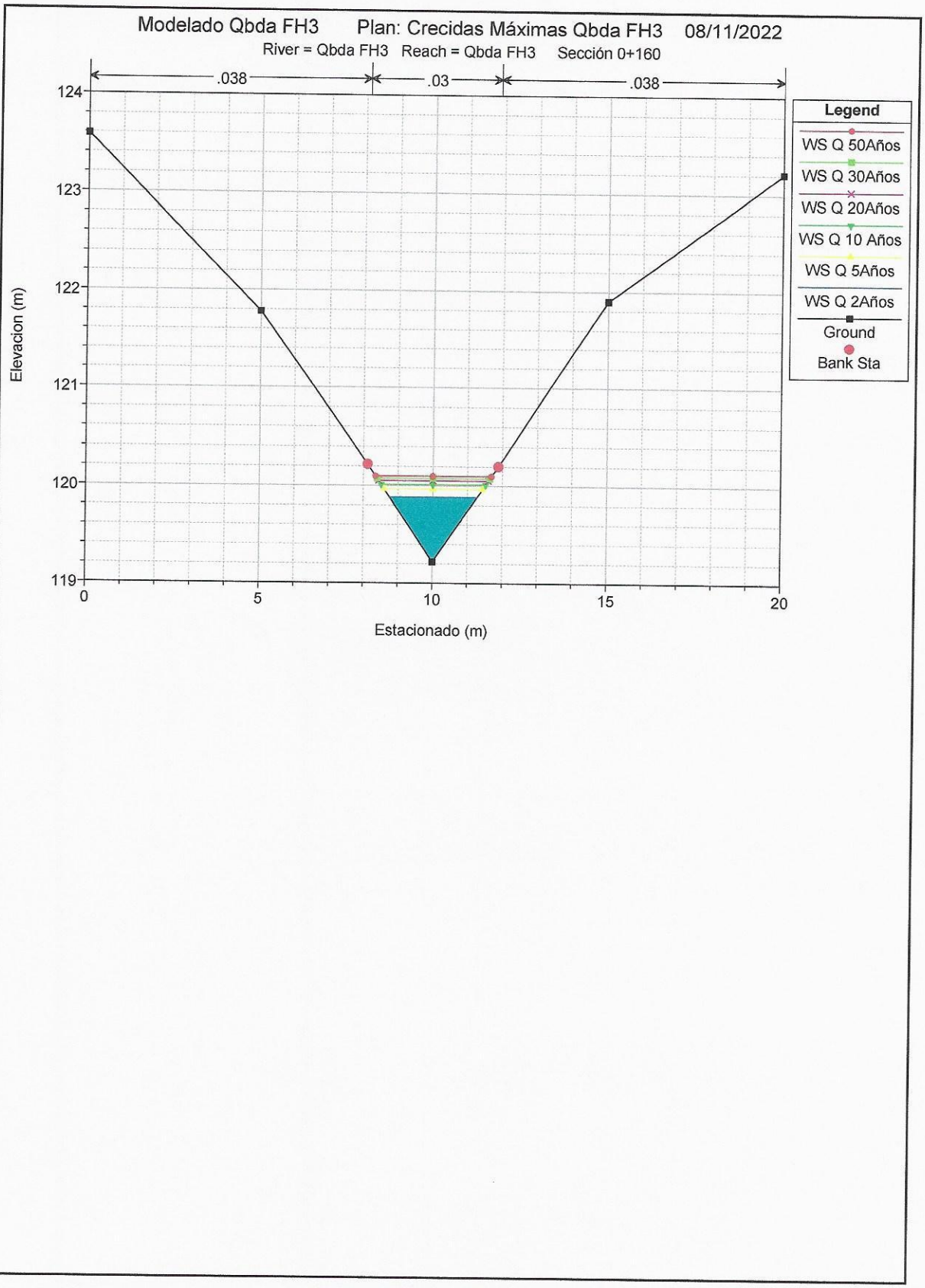
12.3.3. Quebrada FH3.


Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
River = Qbda FH3 Reach = Qbda FH3 Sección 0+000
.038
.03
.038
133.0
132.5
132.0
131.5
131.0
130.5
130.0
129.5
129.0
128.5
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacionado (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30Años
WS Q 20Años
WS Q 10 Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
River = Qbda FH3 Reach = Qbda FH3 Sección 0+020
.038
.03
.038
130.0
129.5
129.0
128.5
128.0
127.5
127.0
126.5
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacionado (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30Años
WS Q 20Años
WS Q 10 Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

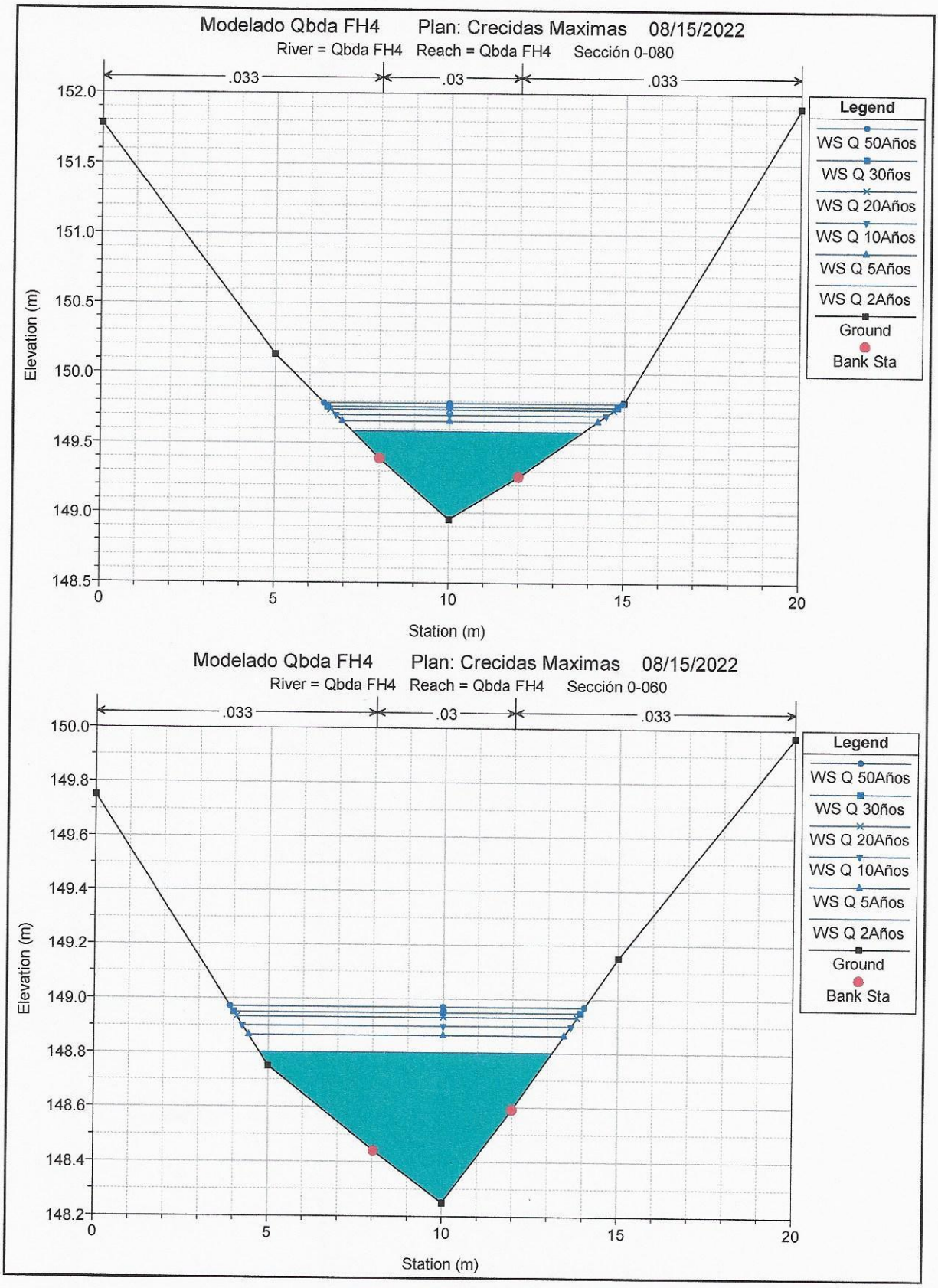

Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
River = Qbda FH3 Reach = Qbda FH3 Sección 0+040
.038
.03
.038
128.0
127.5
127.0
126.5
126.0
125.5
125.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacionado (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30Años
WS Q 20Años
WS Q 10 Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
River = Qbda FH3 Reach = Qbda FH3 Sección 0+060
.038
.03
.038
126.5
126.0
125.5
125.0
124.5
124.0
123.5
123.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacionado (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30Años
WS Q 20Años
WS Q 10 Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

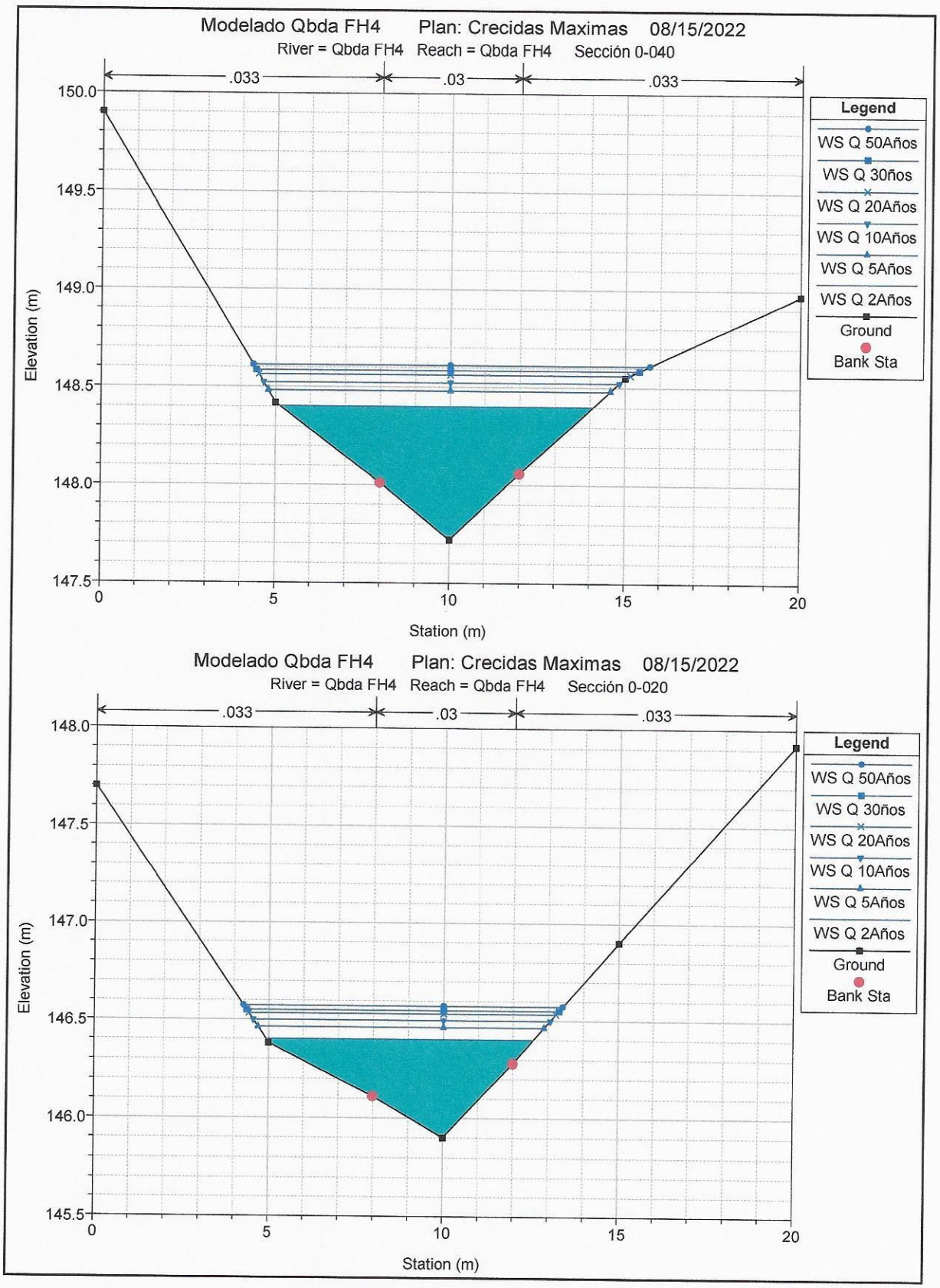

Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
River = Qbda FH3 Reach = Qbda FH3 Sección 0+080
.038
.03
.038
125.5
125.0
124.5
124.0
123.5
123.0
122.5
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacionado (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30Años
WS Q 20Años
WS Q 10 Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
River = Qbda FH3 Reach = Qbda FH3 Sección 0+100
.038
.03
.038
126.0
125.5
125.0
124.5
124.0
123.5
123.0
122.5
122.0
Elevacion (m)
0
5
10
15
20
Estacionado (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30Años
WS Q 20Años
WS Q 10 Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

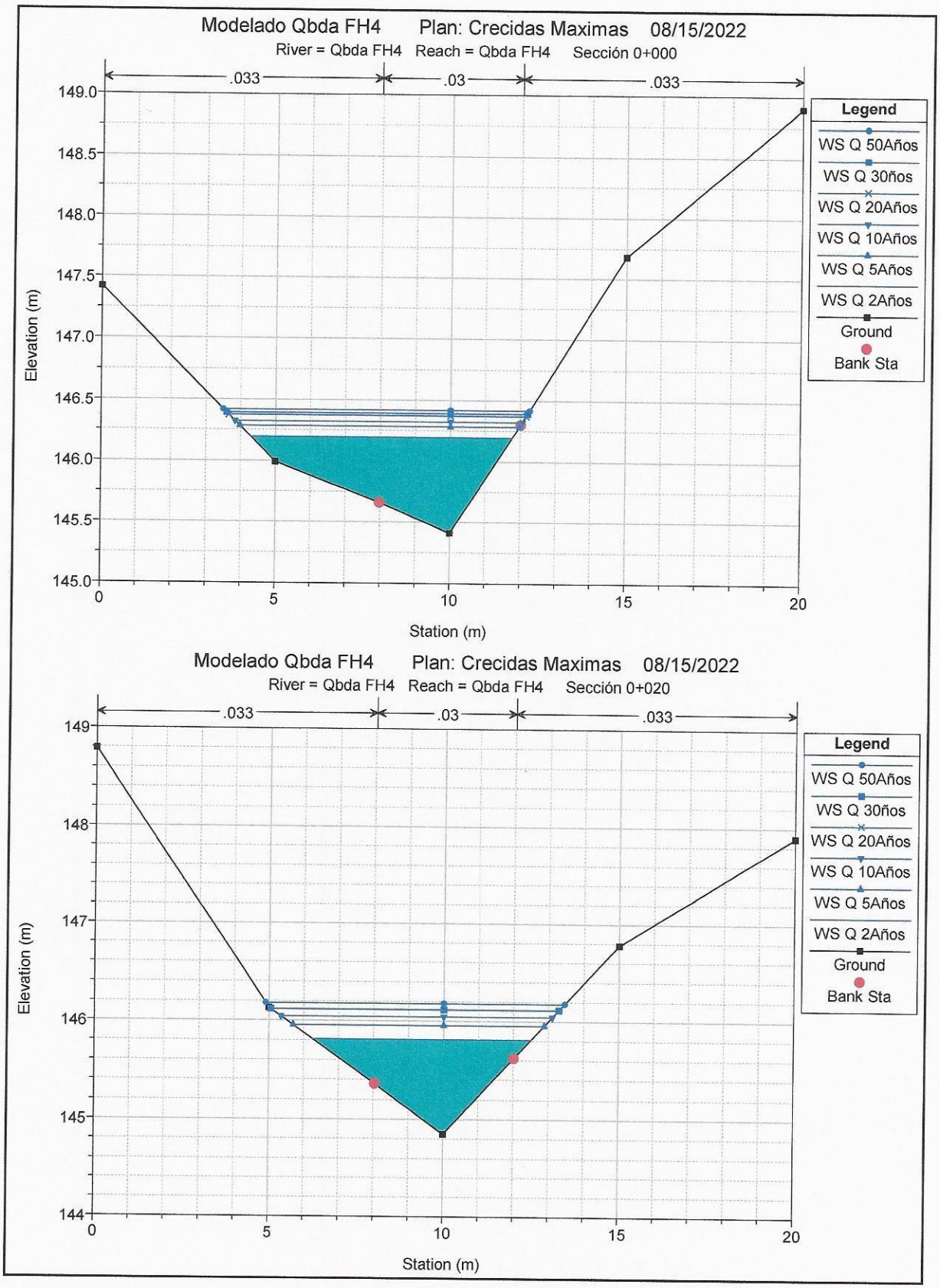

Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
River = Qbda FH3 Reach = Qbda FH3 Sección 0+120
.038
.03
.038
Elevacion (m)
Estacionado (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30Años
WS Q 20Años
WS Q 10 Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
River = Qbda FH3 Reach = Qbda FH3 Sección 0+140
.038
.03
.038
Elevacion (m)
Estacionado (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30Años
WS Q 20Años
WS Q 10 Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

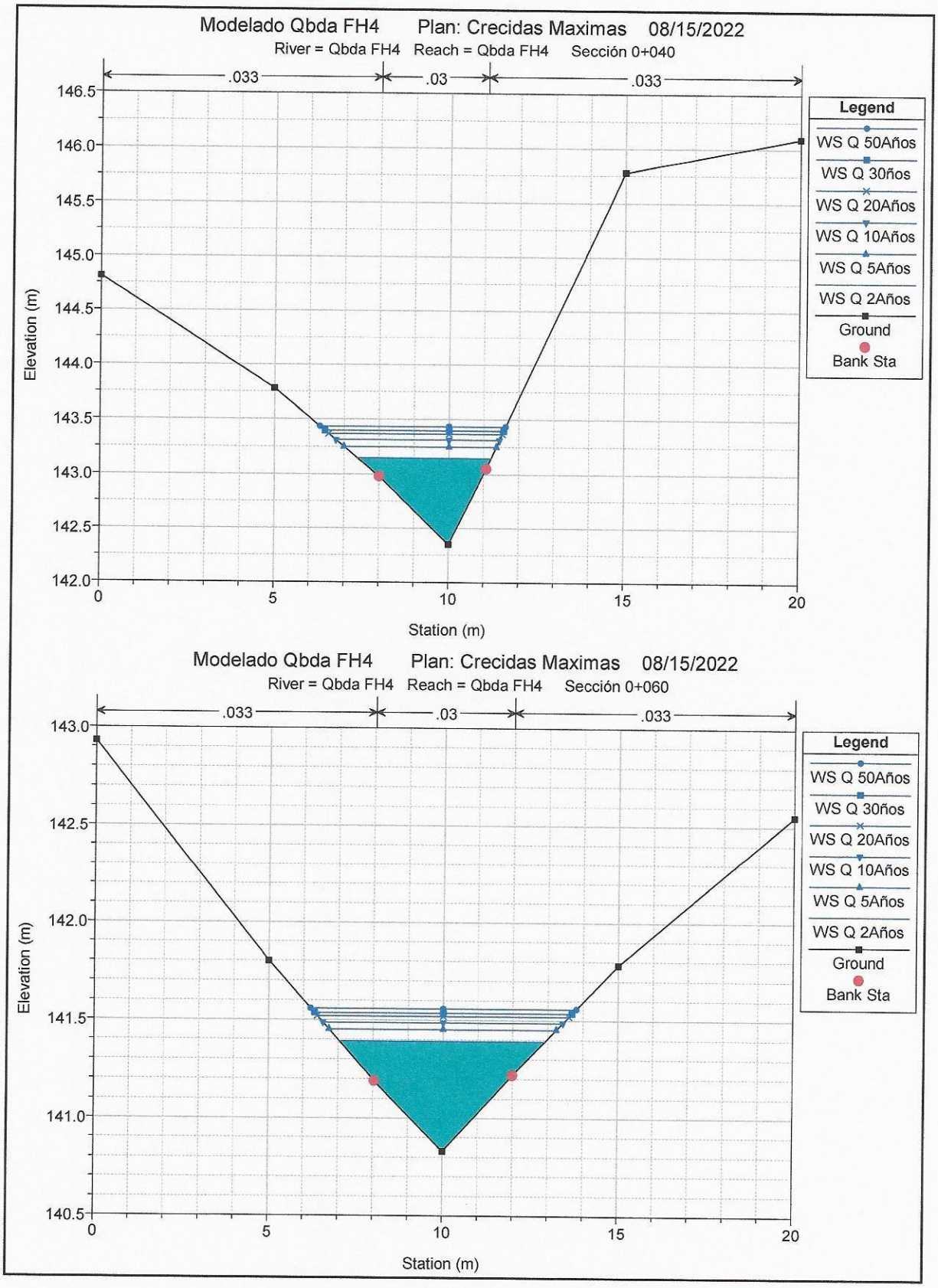

Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
River = Qbda FH3 Reach = Qbda FH3 Sección 0+160
.038
.03
.038
Elevacion (m)
124
123
122
121
120
119
0
5
10
15
20
Estacionado (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30Años
WS Q 20Años
WS Q 10 Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

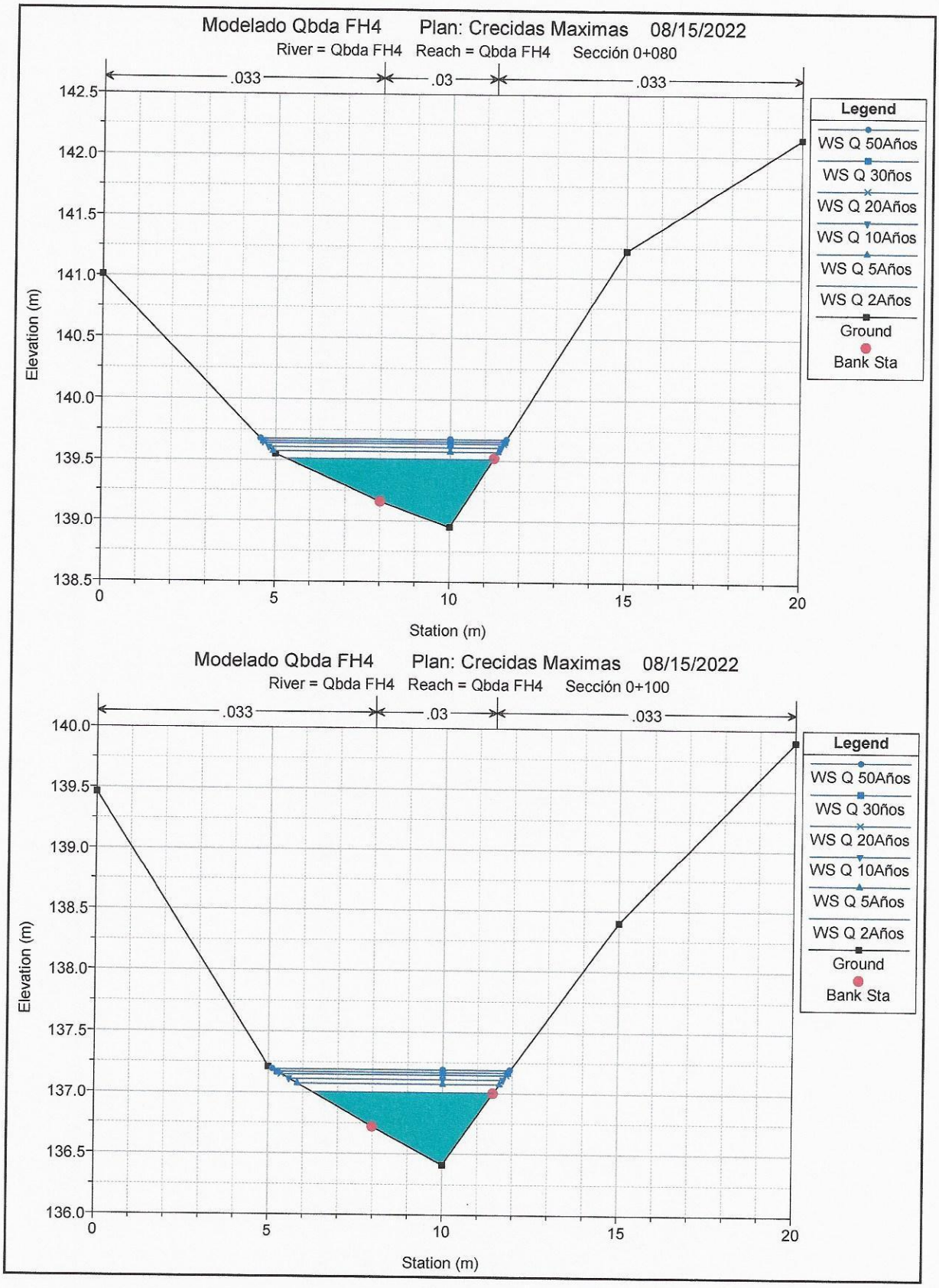
12.3.4. Quebrada FH14.

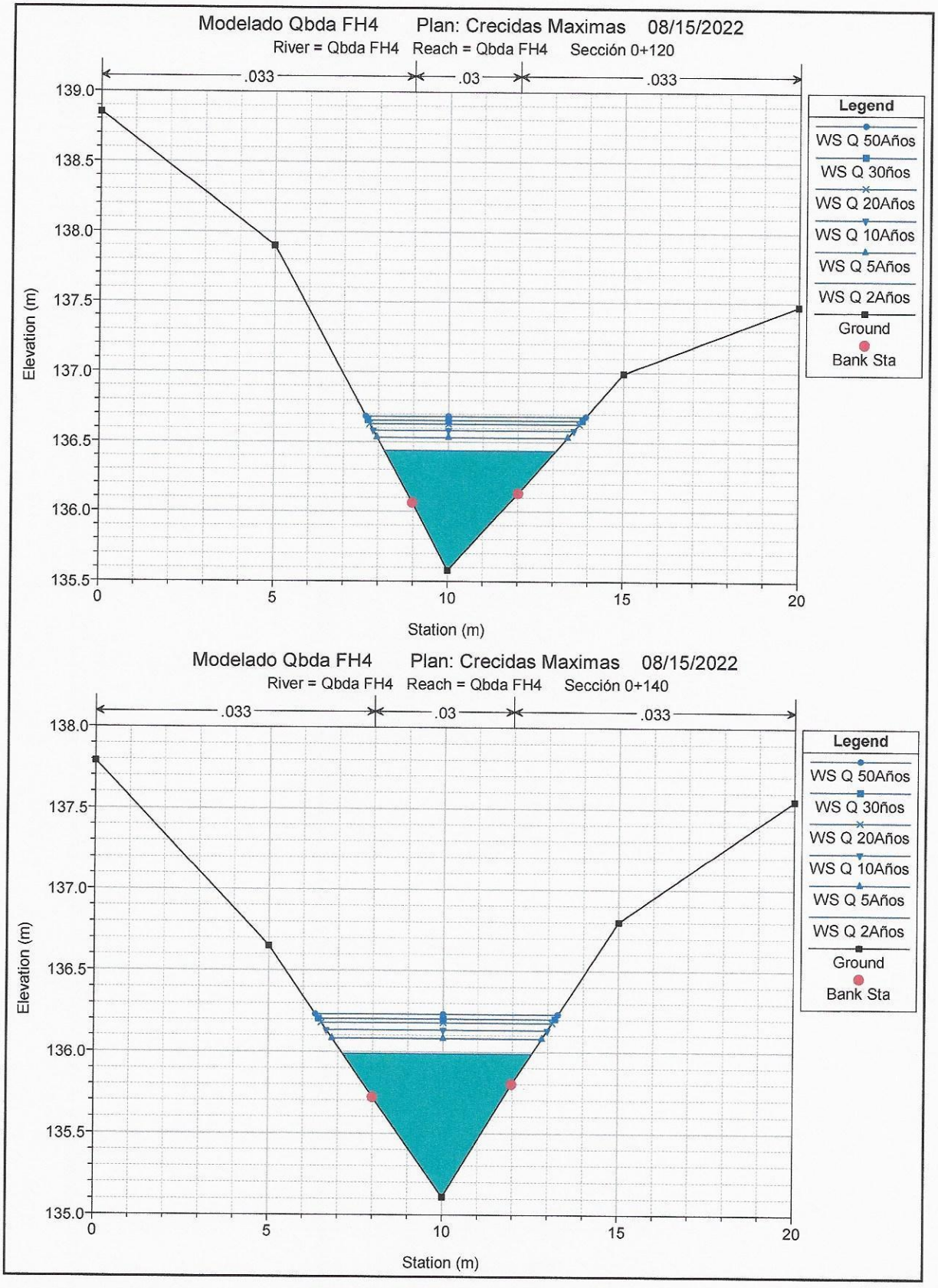

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0-080
.033
.03
.033
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0-060
.033
.03
.033
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

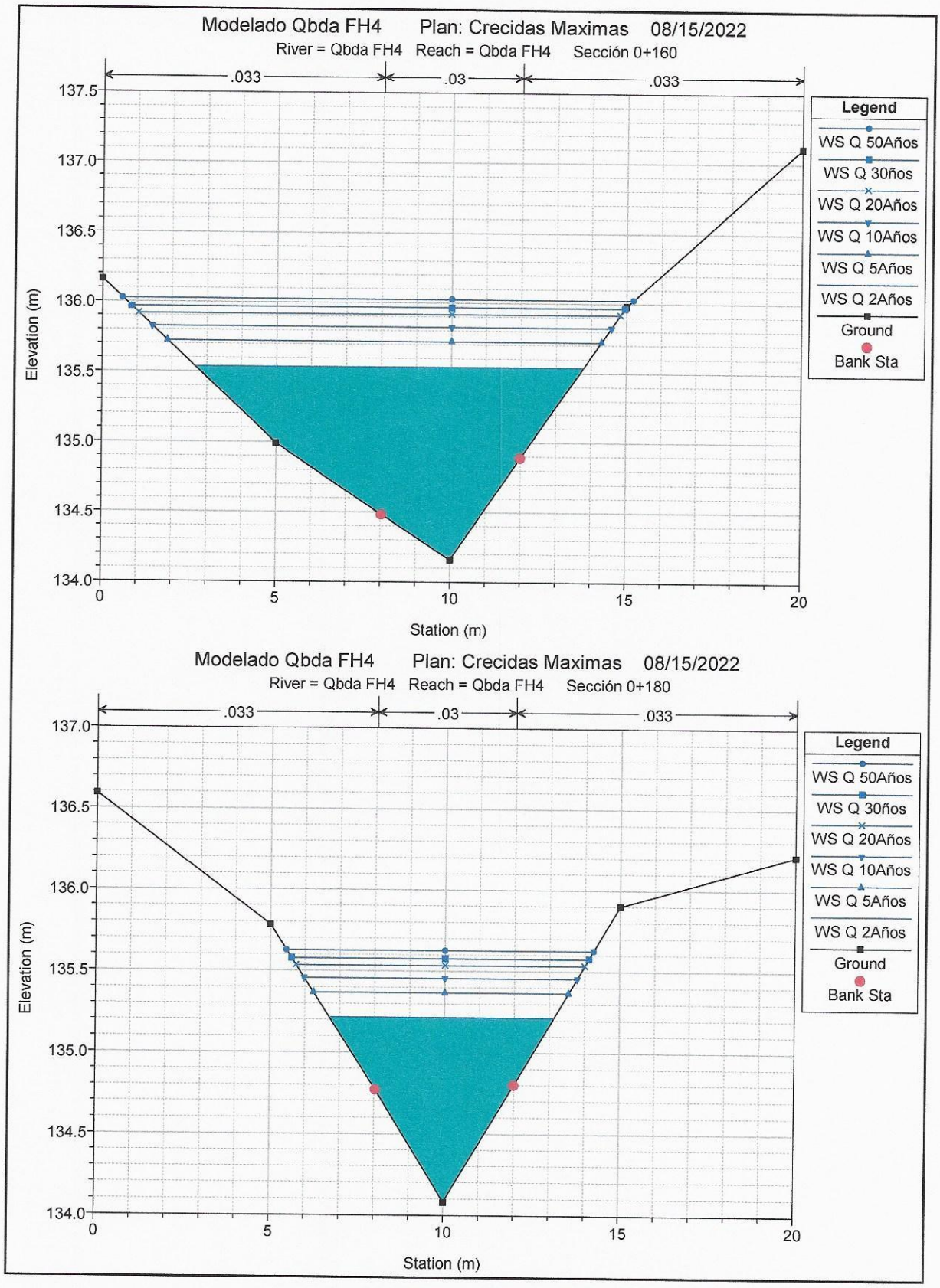

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0-040
.033
.03
.033
150.0
149.5
149.0
148.5
148.0
147.5
Elevation (m)
0
5
10
15
20
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0-020
.033
.03
.033
148.0
147.5
147.0
146.5
146.0
145.5
Elevation (m)
0
5
10
15
20
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

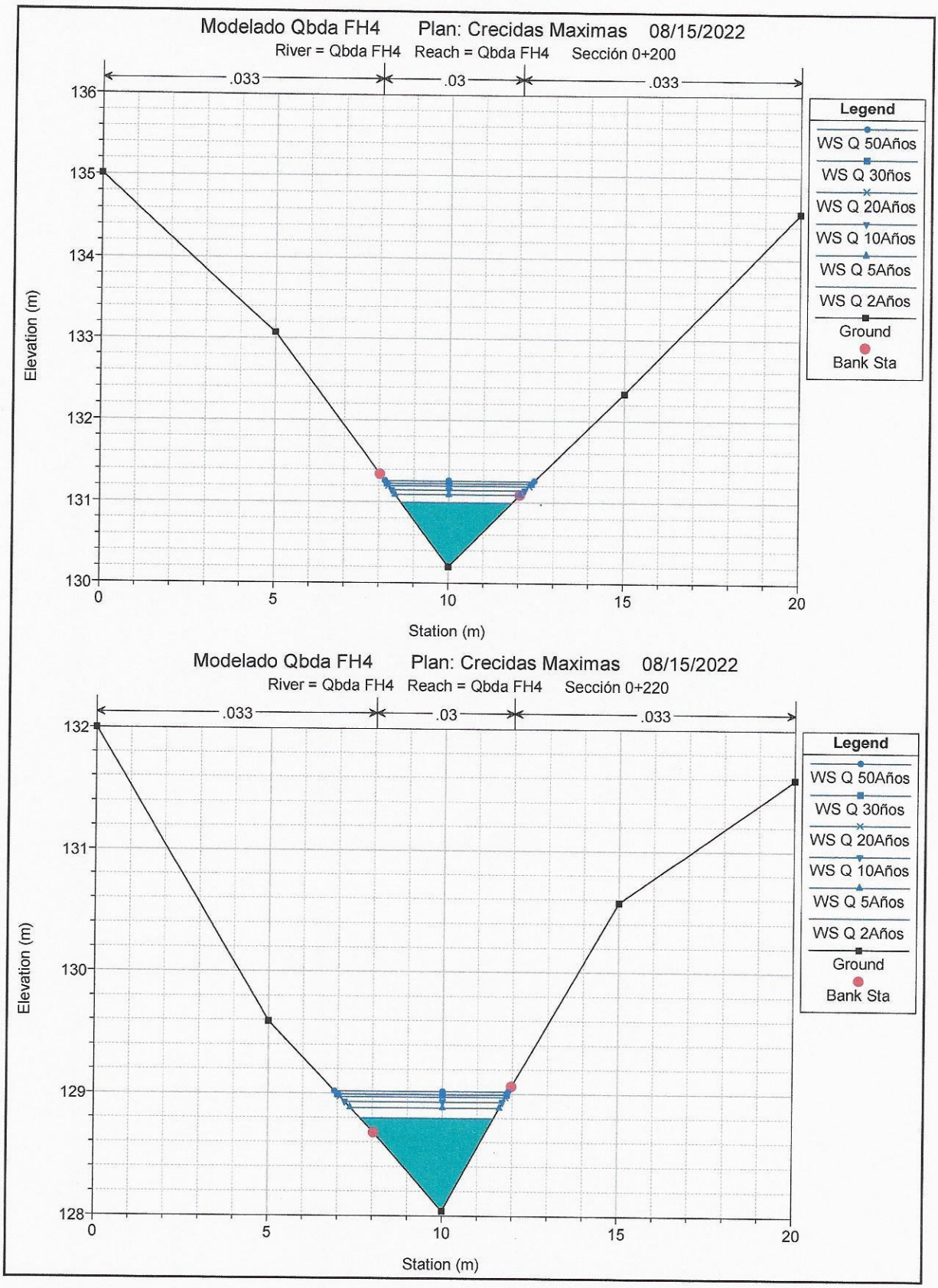

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+000
.033
.03
.033
149.0
148.5
148.0
147.5
147.0
146.5
146.0
145.5
145.0
Elevation (m)
0
5
10
15
20
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+020
.033
.03
.033
149
148
147
146
145
144
Elevation (m)
0
5
10
15
20
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

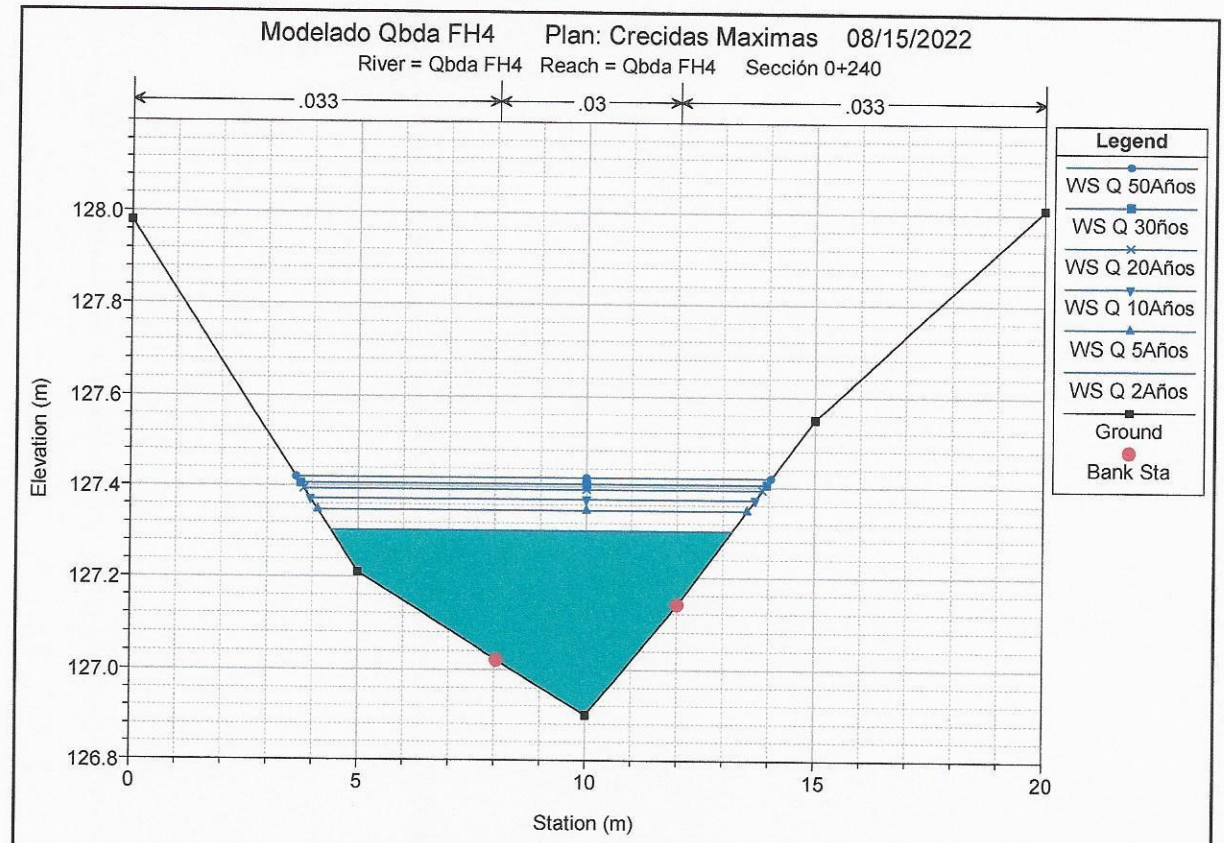

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+040
.033
.03
.033
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+060
.033
.03
.033
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

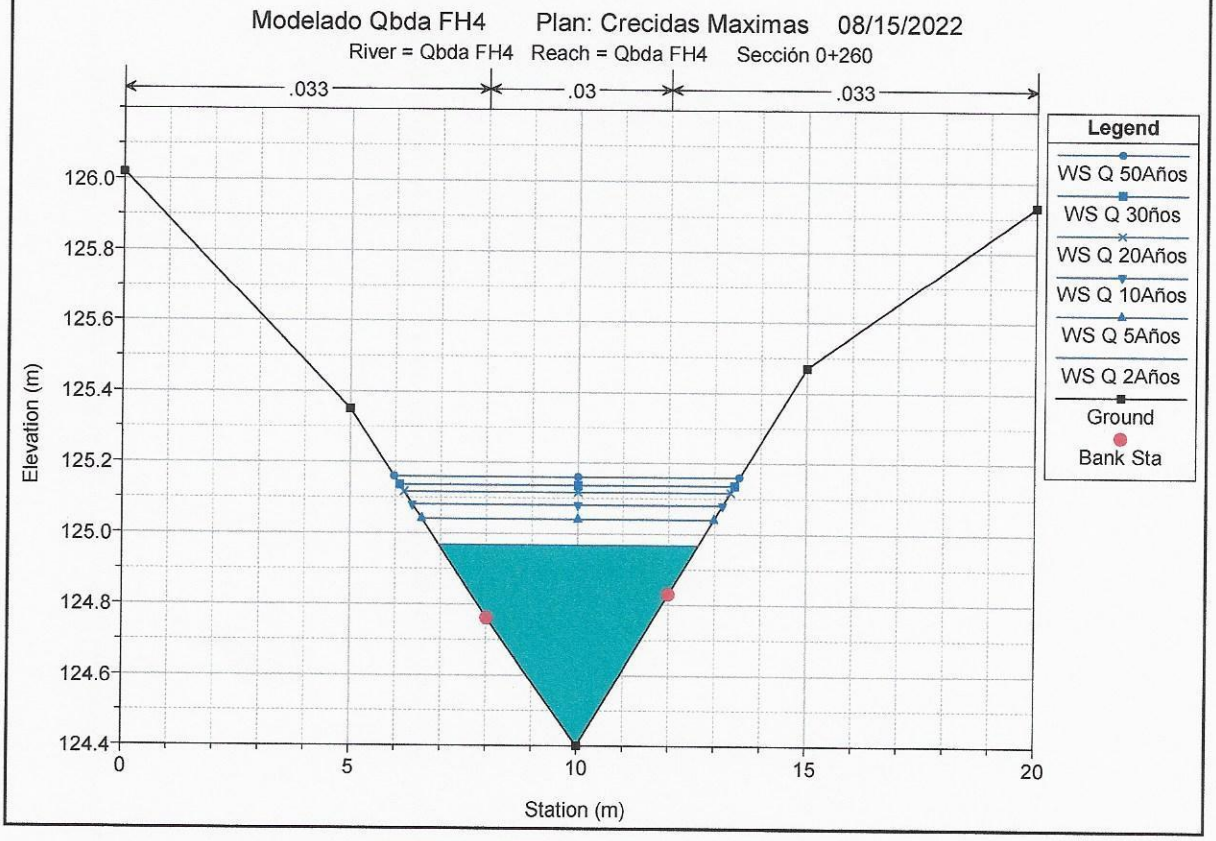

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+080
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+100
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

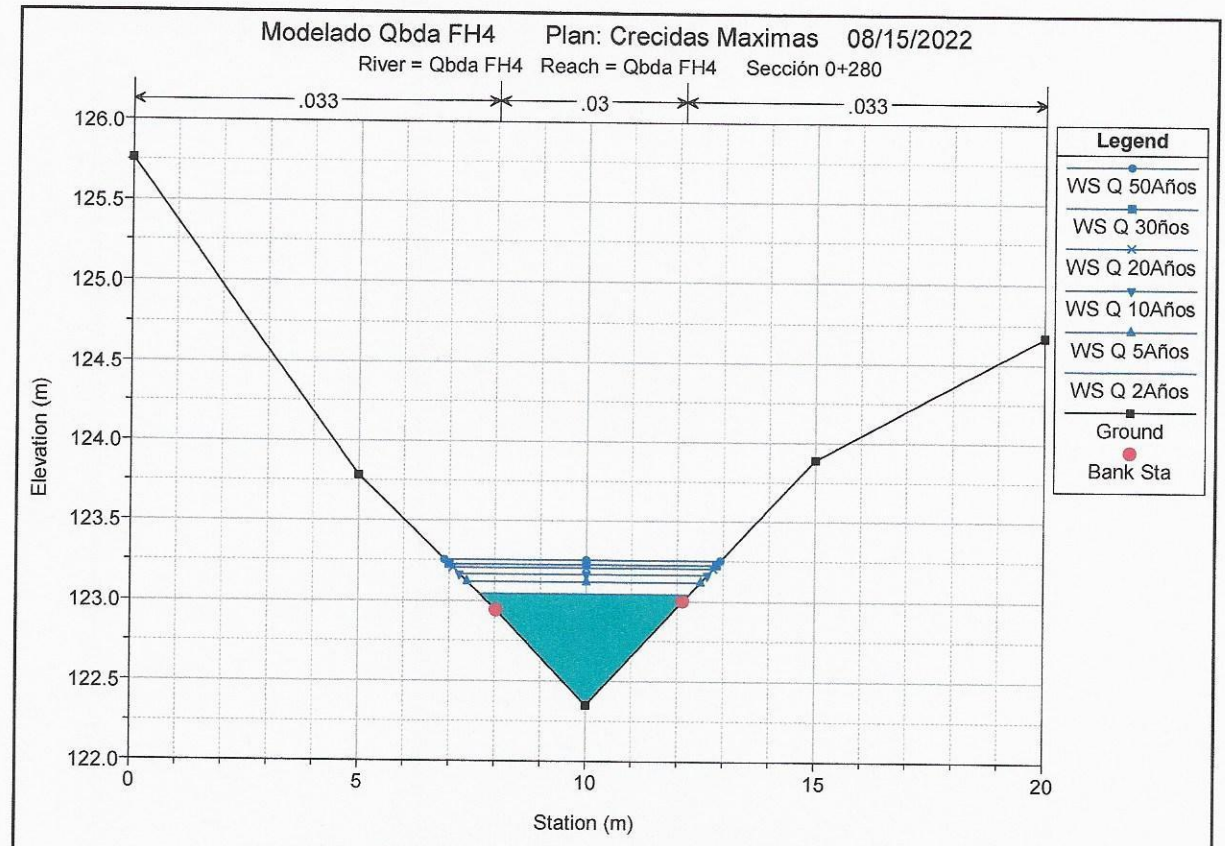

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+120
.033
.03
.033
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+140
.033
.03
.033
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

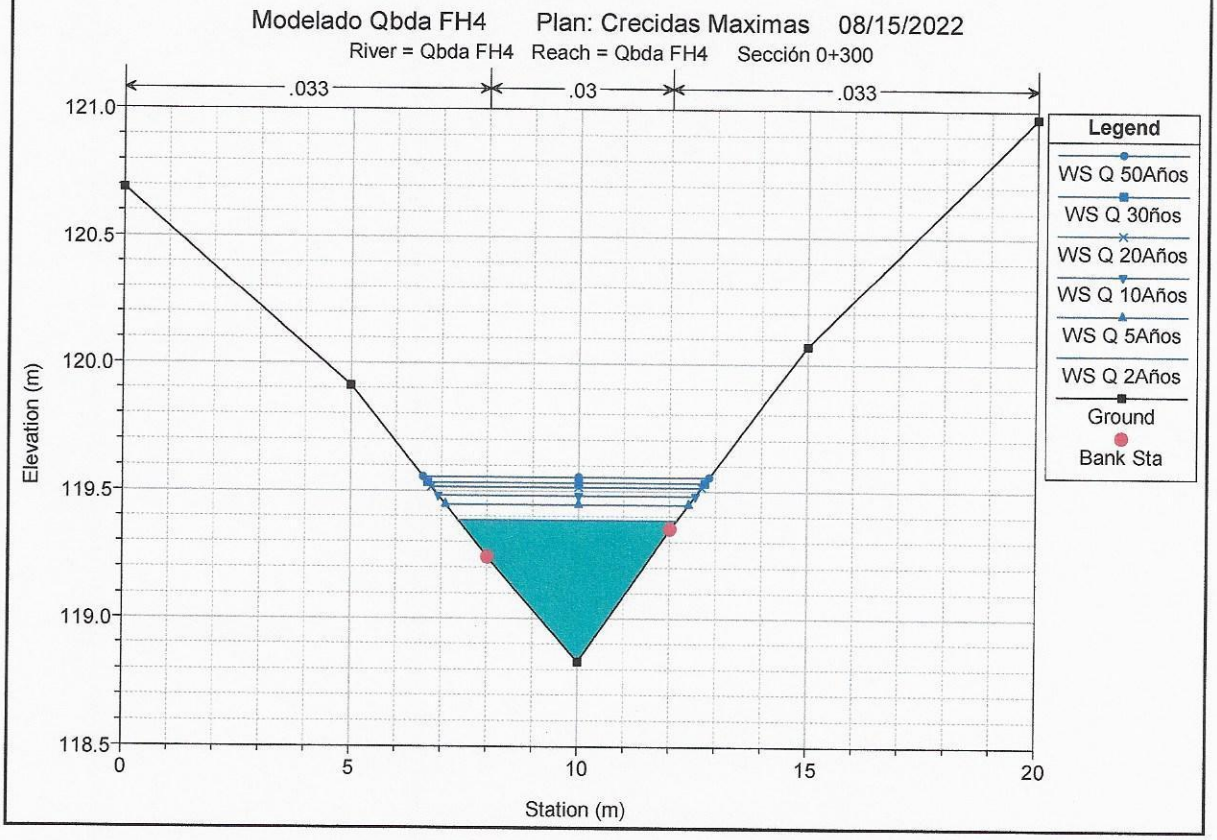

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+160
.033
.03
.033
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+180
.033
.03
.033
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

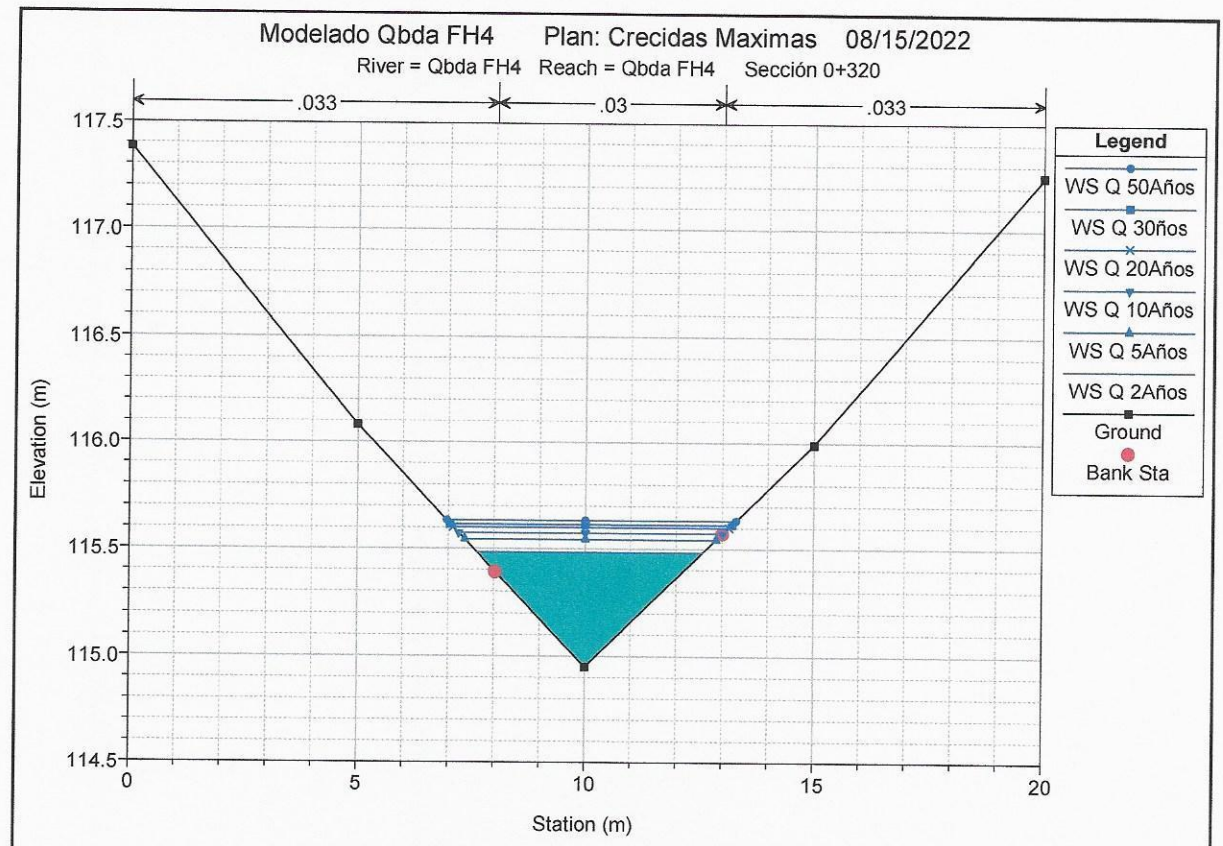

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+200
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+220
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

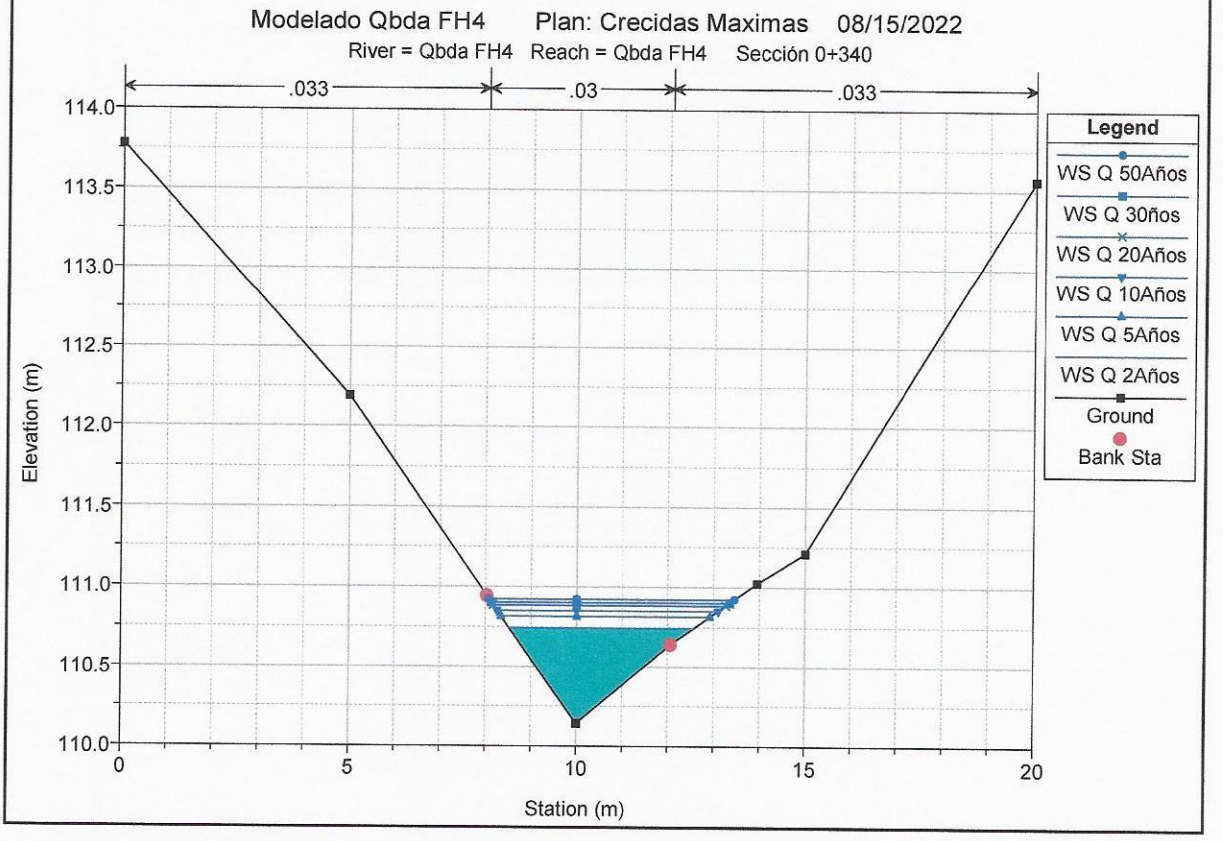

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+240
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
128.0
127.8
127.6
127.4
127.2
127.0
126.8
0
5
10
15
20
Station (m)

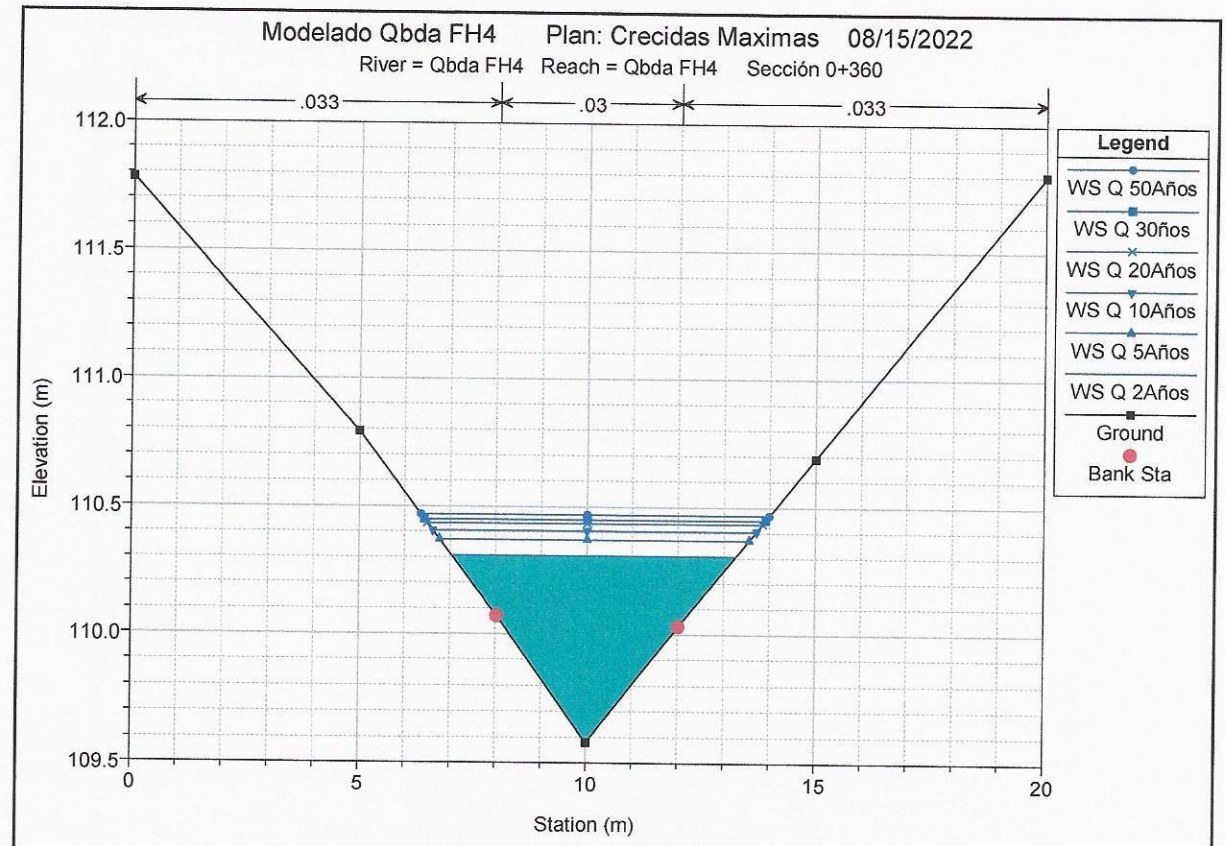

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+260
.033
.03
.033
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
126.0
125.8
125.6
125.4
125.2
125.0
124.8
124.6
124.4
0
5
10
15
20
Station (m)

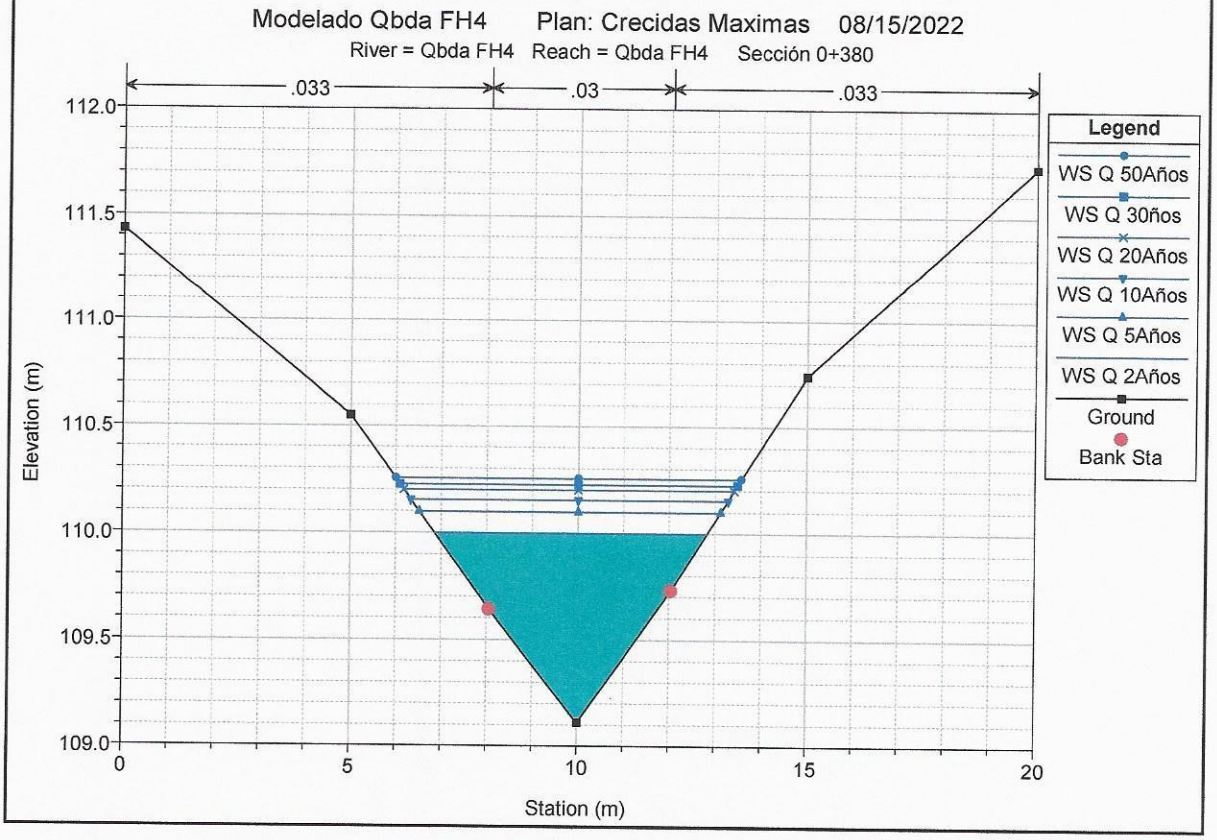

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+280
.033
.03
.033
126.0
125.5
125.0
124.5
124.0
123.5
123.0
122.5
122.0
Elevation (m)
0
5
10
15
20
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

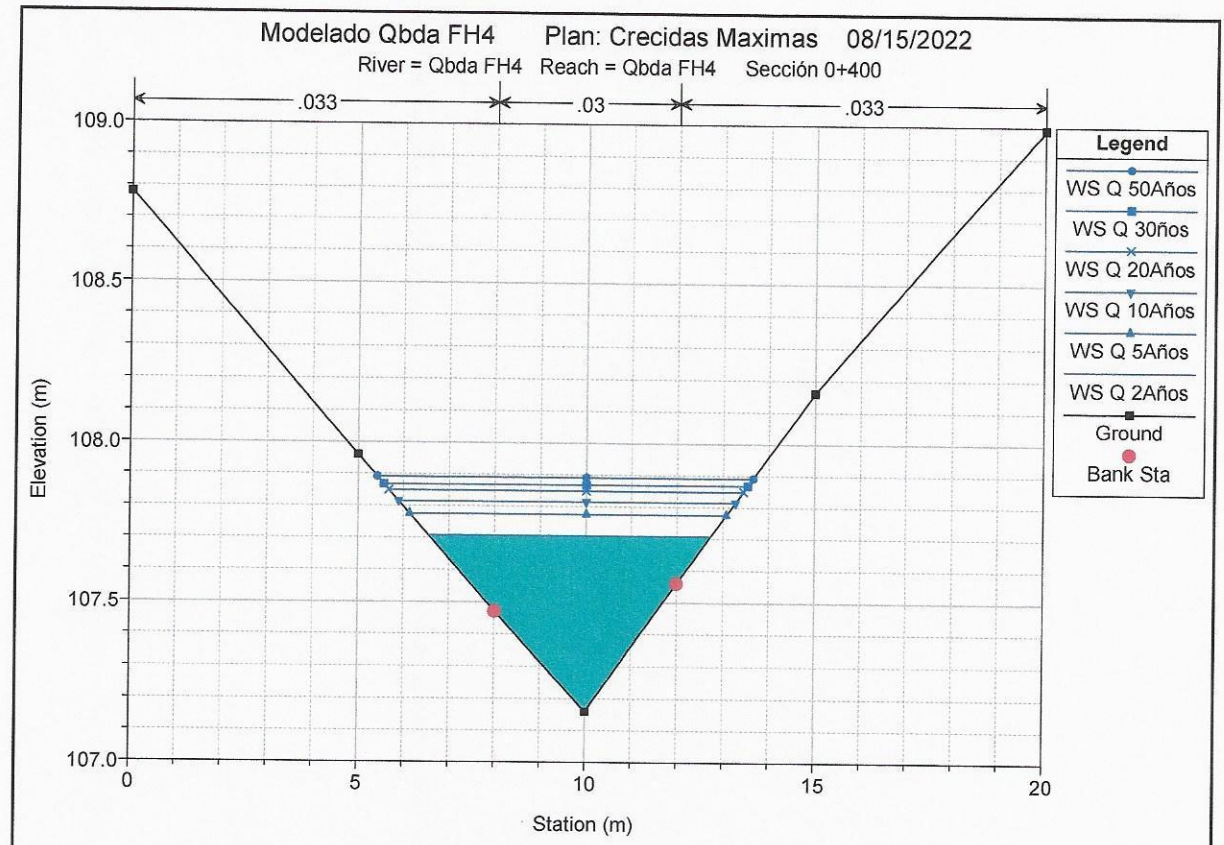

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+300
.033
.03
.033
121.0
120.5
120.0
119.5
119.0
118.5
Elevation (m)
0
5
10
15
20
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

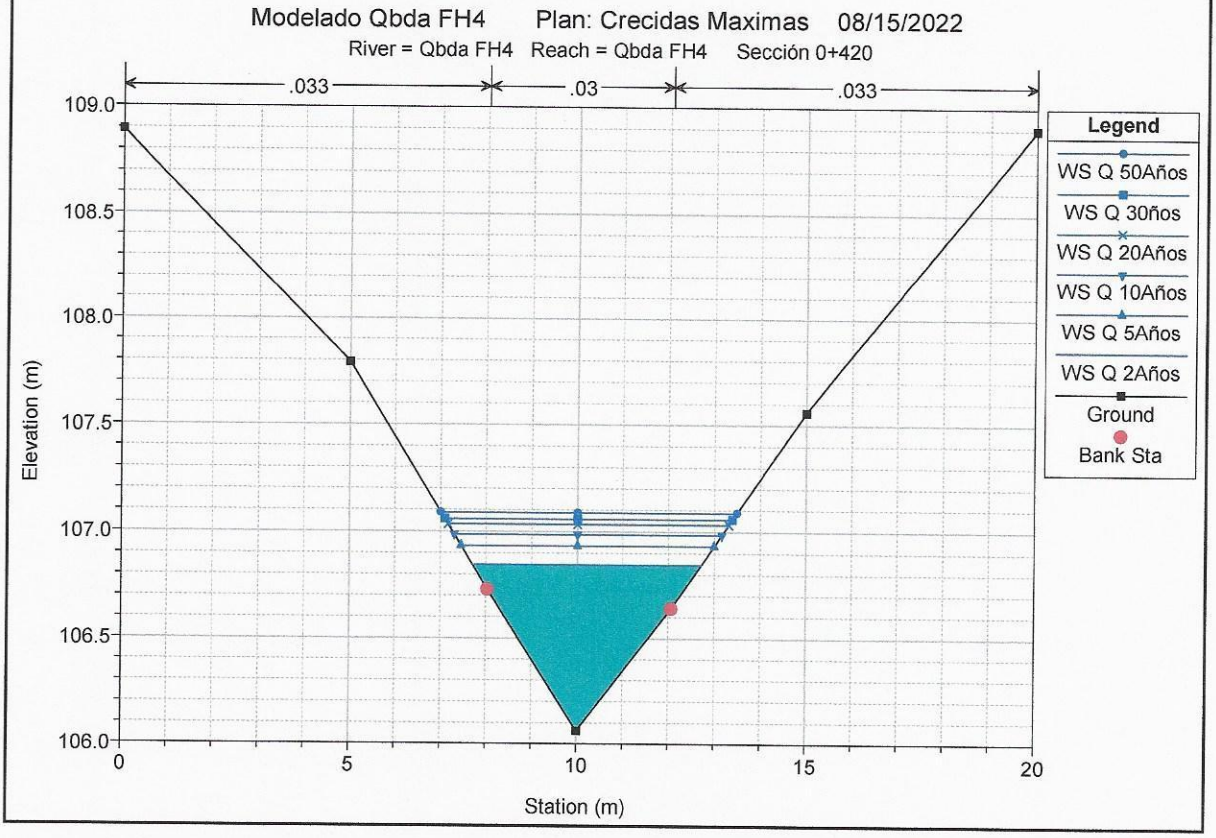

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+320
.033
.03
.033
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

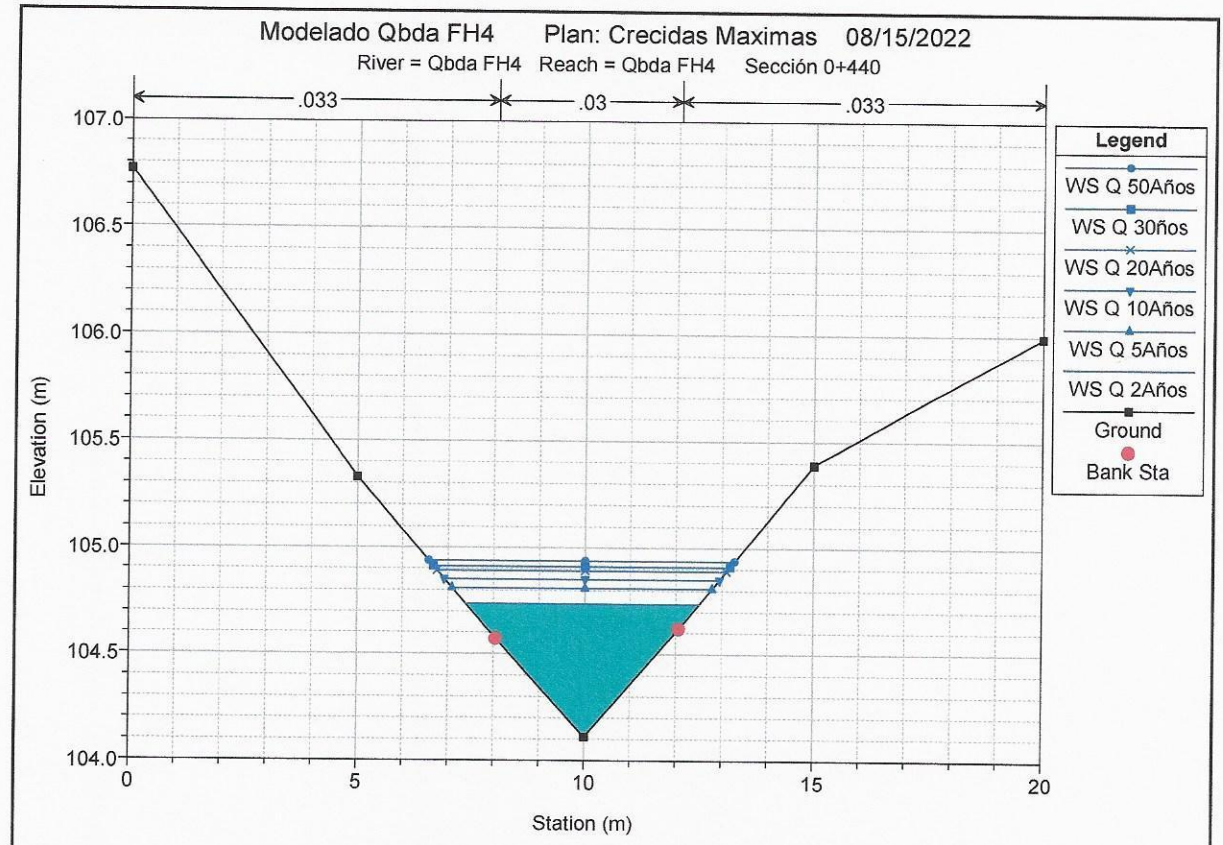

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+340
.033
.03
.033
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

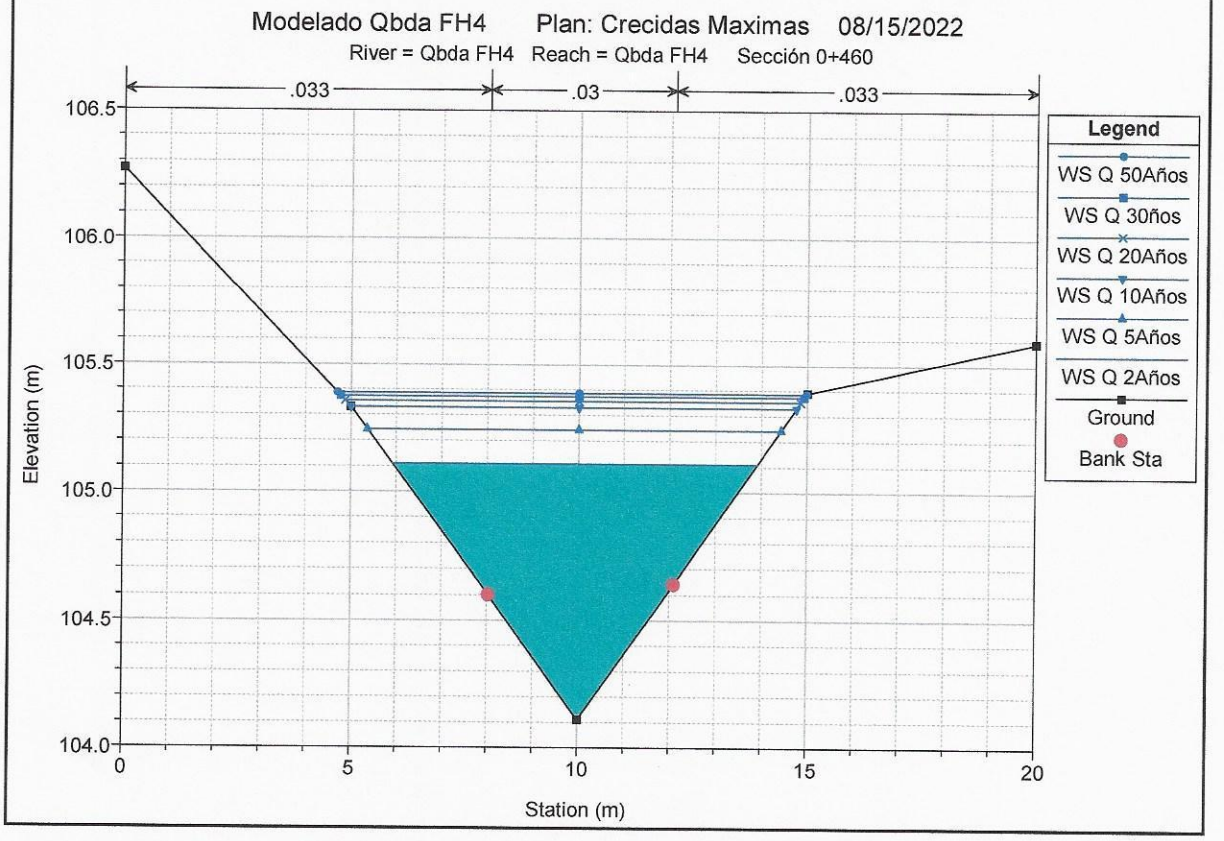

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+360
.033
.03
.033
112.0
111.5
111.0
110.5
110.0
109.5
Elevation (m)
0
5
10
15
20
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

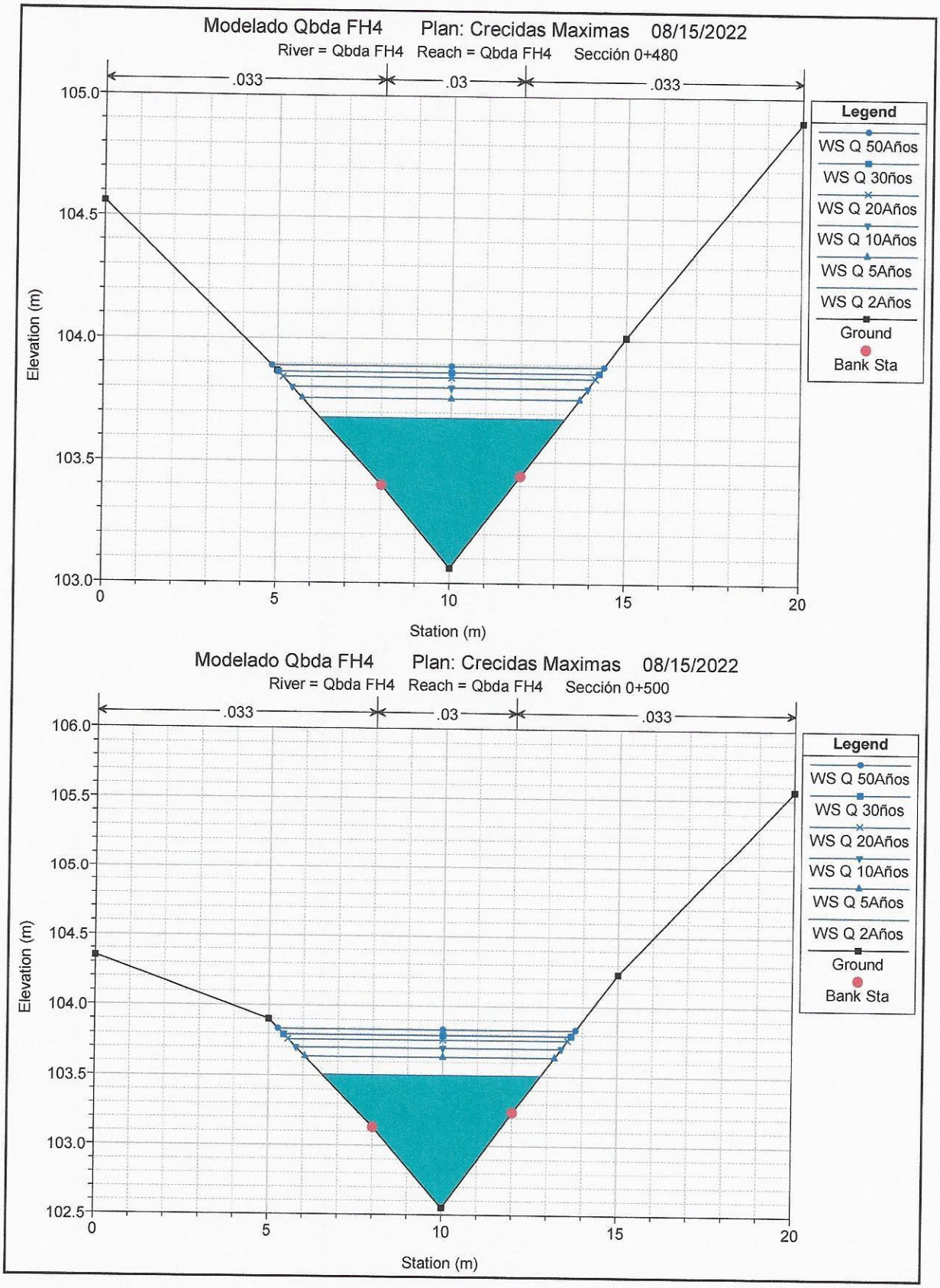

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+380
.033
.03
.033
112.0
111.5
111.0
110.5
110.0
109.5
109.0
Elevation (m)
0
5
10
15
20
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta


Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+400
.033
.03
.033
109.0
108.5
108.0
107.5
107.0
Elevation (m)
0
5
10
15
20
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta


Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+420
.033
.03
.033
109.0
108.5
108.0
107.5
107.0
106.5
106.0
Elevation (m)
0
5
10
15
20
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

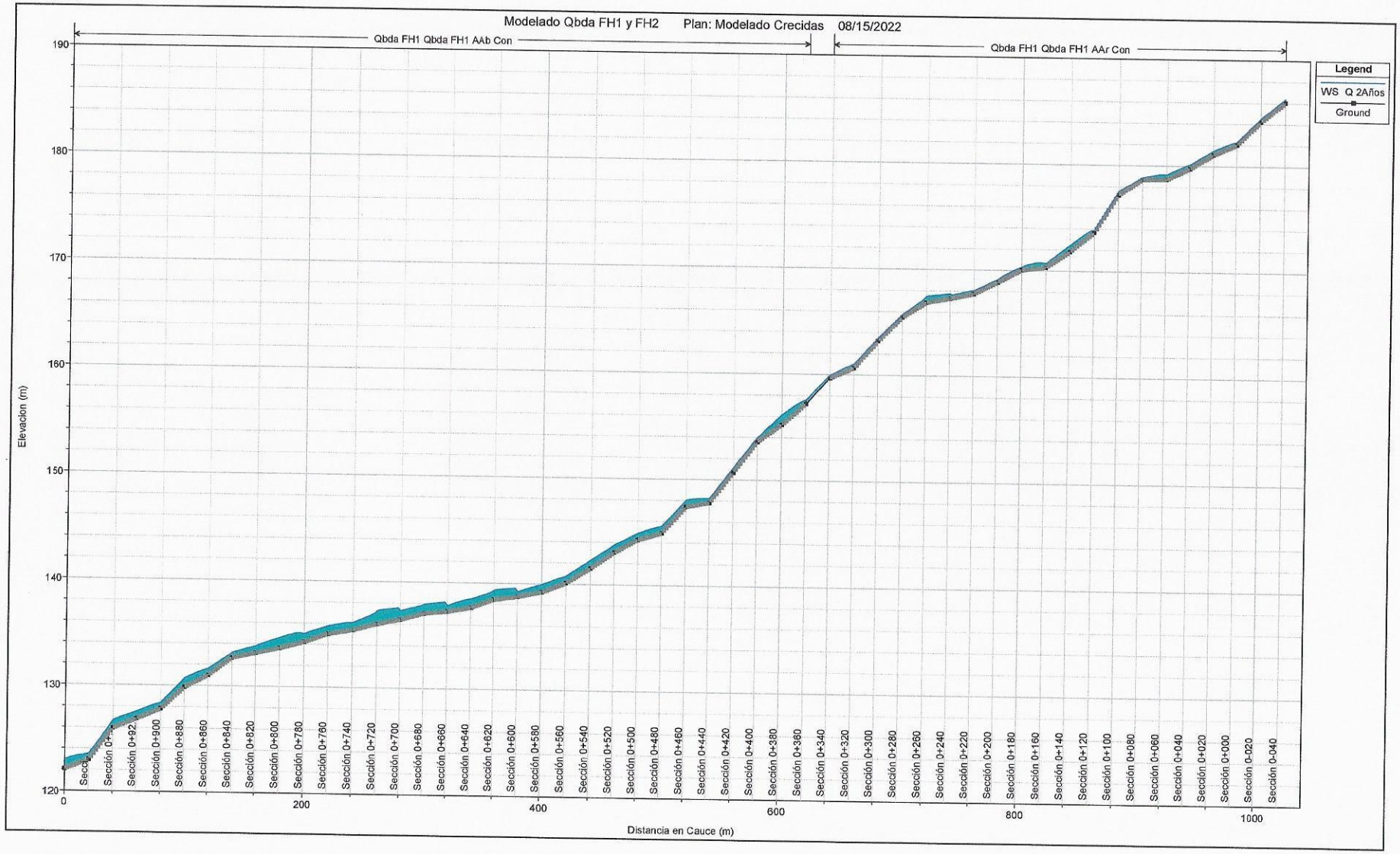

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+440
.033
.03
.033
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

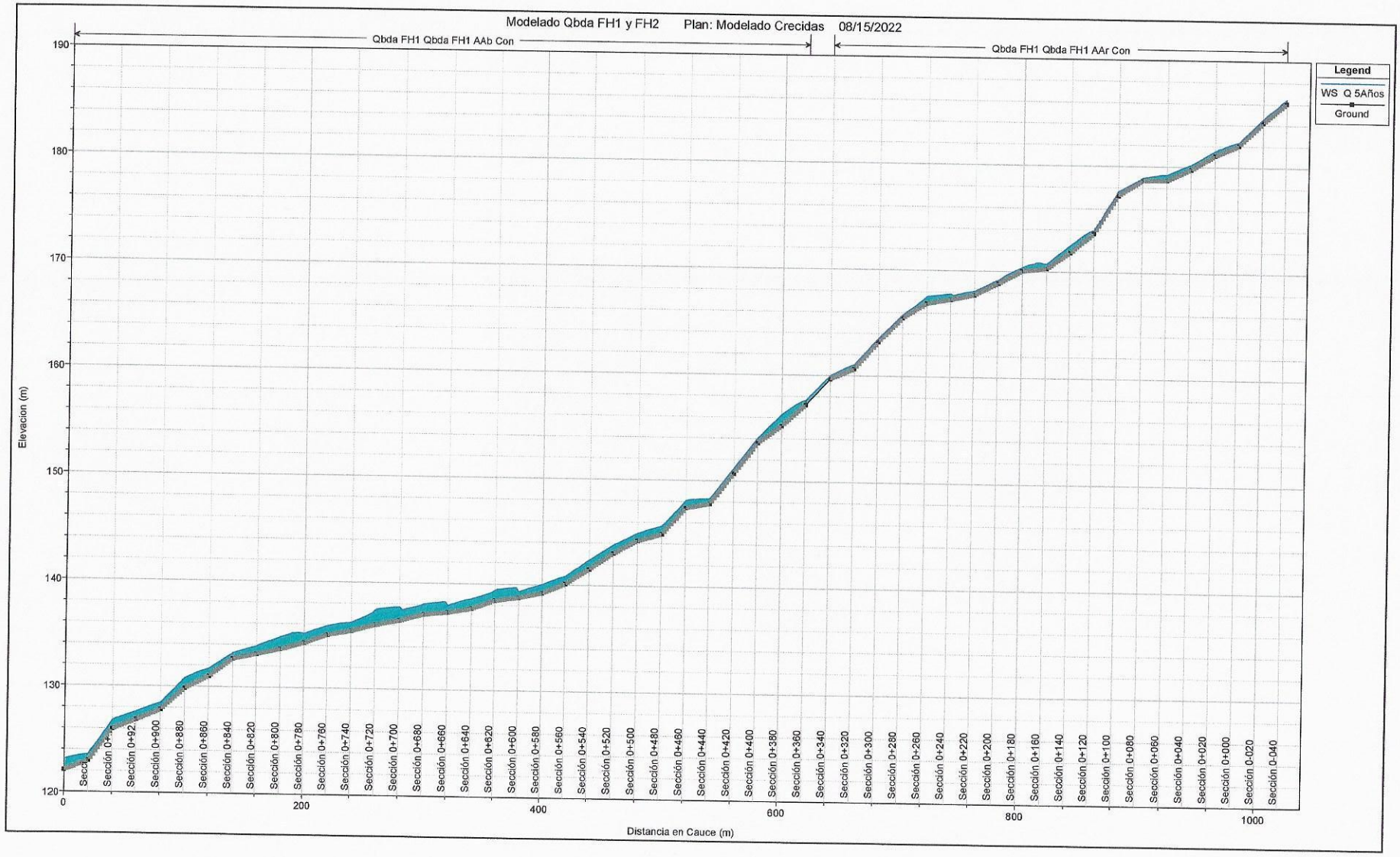

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+460
.033
.03
.033
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta


Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+480
.033
.03
.033
105.0
104.5
104.0
103.5
103.0
Elevation (m)
0
5
10
15
20
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
River = Qbda FH4 Reach = Qbda FH4 Sección 0+500
.033
.03
.033
106.0
105.5
105.0
104.5
104.0
103.5
103.0
102.5
Elevation (m)
0
5
10
15
20
Station (m)
Legend
WS Q 50Años
WS Q 30ños
WS Q 20Años
WS Q 10Años
WS Q 5Años
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta

12.4. Resultados Gráficos de Perfiles Longitudinales con Niveles de Crecidas modeladas en HEC-RAS.

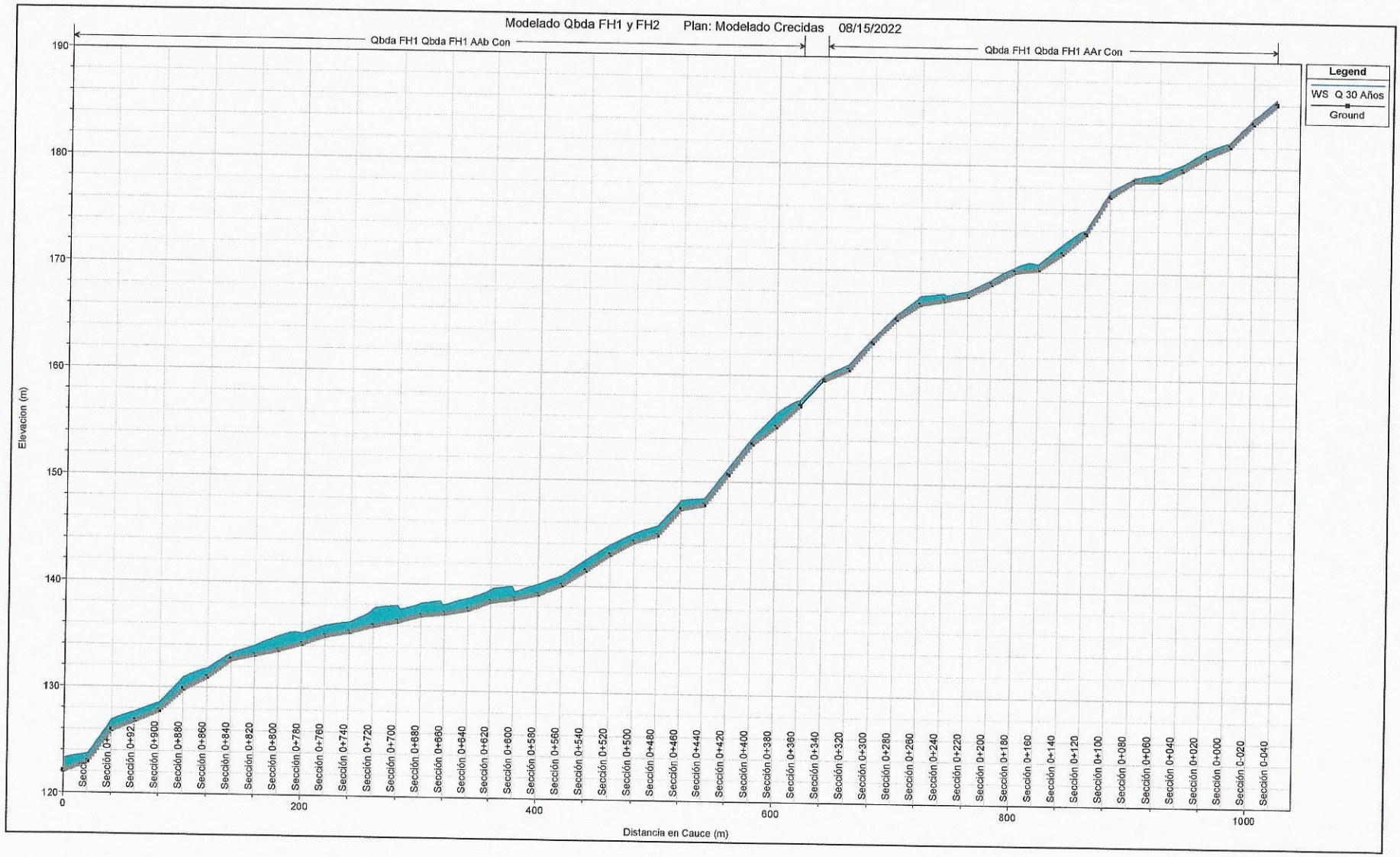
12.4.1. Quebrada FH1.

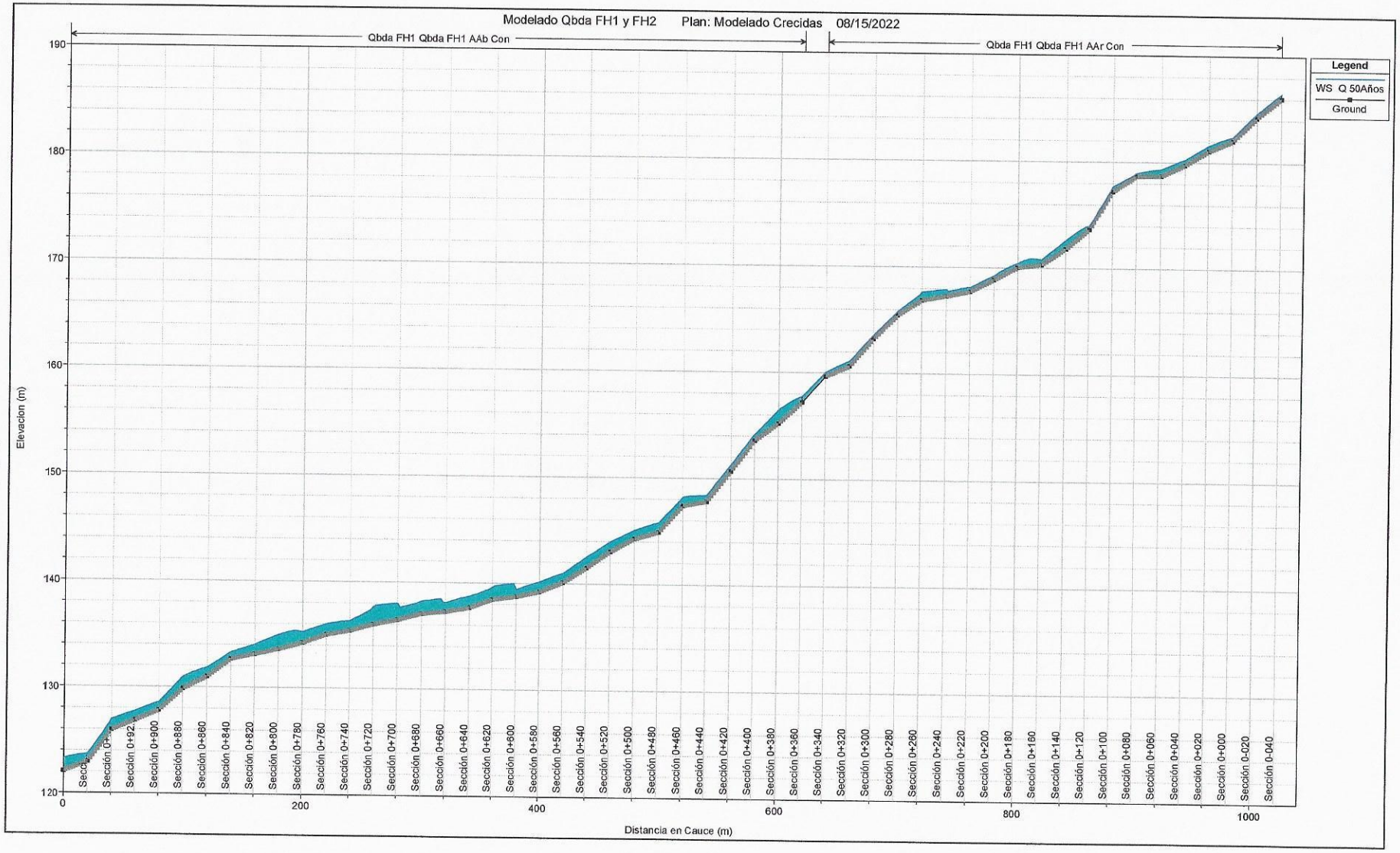

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Qbda FH1 Qbda FH1 AAb Con
Qbda FH1 Qbda FH1 AAr Con
Legend
WS Q 2Años
Ground
Elevacion (m)
Distancia en Cauce (m)
190
180
170
160
150
140
130
120
0
200
400
600
800
1000


Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Qbda FH1 Qbda FH1 AAb Con
Qbda FH1 Qbda FH1 AAr Con
Legend
WS Q 5Años
Ground
Elevacion (m)
Distancia en Cauce (m)
190
180
170
160
150
140
130
120
0
200
400
600
800
1000

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Qbda FH1 Qbda FH1 AAb Con
Qbda FH1 Qbda FH1 AAr Con
Legend
WS Q 10Años
Ground
Elevación (m)
Distancia en Cauce (m)
190
180
170
160
150
140
130
120
0
200
400
600
800
1000
Sección 0+920
Sección 0+900
Sección 0+880
Sección 0+860
Sección 0+840
Sección 0+820
Sección 0+800
Sección 0+780
Sección 0+760
Sección 0+740
Sección 0+720
Sección 0+700
Sección 0+680
Sección 0+660
Sección 0+640
Sección 0+620
Sección 0+600
Sección 0+580
Sección 0+560
Sección 0+540
Sección 0+520
Sección 0+500
Sección 0+480
Sección 0+460
Sección 0+440
Sección 0+420
Sección 0+400
Sección 0+380
Sección 0+360
Sección 0+340
Sección 0+320
Sección 0+300
Sección 0+280
Sección 0+260
Sección 0+240
Sección 0+220
Sección 0+200
Sección 0+180
Sección 0+160
Sección 0+140
Sección 0+120
Sección 0+100
Sección 0+080
Sección 0+060
Sección 0+040
Sección 0+020
Sección 0+000
Sección 0-020
Sección 0-040

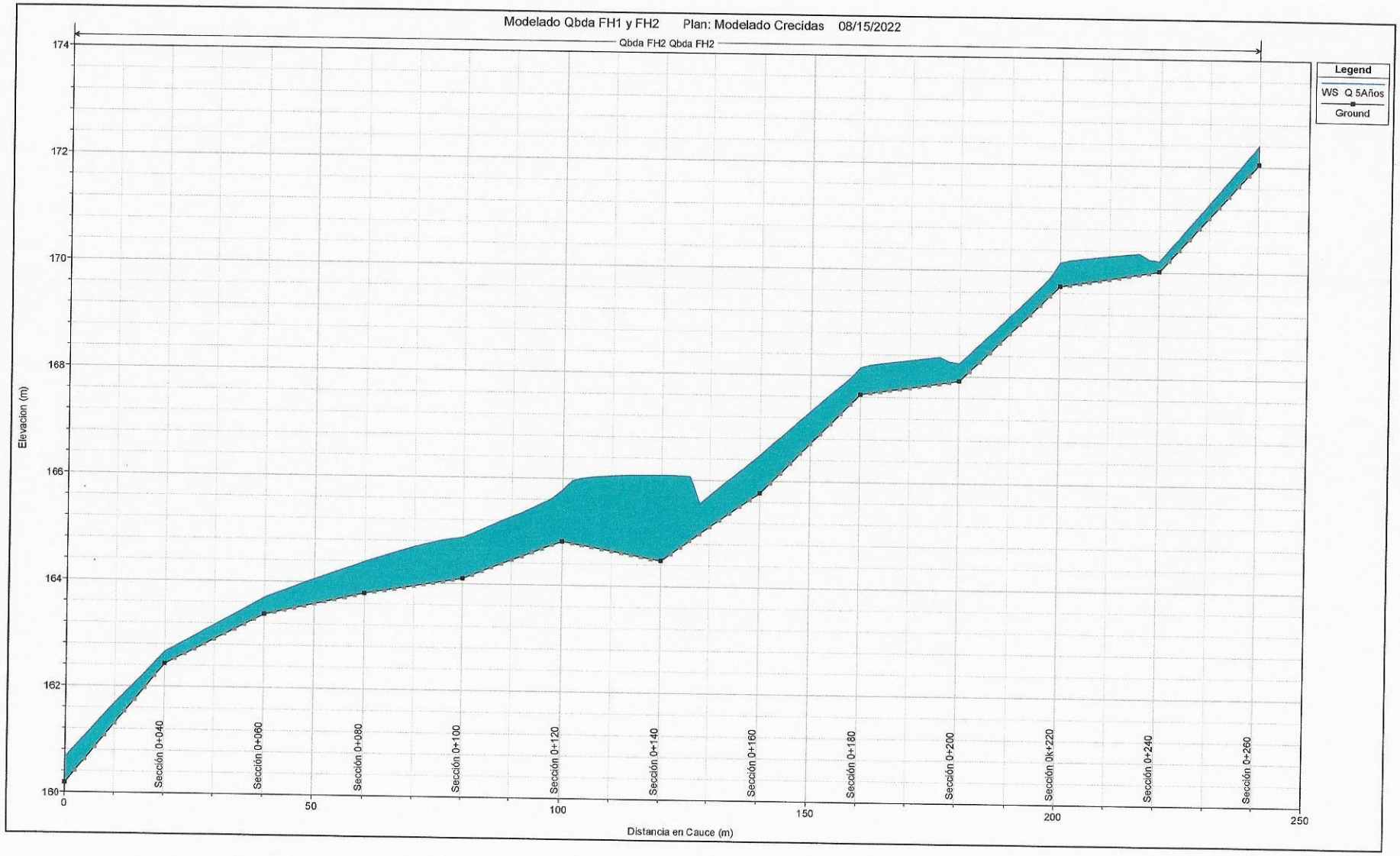
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Qbda FH1 Qbda FH1 AAb Con
Qbda FH1 Qbda FH1 AAr Con
Legend
WS Q 20Años
Ground
Elevación (m)
Distancia en Cauce (m)

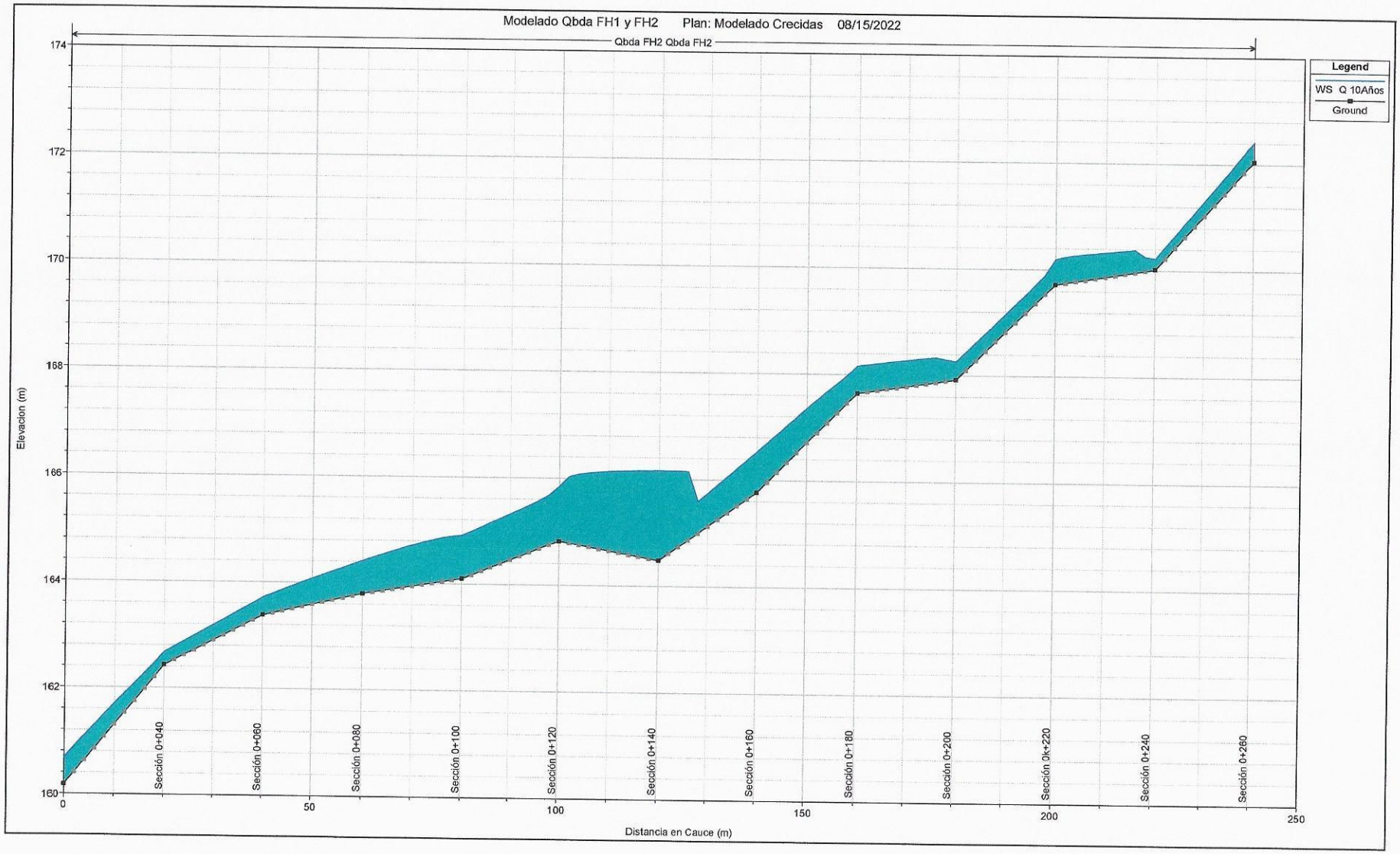

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Qbda FH1 Qbda FH1 AAb Con
Qbda FH1 Qbda FH1 AAr Con
Legend
WS Q 30 Años
Ground
Elevacion (m)
Distancia en Cauce (m)
190
180
170
160
150
140
130
120
0
200
400
600
800
1000

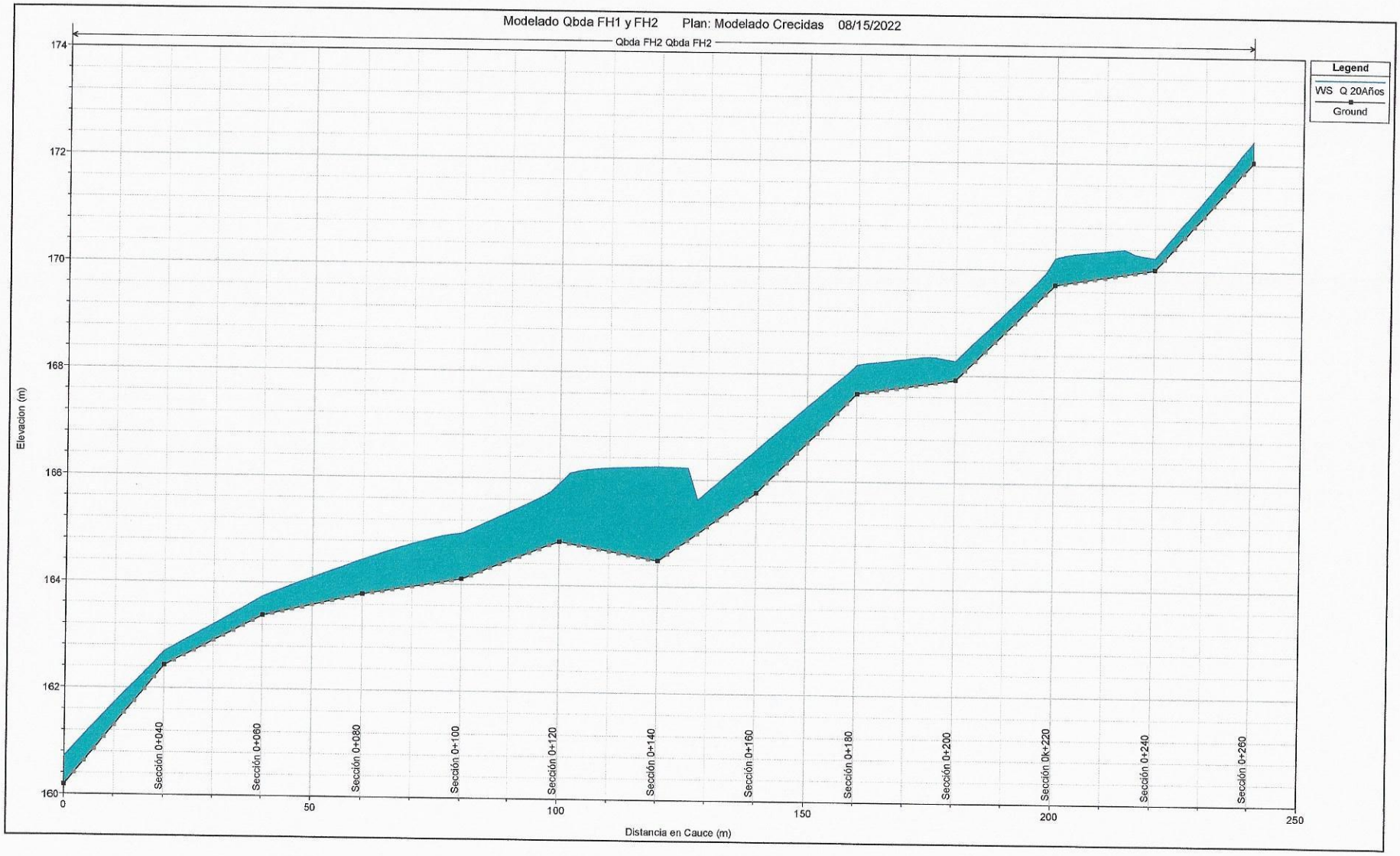

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Qbda FH1 Qbda FH1 AAb Con
Qbda FH1 Qbda FH1 AAr Con
Legend
WS Q 50Años
Ground
Elevacion (m)
Distancia en Cauce (m)
190
180
170
160
150
140
130
120
0
200
400
600
800
1000

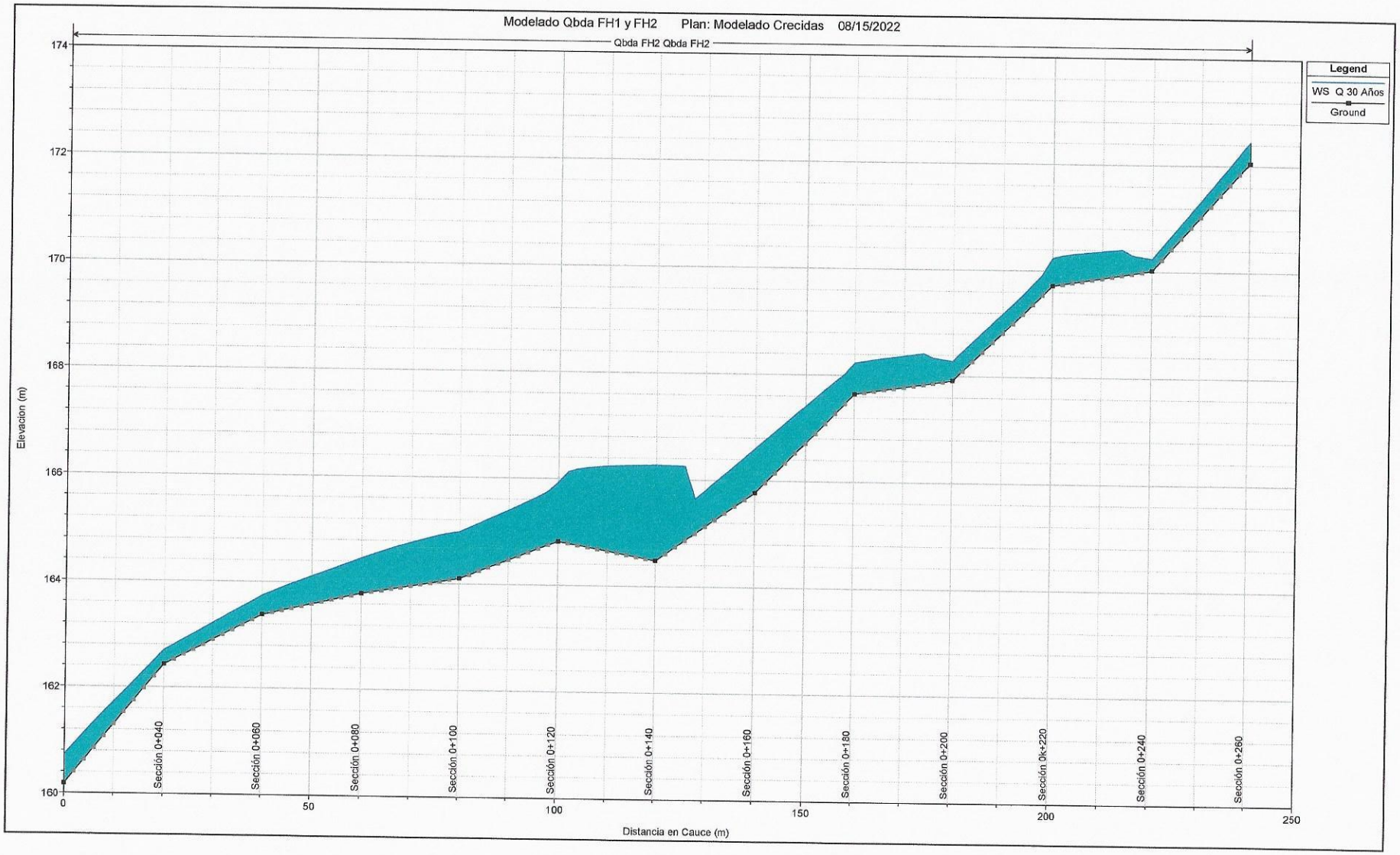
12.4.2. Quebrada FH2.

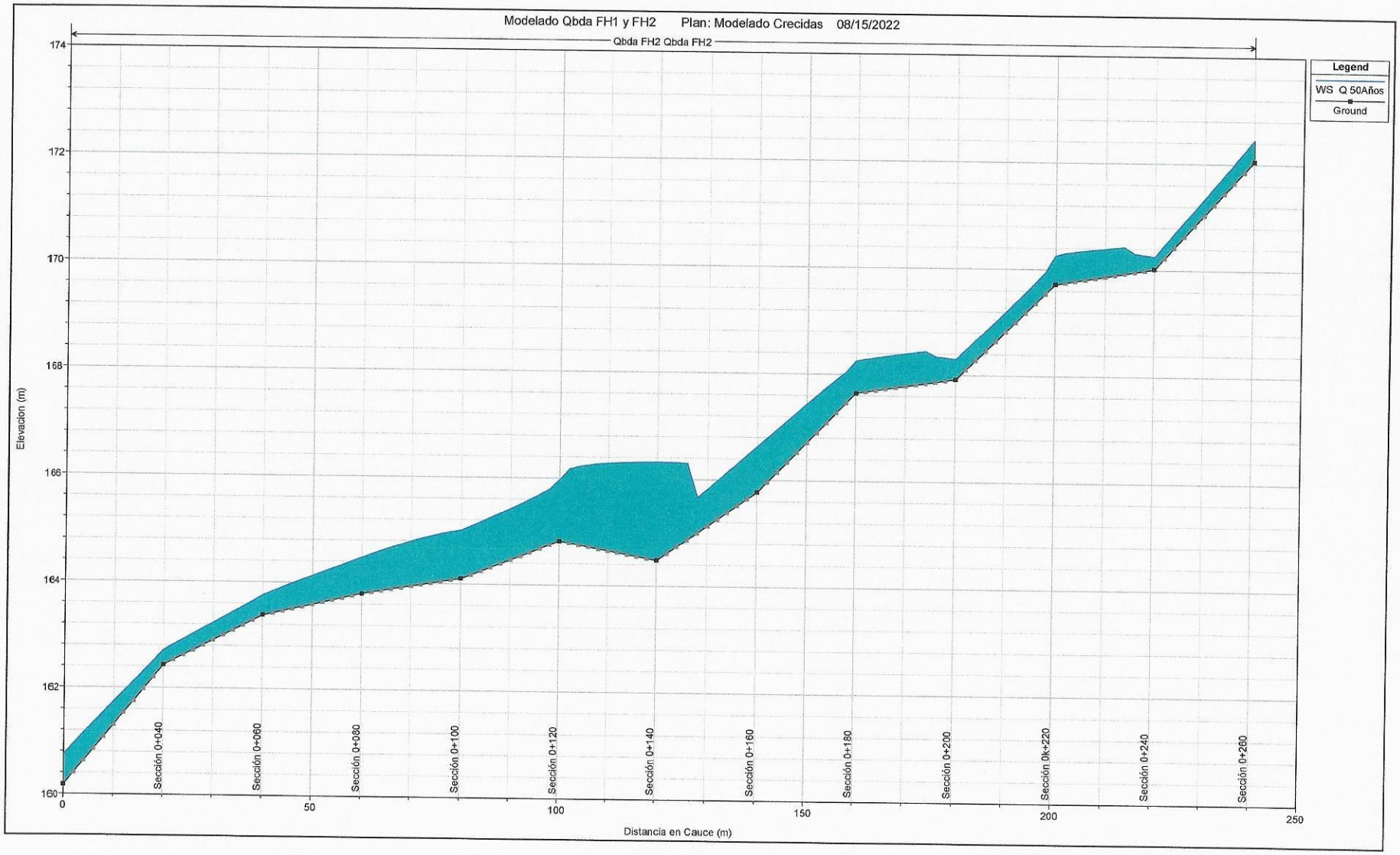
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Qbda FH2 Qbda FH2
Legend
WS Q 2Años
Ground
Elevación (m)
Distancia en Cauce (m)
174
172
170
168
166
164
162
160
0
50
100
150
200
250
Sección 0+040
Sección 0+060
Sección 0+080
Sección 0+100
Sección 0+120
Sección 0+140
Sección 0+160
Sección 0+180
Sección 0+200
Sección 0k+220
Sección 0+240
Sección 0+260


Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Qbda FH2 Qbda FH2
Legend
WS Q 5Años
Ground
Elevacion (m)
Distancia en Cauce (m)
174
172
170
168
166
164
162
160
0
50
100
150
200
250
Sección 0+040
Sección 0+060
Sección 0+080
Sección 0+100
Sección 0+120
Sección 0+140
Sección 0+160
Sección 0+180
Sección 0+200
Sección 0k+220
Sección 0+240
Sección 0+260

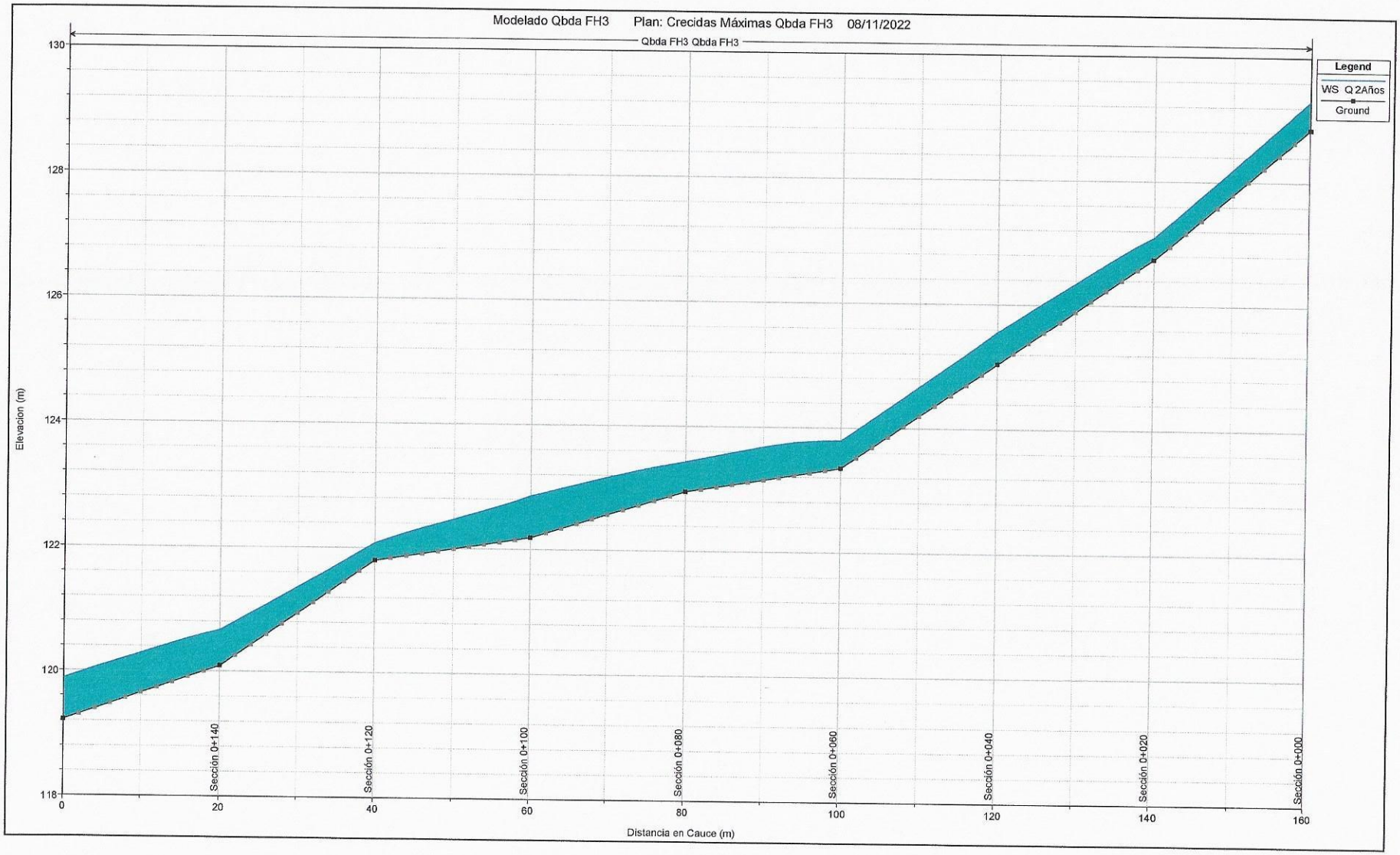

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Qbda FH2 Qbda FH2
Legend
WS Q 10Años
Ground
Elevacion (m)
Distancia en Cauce (m)
174
172
170
168
166
164
162
160
0
50
100
150
200
250
Sección 0+040
Sección 0+060
Sección 0+080
Sección 0+100
Sección 0+120
Sección 0+140
Sección 0+160
Sección 0+180
Sección 0+200
Sección 0k+220
Sección 0+240
Sección 0+260


Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Qbda FH2 Qbda FH2
Legend
WS Q 20Años
Ground
Elevacion (m)
Distancia en Cauce (m)
174
172
170
168
166
164
162
160
0
50
100
150
200
250
Sección 0+040
Sección 0+060
Sección 0+080
Sección 0+100
Sección 0+120
Sección 0+140
Sección 0+160
Sección 0+180
Sección 0+200
Sección 0k+220
Sección 0+240
Sección 0+260

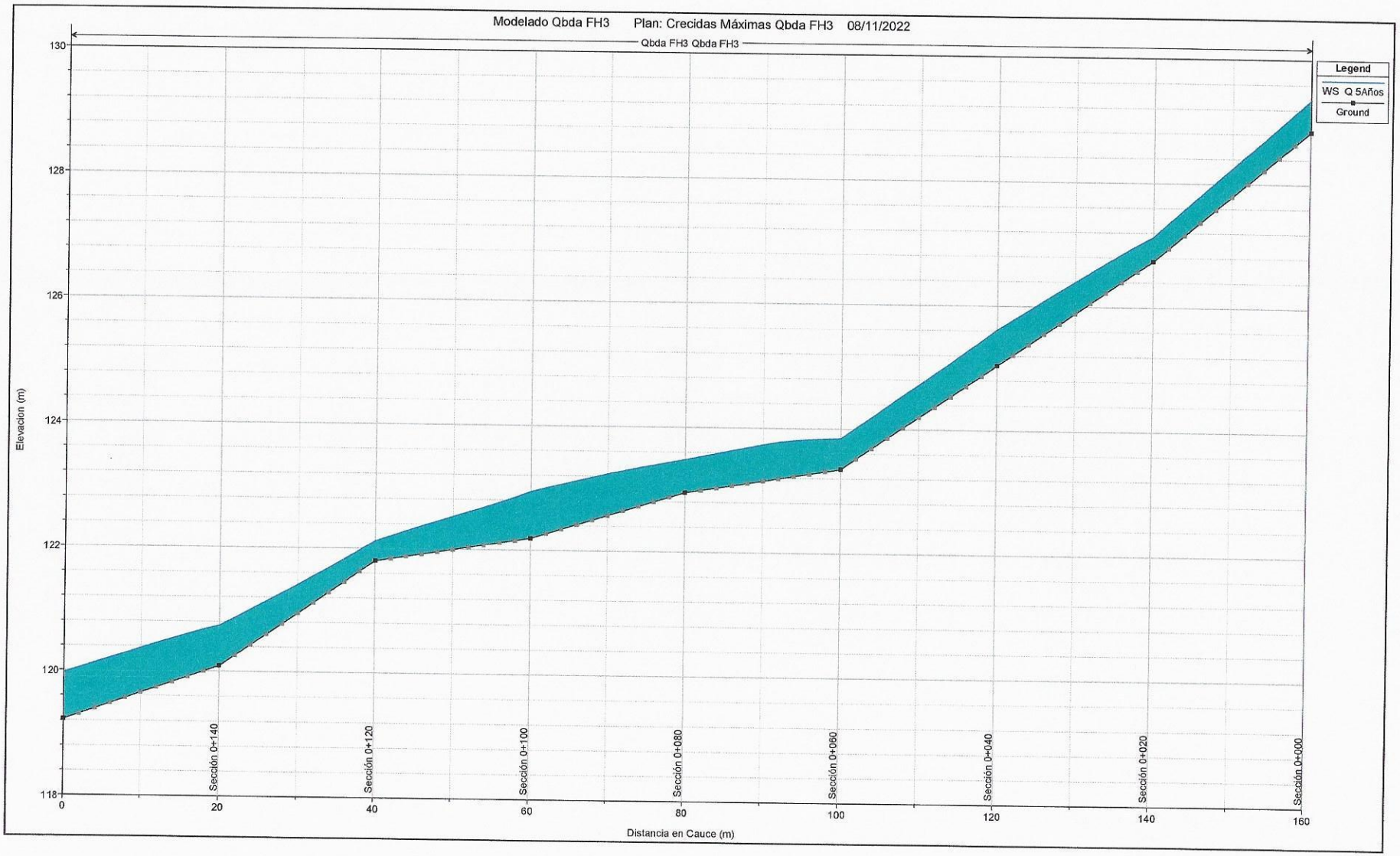

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Qbda FH2 Qbda FH2
Legend
WS Q 30 Años
Ground
Elevacion (m)
Distancia en Cauce (m)
174
172
170
168
166
164
162
160
0
50
100
150
200
250
Sección 0+040
Sección 0+060
Sección 0+080
Sección 0+100
Sección 0+120
Sección 0+140
Sección 0+160
Sección 0+180
Sección 0+200
Sección 0k+220
Sección 0+240
Sección 0+260


Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Qbda FH2 Qbda FH2
Legend
WS Q 50Años
Ground
Elevacion (m)
174
172
170
168
166
164
162
160
0
50
100
150
200
250
Distancia en Cauce (m)
Sección 0+040
Sección 0+060
Sección 0+080
Sección 0+100
Sección 0+120
Sección 0+140
Sección 0+160
Sección 0+180
Sección 0+200
Sección 0k+220
Sección 0+240
Sección 0+260

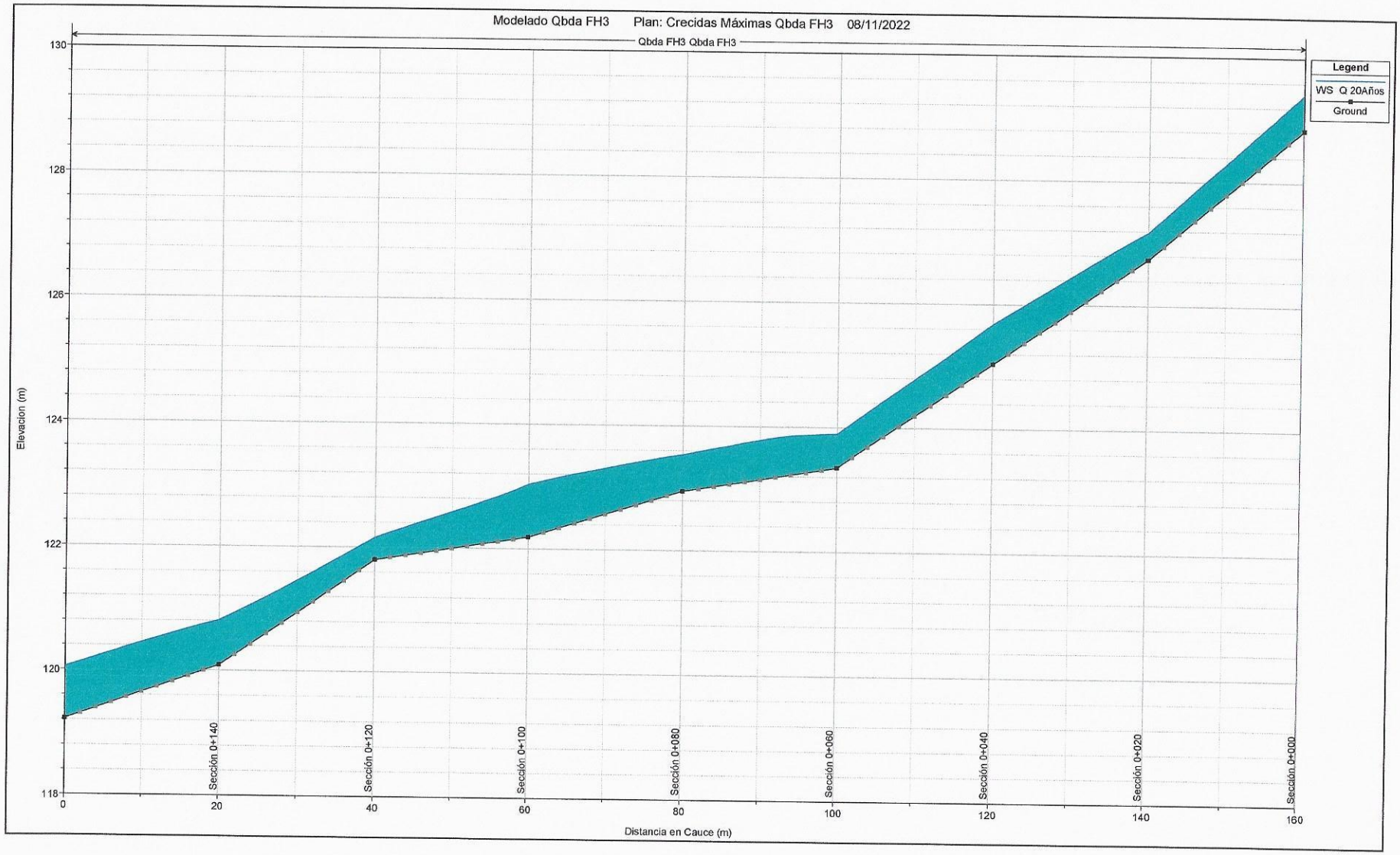
12.4.3. Quebrada FH3.

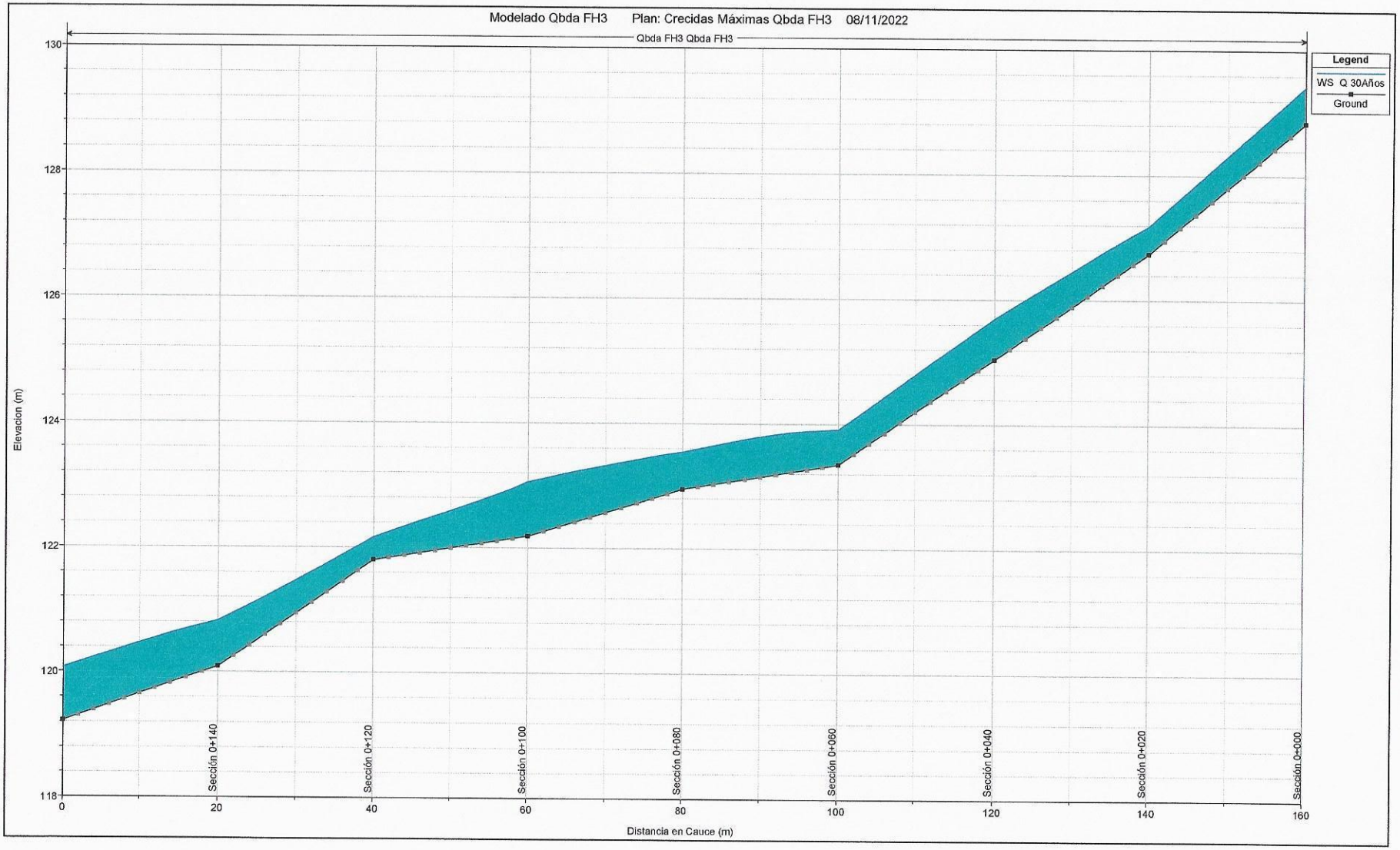

Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
Qbda FH3 Qbda FH3
Legend
WS Q 2Años
Ground
Elevacion (m)
130
128
126
124
122
120
118
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Distancia en Cauce (m)
Sección 0+140
Sección 0+120
Sección 0+100
Sección 0+080
Sección 0+060
Sección 0+040
Sección 0+020
Sección 0+000

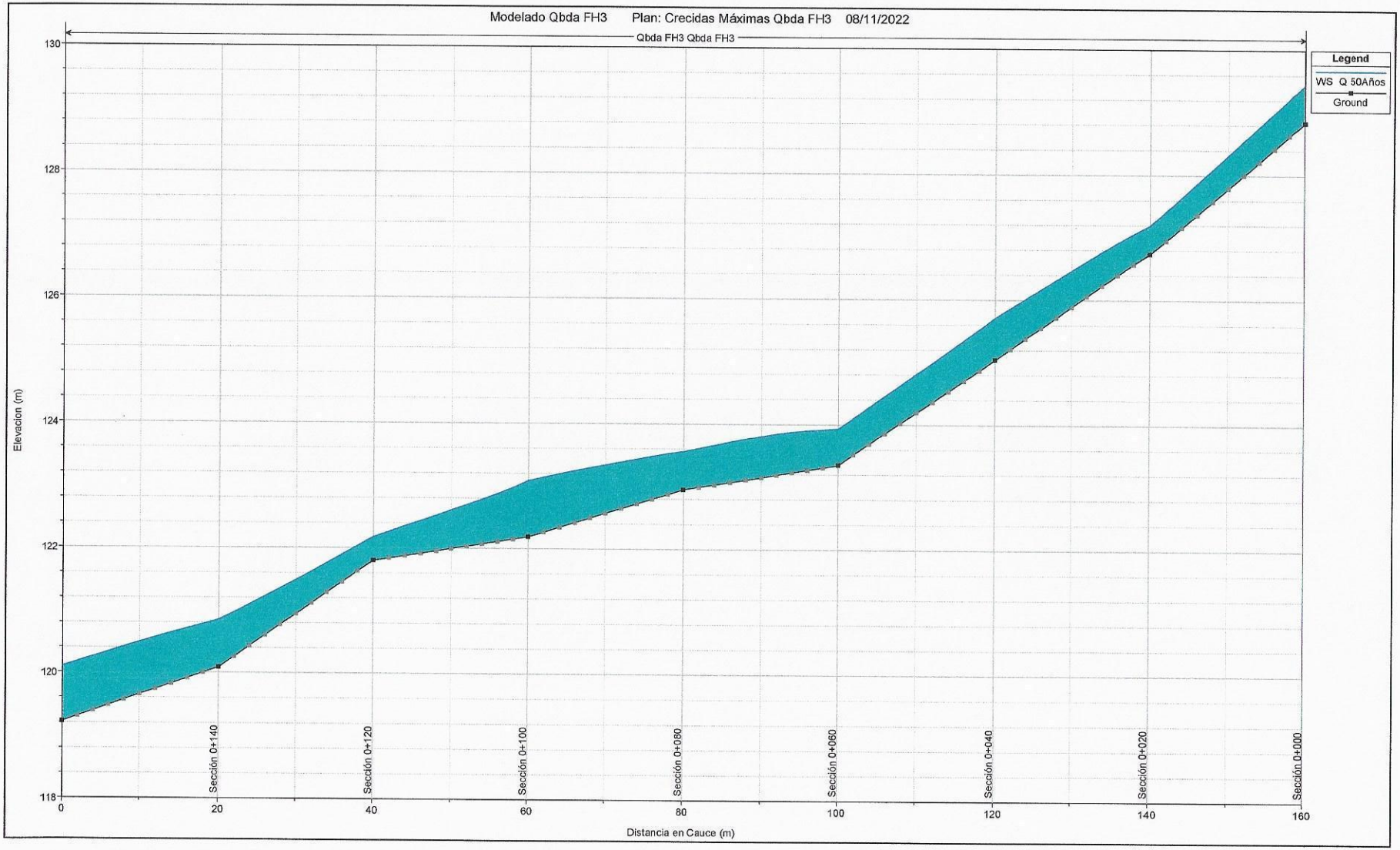
500


Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
Qbda FH3 Qbda FH3
Legend
WS Q 5Años
Ground
Elevacion (m)
130
128
126
124
122
120
118
Sección 0+140
Sección 0+120
Sección 0+100
Sección 0+080
Sección 0+060
Sección 0+040
Sección 0+020
Sección 0+000
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Distancia en Cauce (m)

Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
Qbda FH3 Qbda FH3
Legend
WS Q 10 Años
Ground
Elevacion (m)
130
128
126
124
122
120
118
Distancia en Cauce (m)
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Seccion 0+140
Seccion 0+120
Seccion 0+100
Seccion 0+080
Seccion 0+060
Seccion 0+040
Seccion 0+020
Seccion 0+000


Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
Qbda FH3 Qbda FH3
Legend
WS Q 20Años
Ground
Elevacion (m)
130
128
126
124
122
120
118
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Distancia en Cauce (m)
Sección 0+140
Sección 0+120
Sección 0+100
Sección 0+080
Sección 0+060
Sección 0+040
Sección 0+020
Sección 0+000

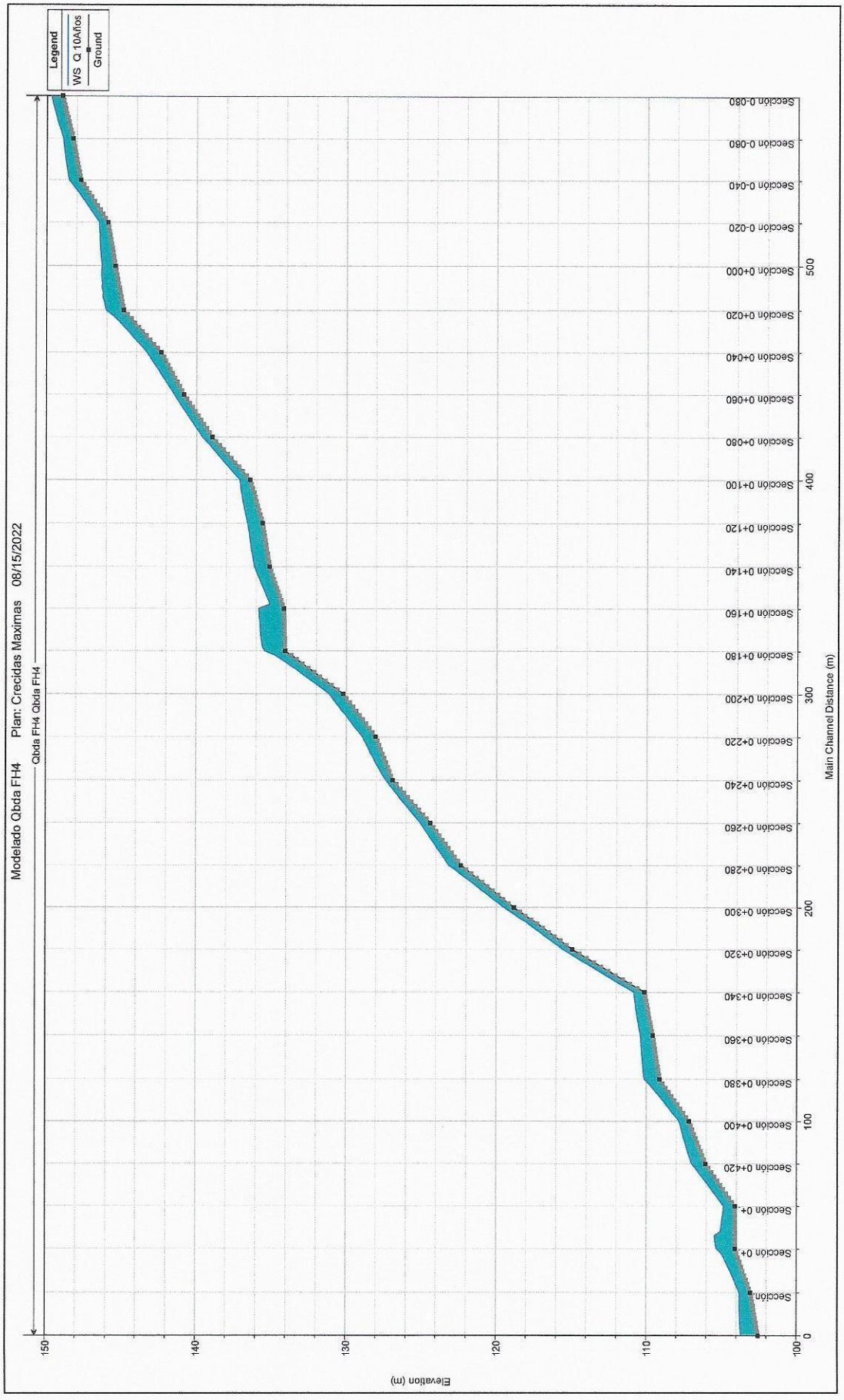

Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
Qbda FH3 Qbda FH3
Legend
WS Q 30Años
Ground
Elevacion (m)
130
128
126
124
122
120
118
Sección 0+140
Sección 0+120
Sección 0+100
Sección 0+080
Sección 0+060
Sección 0+040
Sección 0+020
Sección 0+000
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Distancia en Cauce (m)

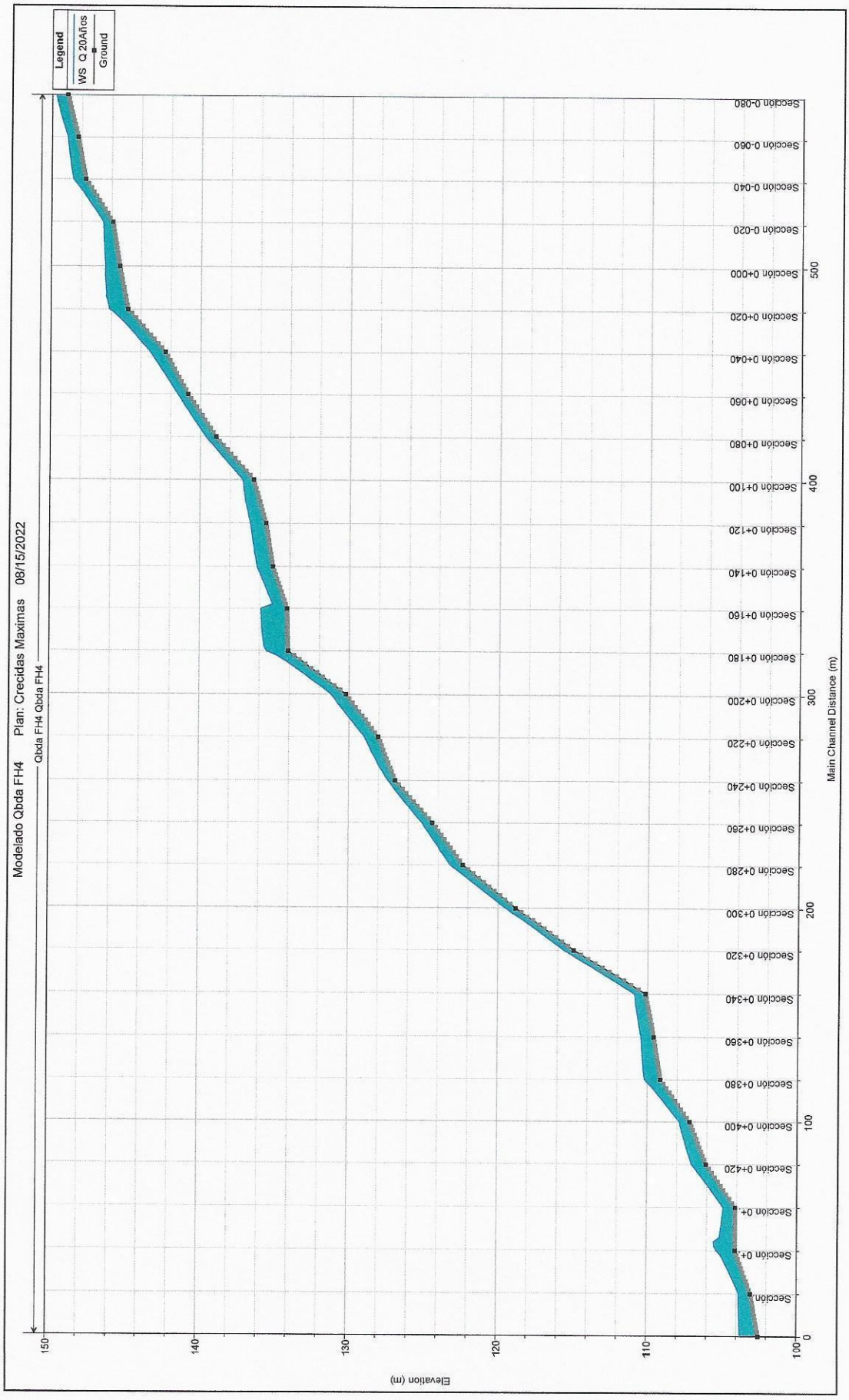

Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
Qbda FH3 Qbda FH3
Legend
WS Q 50Años
Ground
Elevacion (m)
130
128
126
124
122
120
118
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Distancia en Cauce (m)
Sección 0+140
Sección 0+120
Sección 0+100
Sección 0+080
Sección 0+060
Sección 0+040
Sección 0+020
Sección 0+000

12.4.4. Quebrada FH4.

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
Qbda FH4 Qbda FH4
Legend
WS Q 2Años
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
150
140
130
120
110
100
0
100
200
300
400
500
Seccion
Seccion 0+
Seccion 0+
Seccion 0+420
Seccion 0+400
Seccion 0+380
Seccion 0+360
Seccion 0+340
Seccion 0+320
Seccion 0+300
Seccion 0+280
Seccion 0+260
Seccion 0+240
Seccion 0+220
Seccion 0+200
Seccion 0+180
Seccion 0+160
Seccion 0+140
Seccion 0+120
Seccion 0+100
Seccion 0+080
Seccion 0+060
Seccion 0+040
Seccion 0+020
Seccion 0+000
Seccion 0-020
Seccion 0-040
Seccion 0-060
Seccion 0-080

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
Qbda FH4 Qbda FH4
Legend
WS Q 5Años
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
150
140
130
120
110
100
0
100
200
300
400
500
Seccion 0-080
Seccion 0-060
Seccion 0-040
Seccion 0-020
Seccion 0+000
Seccion 0+020
Seccion 0+040
Seccion 0+060
Seccion 0+080
Seccion 0+100
Seccion 0+120
Seccion 0+140
Seccion 0+160
Seccion 0+180
Seccion 0+200
Seccion 0+220
Seccion 0+240
Seccion 0+260
Seccion 0+280
Seccion 0+300
Seccion 0+320
Seccion 0+340
Seccion 0+360
Seccion 0+380
Seccion 0+400
Seccion 0+420
Seccion 0+
Seccion 0+
Seccion


Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
Qbda FH4 Qbda FH4
Legend
WS Q 10Años
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
150
140
130
120
110
100
0
100
200
300
400
500
Seccion 0-080
Seccion 0-060
Seccion 0-040
Seccion 0-020
Seccion 0+000
Seccion 0+020
Seccion 0+040
Seccion 0+060
Seccion 0+080
Seccion 0+100
Seccion 0+120
Seccion 0+140
Seccion 0+160
Seccion 0+180
Seccion 0+200
Seccion 0+220
Seccion 0+240
Seccion 0+260
Seccion 0+280
Seccion 0+300
Seccion 0+320
Seccion 0+340
Seccion 0+360
Seccion 0+380
Seccion 0+400
Seccion 0+420
Seccion 0+
Seccion 0+
Seccion


Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
Qbda FH4 Qbda FH4
Legend
WS Q 20Años
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
150
140
130
120
110
100
0
100
200
300
400
500
Seccion
Seccion 0+
Seccion 0+
Seccion 0+420
Seccion 0+400
Seccion 0+380
Seccion 0+360
Seccion 0+340
Seccion 0+320
Seccion 0+300
Seccion 0+280
Seccion 0+260
Seccion 0+240
Seccion 0+220
Seccion 0+200
Seccion 0+180
Seccion 0+160
Seccion 0+140
Seccion 0+120
Seccion 0+100
Seccion 0+080
Seccion 0+060
Seccion 0+040
Seccion 0+020
Seccion 0+000
Seccion 0-020
Seccion 0-040
Seccion 0-060
Seccion 0-080

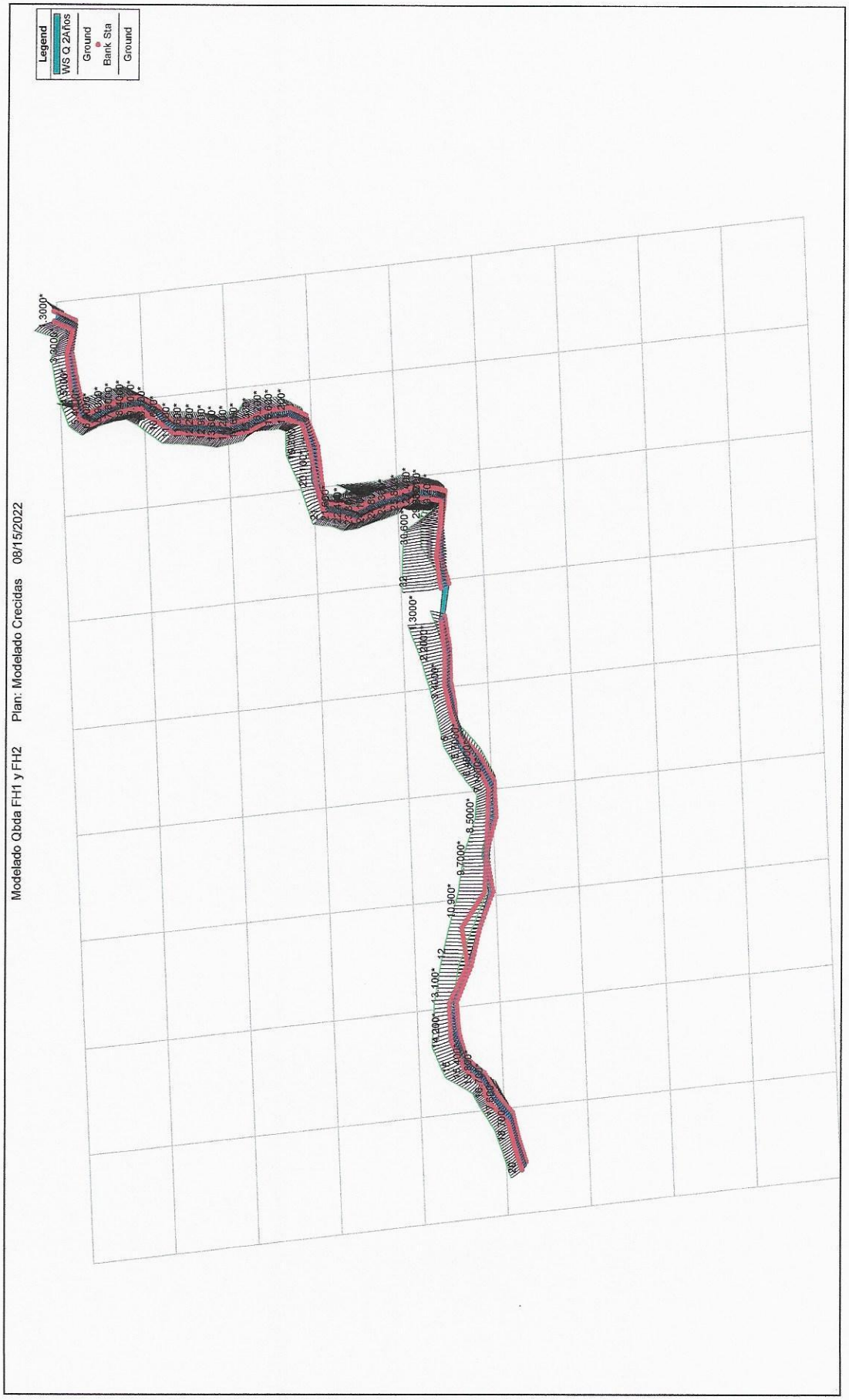
Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
Qbda FH4 Qbda FH4
Legend
WS Q 30ños
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
150
140
130
120
110
100
0
100
200
300
400
500
600
Seccion
Seccion 0+
Seccion 0+
Seccion 0+420
Seccion 0+400
Seccion 0+380
Seccion 0+360
Seccion 0+340
Seccion 0+320
Seccion 0+300
Seccion 0+280
Seccion 0+260
Seccion 0+240
Seccion 0+220
Seccion 0+200
Seccion 0+180
Seccion 0+160
Seccion 0+140
Seccion 0+120
Seccion 0+100
Seccion 0+080
Seccion 0+060
Seccion 0+040
Seccion 0+020
Seccion 0+000
Seccion 0-020
Seccion 0-040
Seccion 0-060
Seccion 0-080

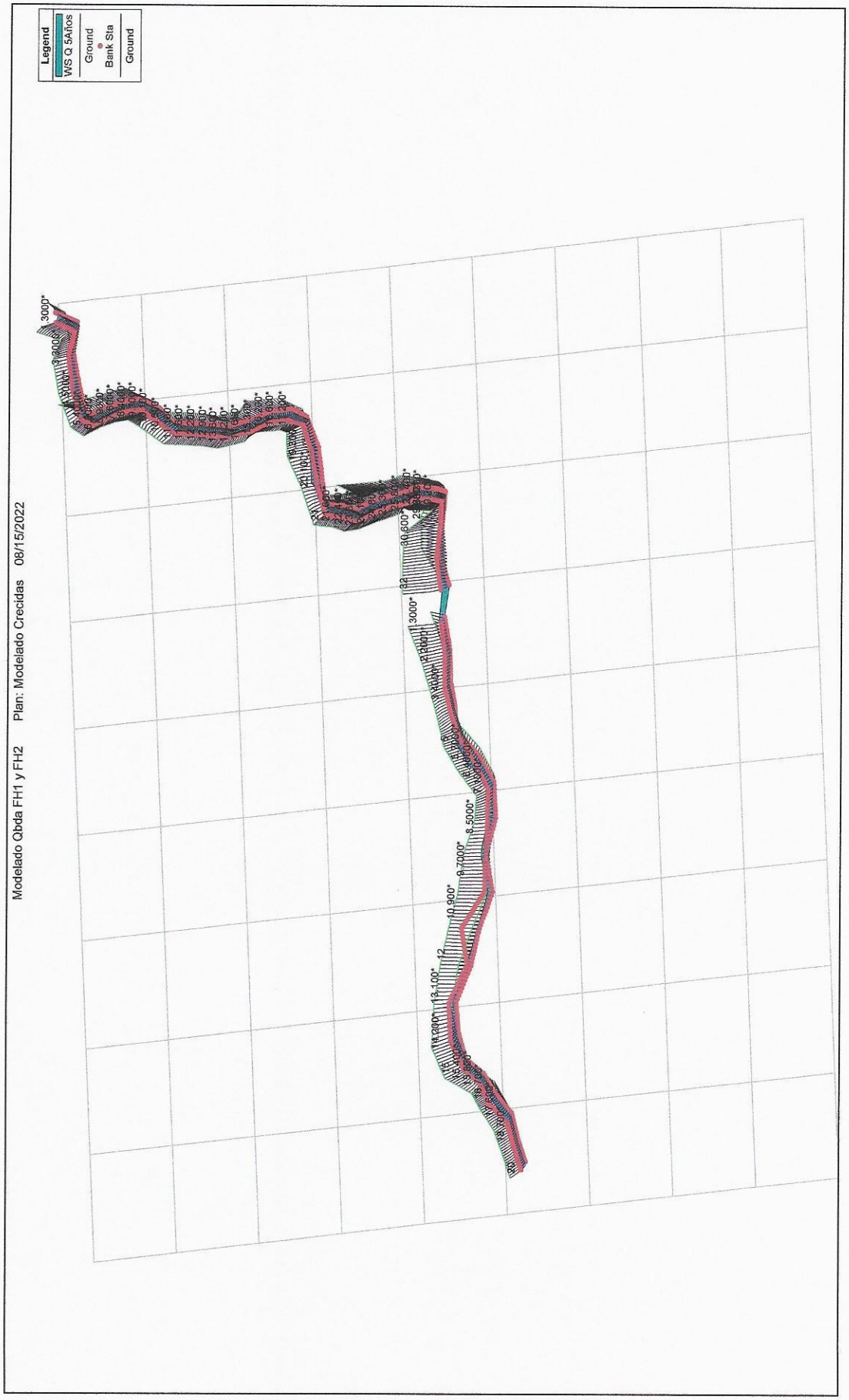
Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
Qbda FH4 Qbda FH4
Legend
WS Q 50Años
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
150
140
130
120
110
100
0
100
200
300
400
500
600
Seccion
Seccion 0+
Seccion 0+420
Seccion 0+400
Seccion 0+380
Seccion 0+360
Seccion 0+340
Seccion 0+320
Seccion 0+300
Seccion 0+280
Seccion 0+260
Seccion 0+240
Seccion 0+220
Seccion 0+200
Seccion 0+180
Seccion 0+160
Seccion 0+140
Seccion 0+120
Seccion 0+100
Seccion 0+080
Seccion 0+060
Seccion 0+040
Seccion 0+020
Seccion 0+000
Seccion 0-020
Seccion 0-040
Seccion 0-060
Seccion 0-080

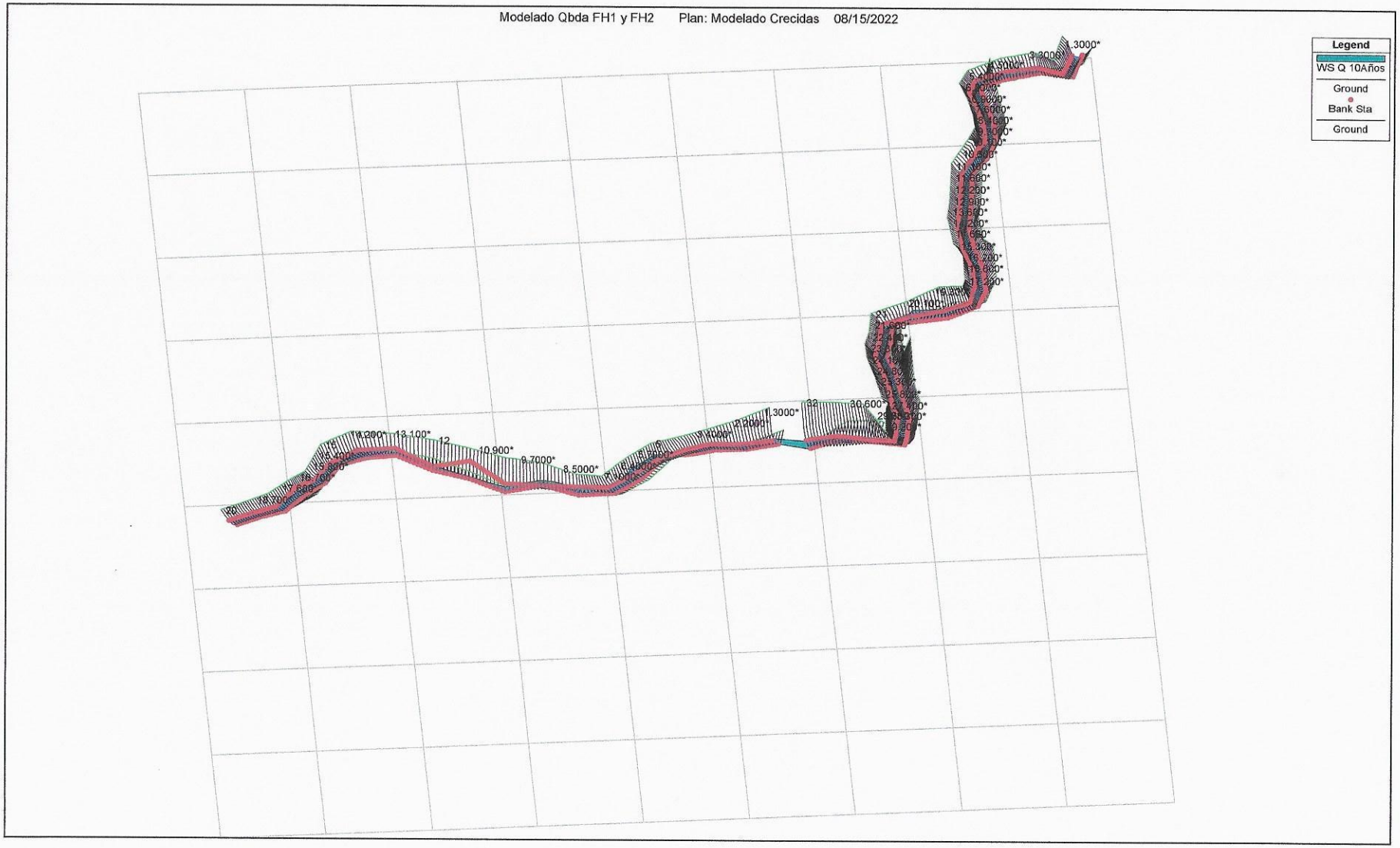
12.5. Esquemas de cauces con resultados gráficos con Niveles de Crecidas modeladas en HEC-RAS.

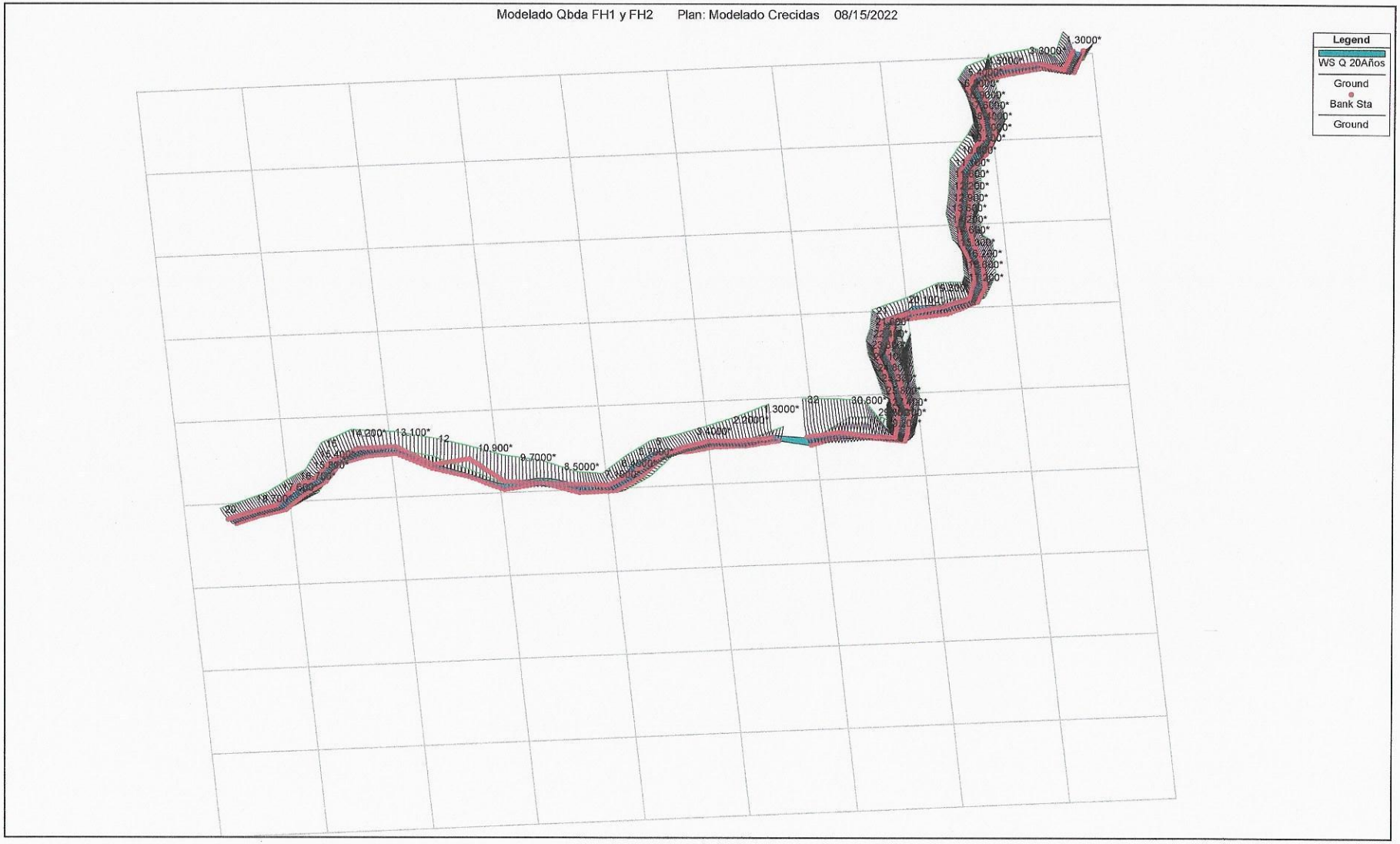
12.5.1. Quebrada FH1.

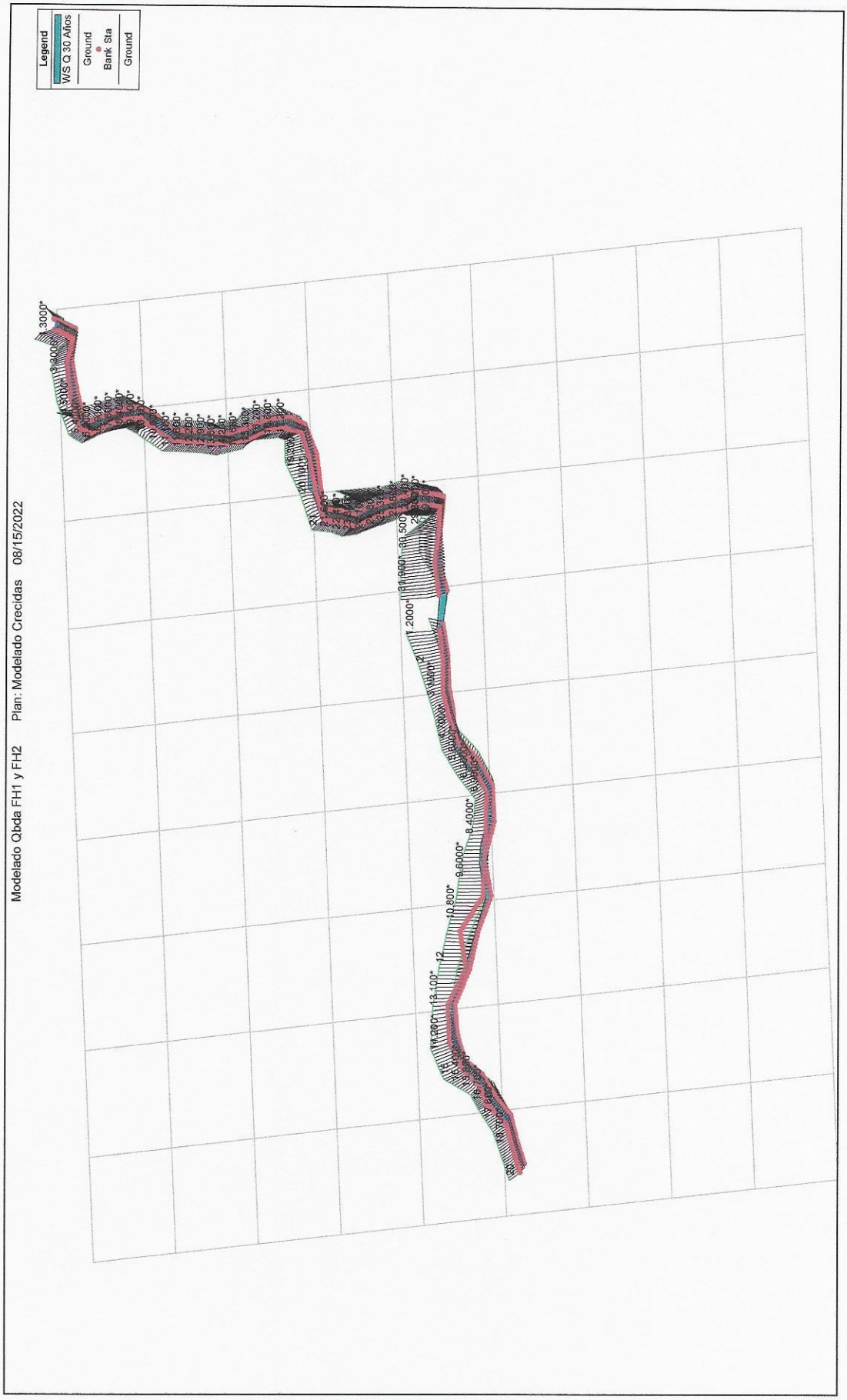
514

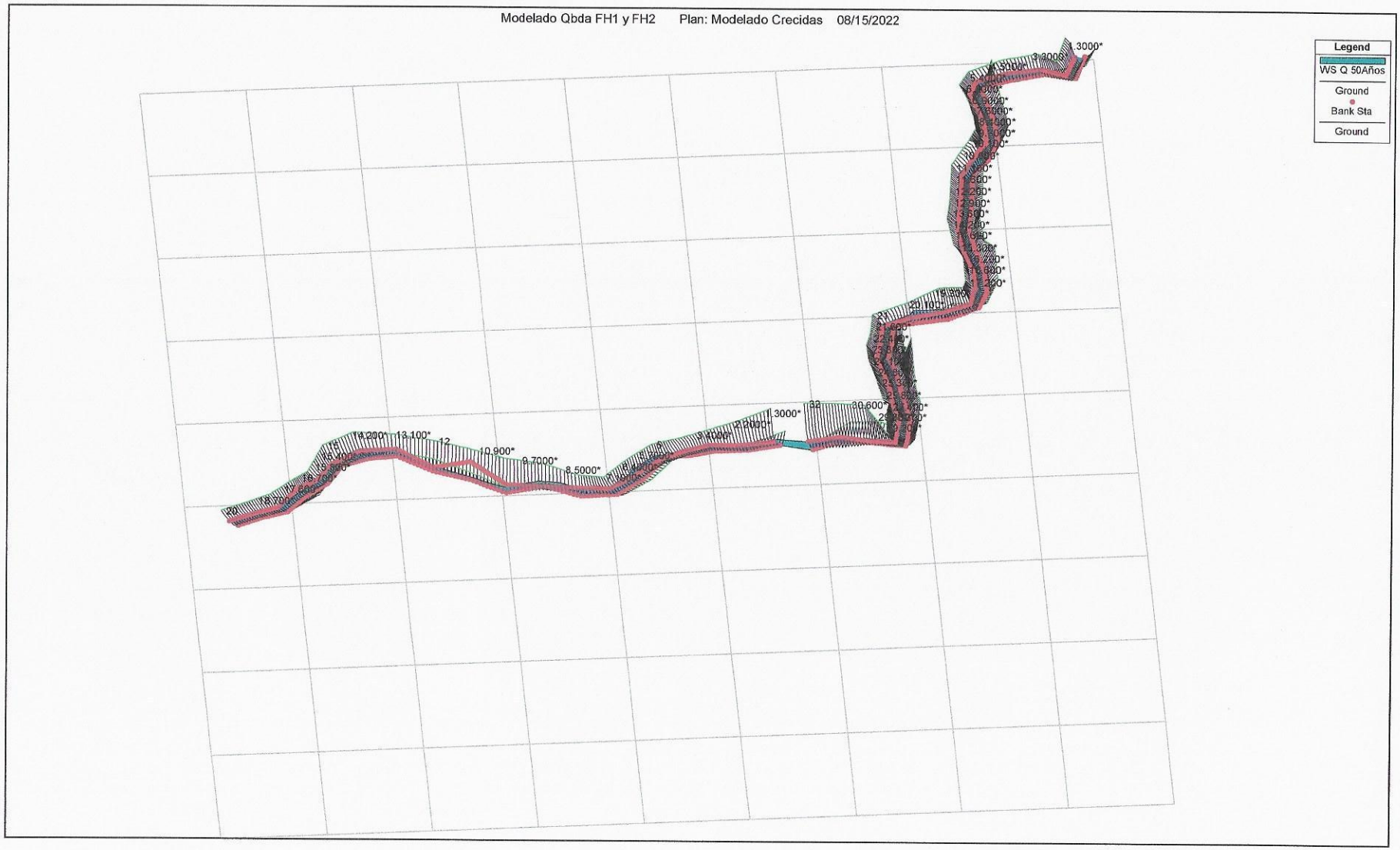

Legend
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Ground
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022


Legend
WS Q 5Años
Ground
Bank Sta
Ground
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022

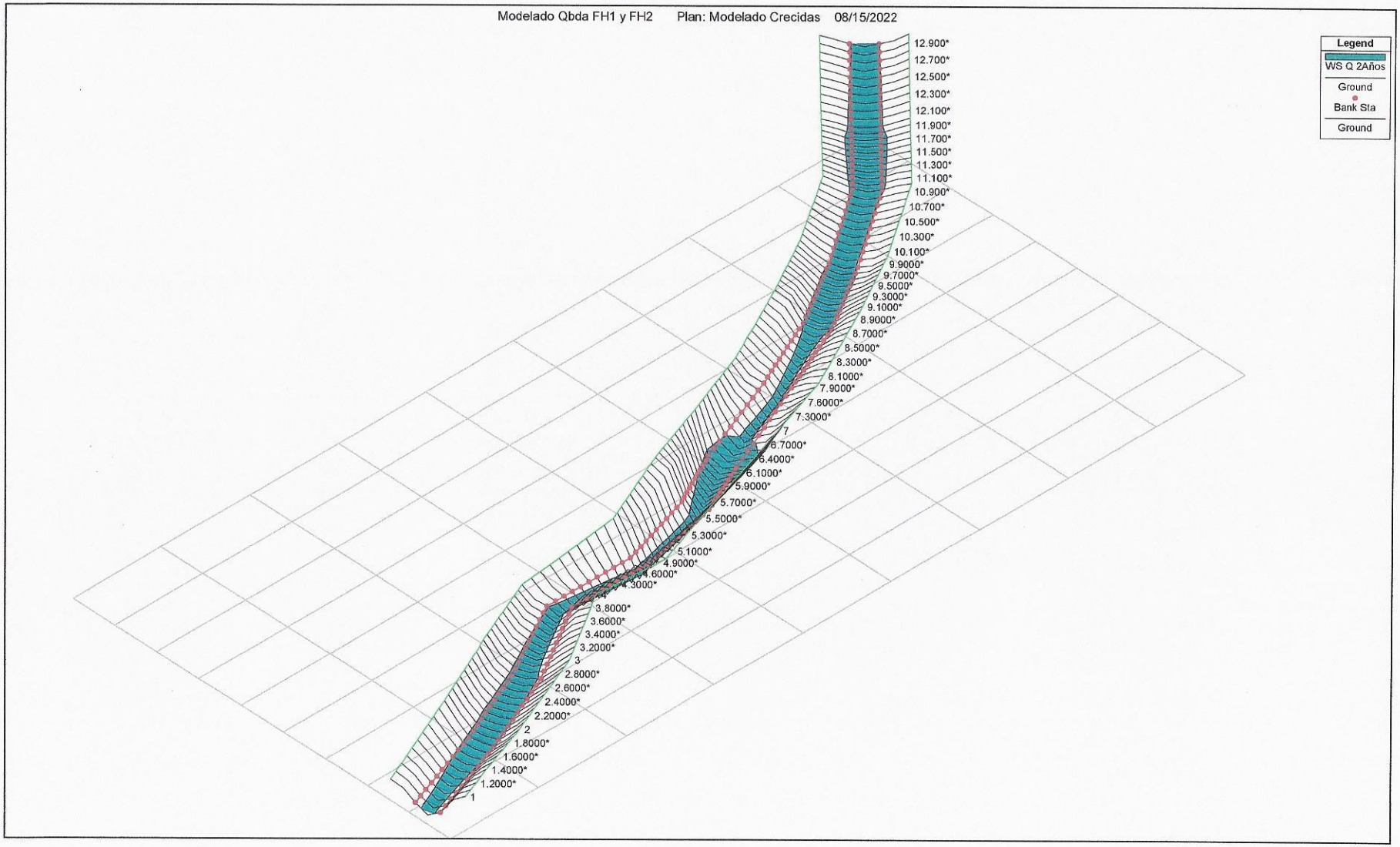

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Legend
WS Q 10Años
Ground
Bank Sta
Ground
13.100*
12
10.900*
9.7000*
8.5000*
1.3000*
30.600*

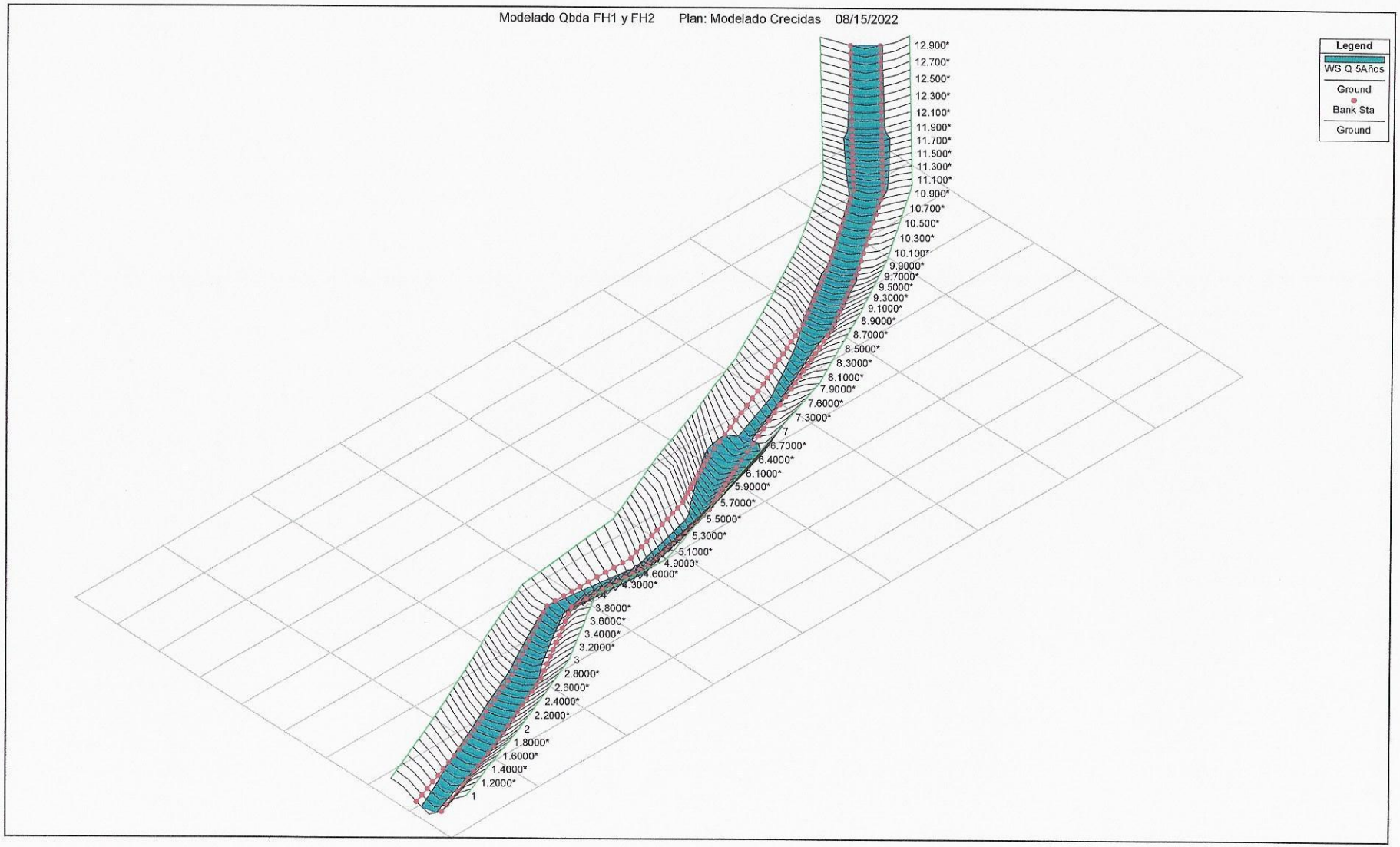

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Legend
WS Q 20Años
Ground
Bank Sta
Ground
3000*
14.200*
13.100*
12
10.900*
9.7000*
8.5000*
30.600*

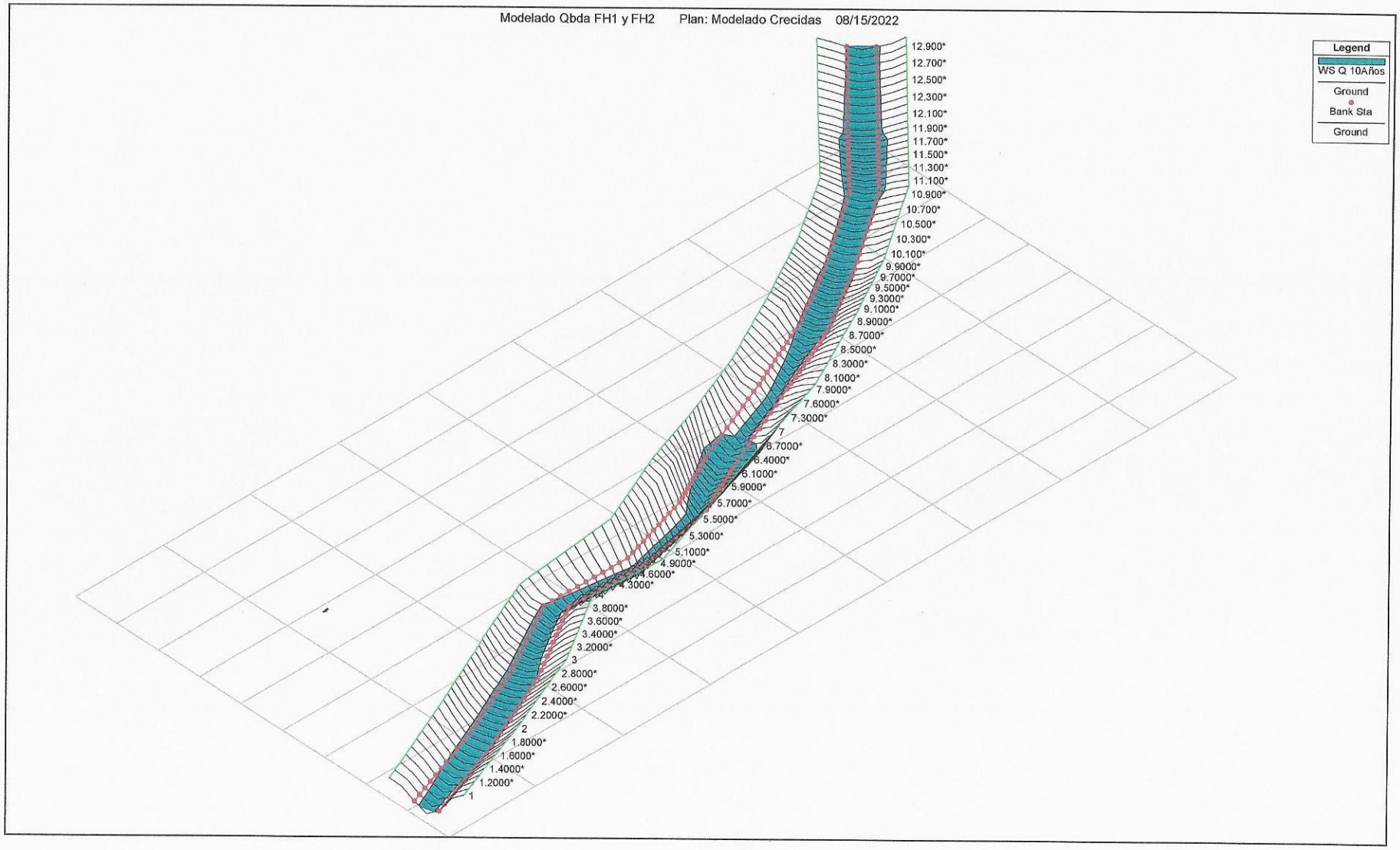

Legend
WS Q 30 Años
Ground
Bank Sta
Ground
Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022


Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Legend
WS Q 50Años
Ground
Bank Sta
Ground
3000*
14.200*
13.100*
12
10.900*
9.7000*
8.5000*
3000*
30.600*

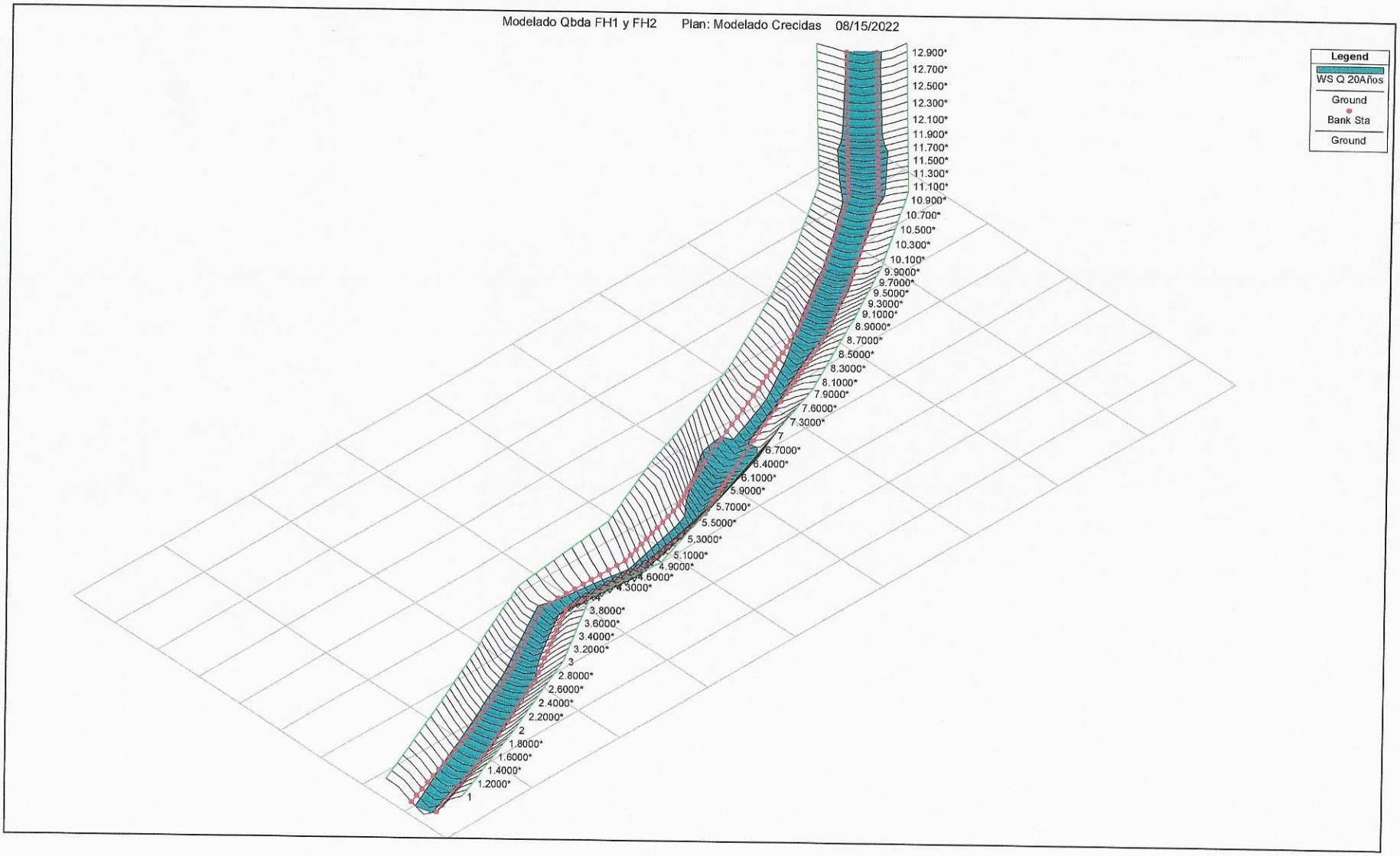
12.5.2. Quebrada FH2.

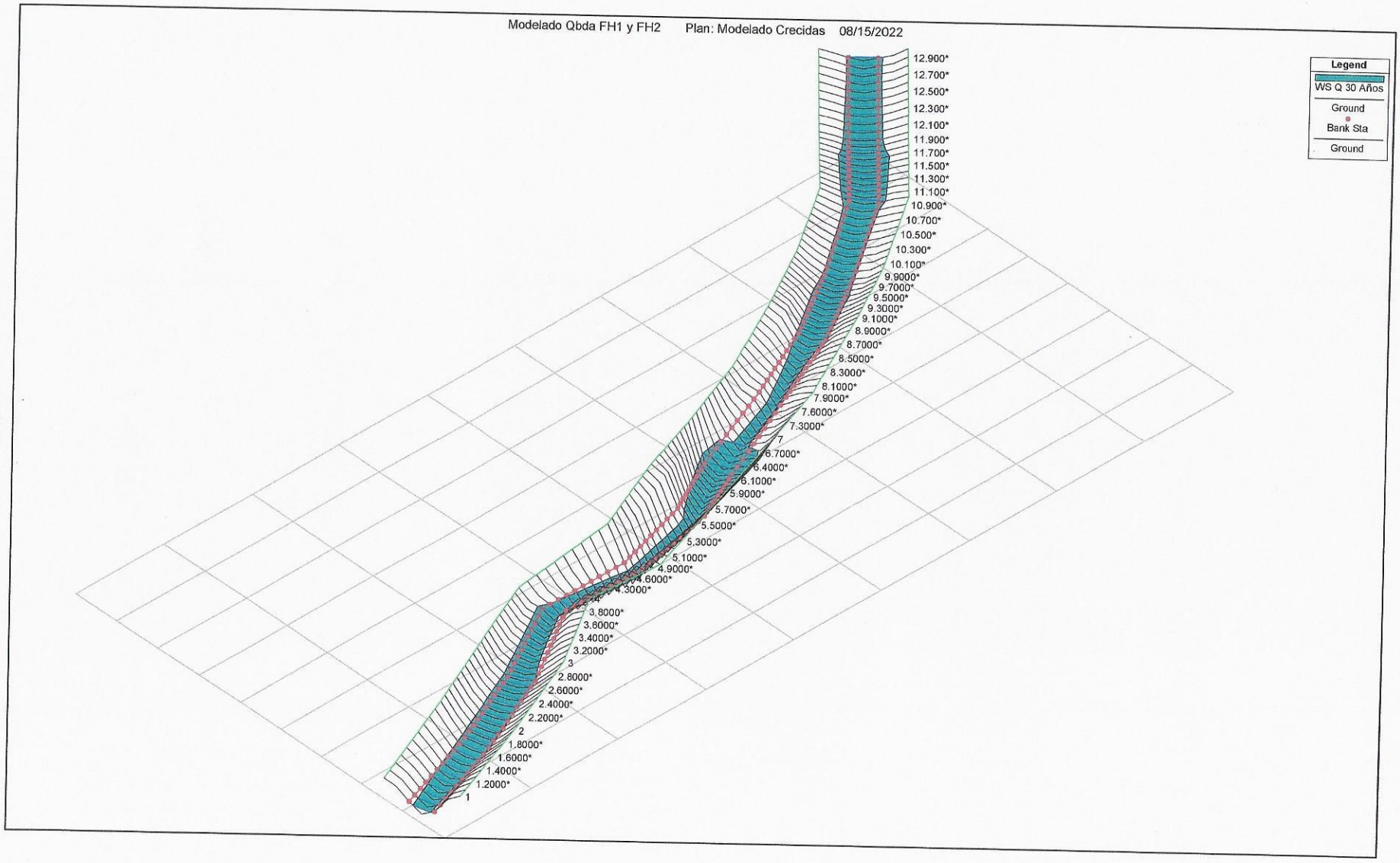

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Legend
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Ground
12.900*
12.700*
12.500*
12.300*
12.100*
11.900*
11.700*
11.500*
11.300*
11.100*
10.900*
10.700*
10.500*
10.300*
10.100*
9.9000*
9.7000*
9.5000*
9.3000*
9.1000*
8.9000*
8.7000*
8.5000*
8.3000*
8.1000*
7.9000*
7.6000*
7.3000*
7
6.7000*
6.4000*
6.1000*
5.9000*
5.7000*
5.5000*
5.3000*
5.1000*
4.9000*
4.6000*
4.3000*
4
3.8000*
3.6000*
3.4000*
3.2000*
3
2.8000*
2.6000*
2.4000*
2.2000*
2
1.8000*
1.6000*
1.4000*
1.2000*
1

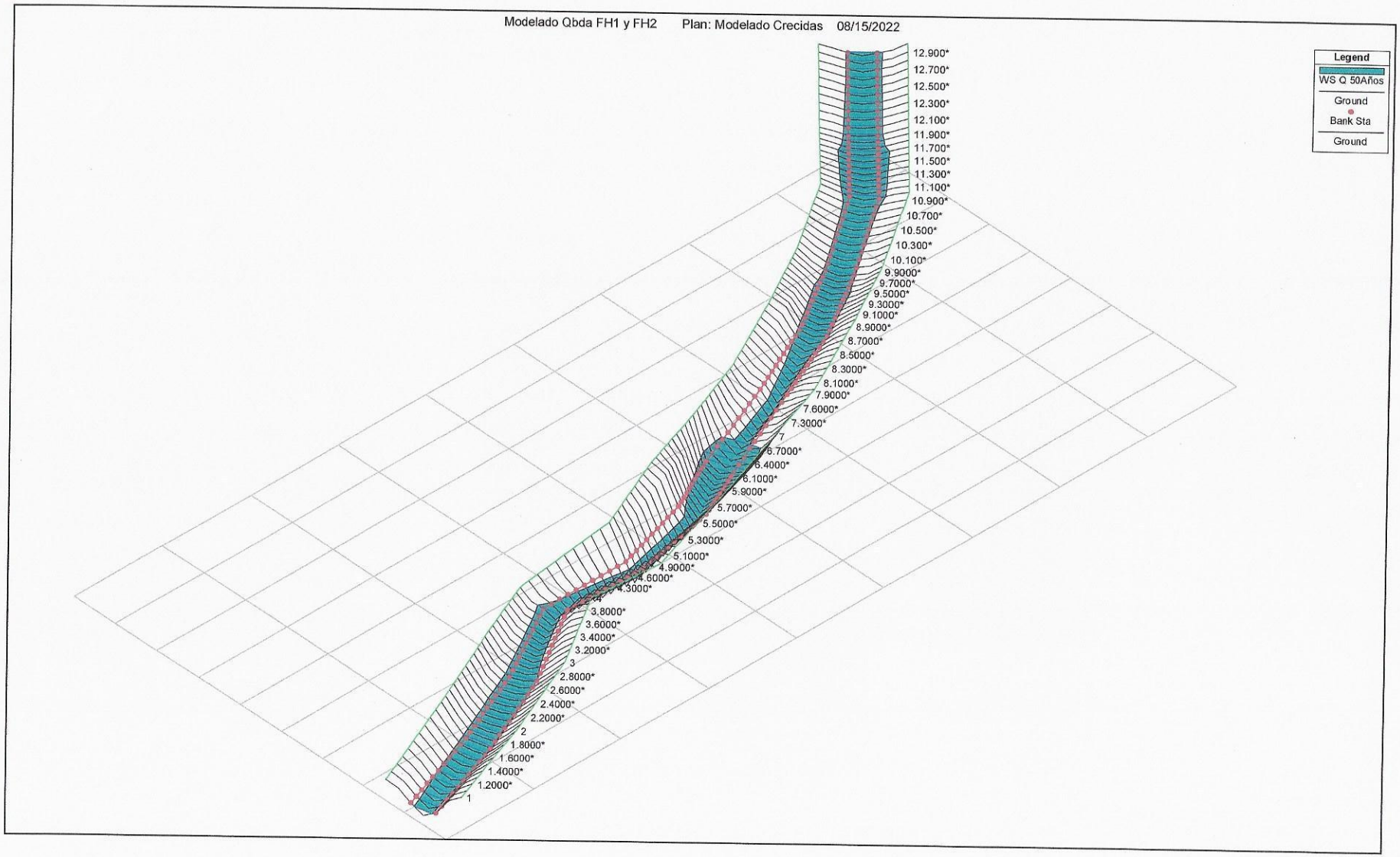

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Legend
WS Q 5Años
Ground
Bank Sta
Ground
12.900*
12.700*
12.500*
12.300*
12.100*
11.900*
11.700*
11.500*
11.300*
11.100*
10.900*
10.700*
10.500*
10.300*
10.100*
9.9000*
9.7000*
9.5000*
9.3000*
9.1000*
8.9000*
8.7000*
8.5000*
8.3000*
8.1000*
7.9000*
7.6000*
7.3000*
7
6.7000*
6.4000*
6.1000*
5.9000*
5.7000*
5.5000*
5.3000*
5.1000*
4.9000*
4.6000*
4.3000*
4
3.8000*
3.6000*
3.4000*
3.2000*
3
2.8000*
2.6000*
2.4000*
2.2000*
2
1.8000*
1.6000*
1.4000*
1.2000*
1


Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Legend
WS Q 10Años
Ground
Bank Sta
Ground
12.900*
12.700*
12.500*
12.300*
12.100*
11.900*
11.700*
11.500*
11.300*
11.100*
10.900*
10.700*
10.500*
10.300*
10.100*
9.9000*
9.7000*
9.5000*
9.3000*
9.1000*
8.9000*
8.7000*
8.5000*
8.3000*
8.1000*
7.9000*
7.6000*
7.3000*
7
6.7000*
6.4000*
6.1000*
5.9000*
5.7000*
5.5000*
5.3000*
5.1000*
4.9000*
4.6000*
4.3000*
4
3.8000*
3.6000*
3.4000*
3.2000*
3
2.8000*
2.6000*
2.4000*
2.2000*
2
1.8000*
1.6000*
1.4000*
1.2000*
1

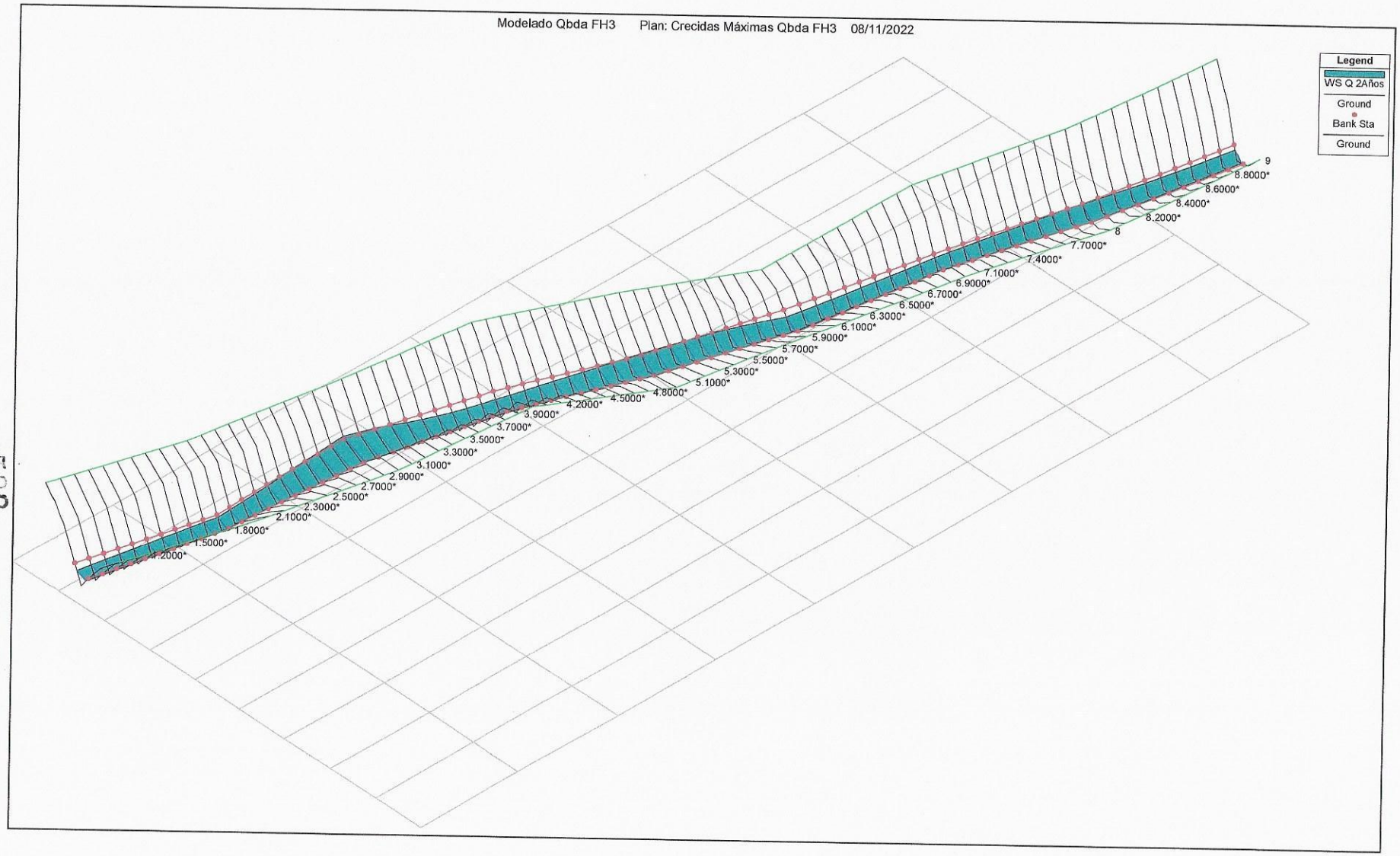
524

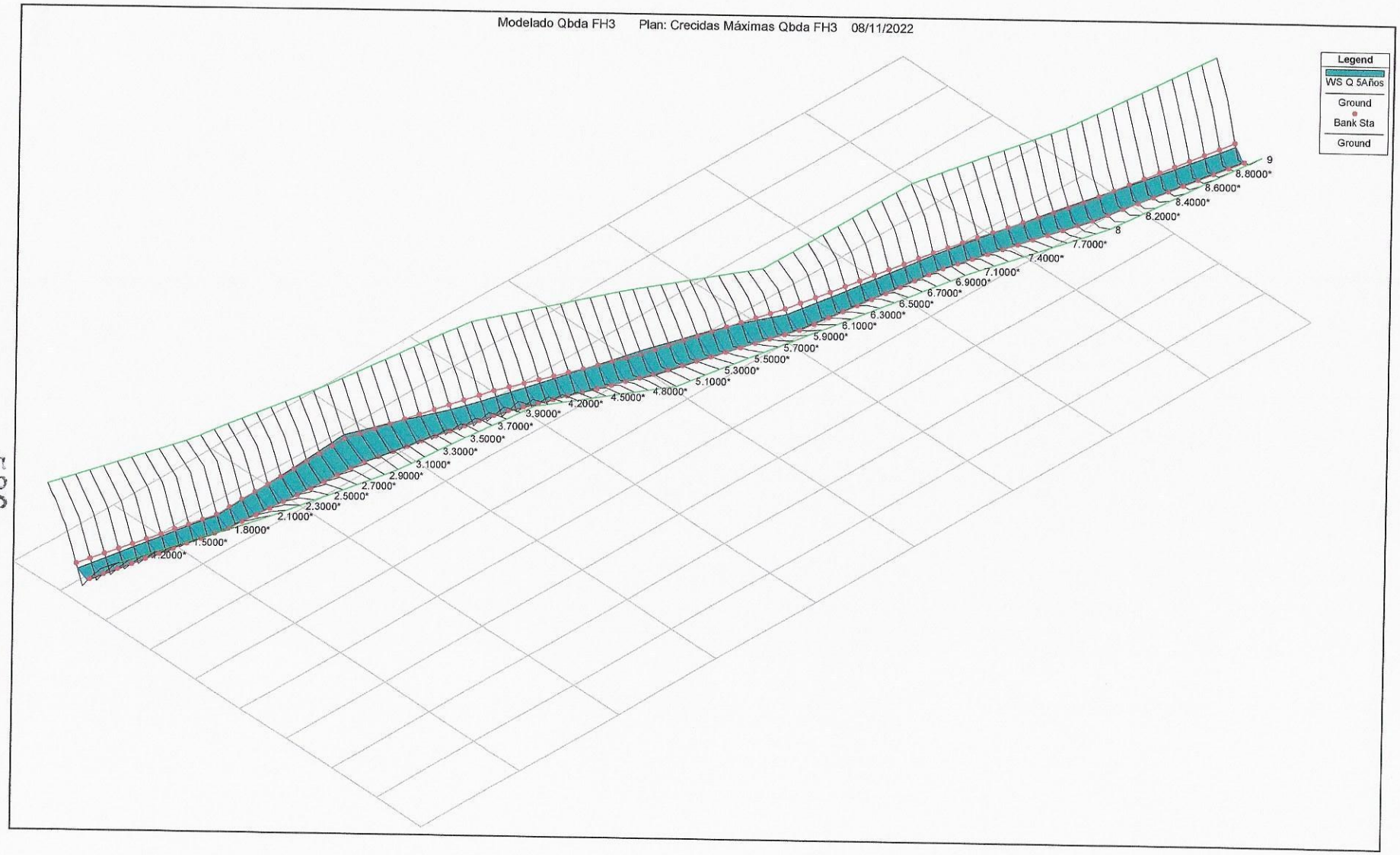

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Legend
WS Q 20Años
Ground
Bank Sta
Ground
12.900*
12.700*
12.500*
12.300*
12.100*
11.900*
11.700*
11.500*
11.300*
11.100*
10.900*
10.700*
10.500*
10.300*
10.100*
9.9000*
9.7000*
9.5000*
9.3000*
9.1000*
8.9000*
8.7000*
8.5000*
8.3000*
8.1000*
7.9000*
7.6000*
7.3000*
7
6.7000*
6.4000*
6.1000*
5.9000*
5.7000*
5.5000*
5.3000*
5.1000*
4.9000*
4.6000*
4.3000*
3.8000*
3.6000*
3.4000*
3.2000*
3
2.8000*
2.6000*
2.4000*
2.2000*
2
1.8000*
1.6000*
1.4000*
1.2000*
1


Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Legend
WS Q 30 Años
Ground
Bank Sta
Ground
12.900*
12.700*
12.500*
12.300*
12.100*
11.900*
11.700*
11.500*
11.300*
11.100*
10.900*
10.700*
10.500*
10.300*
10.100*
9.9000*
9.7000*
9.5000*
9.3000*
9.1000*
8.9000*
8.7000*
8.5000*
8.3000*
8.1000*
7.9000*
7.6000*
7.3000*
7
6.7000*
6.4000*
6.1000*
5.9000*
5.7000*
5.5000*
5.3000*
5.1000*
4.9000*
4.6000*
4.3000*
4
3.8000*
3.6000*
3.4000*
3.2000*
3
2.8000*
2.6000*
2.4000*
2.2000*
2
1.8000*
1.6000*
1.4000*
1.2000*
1

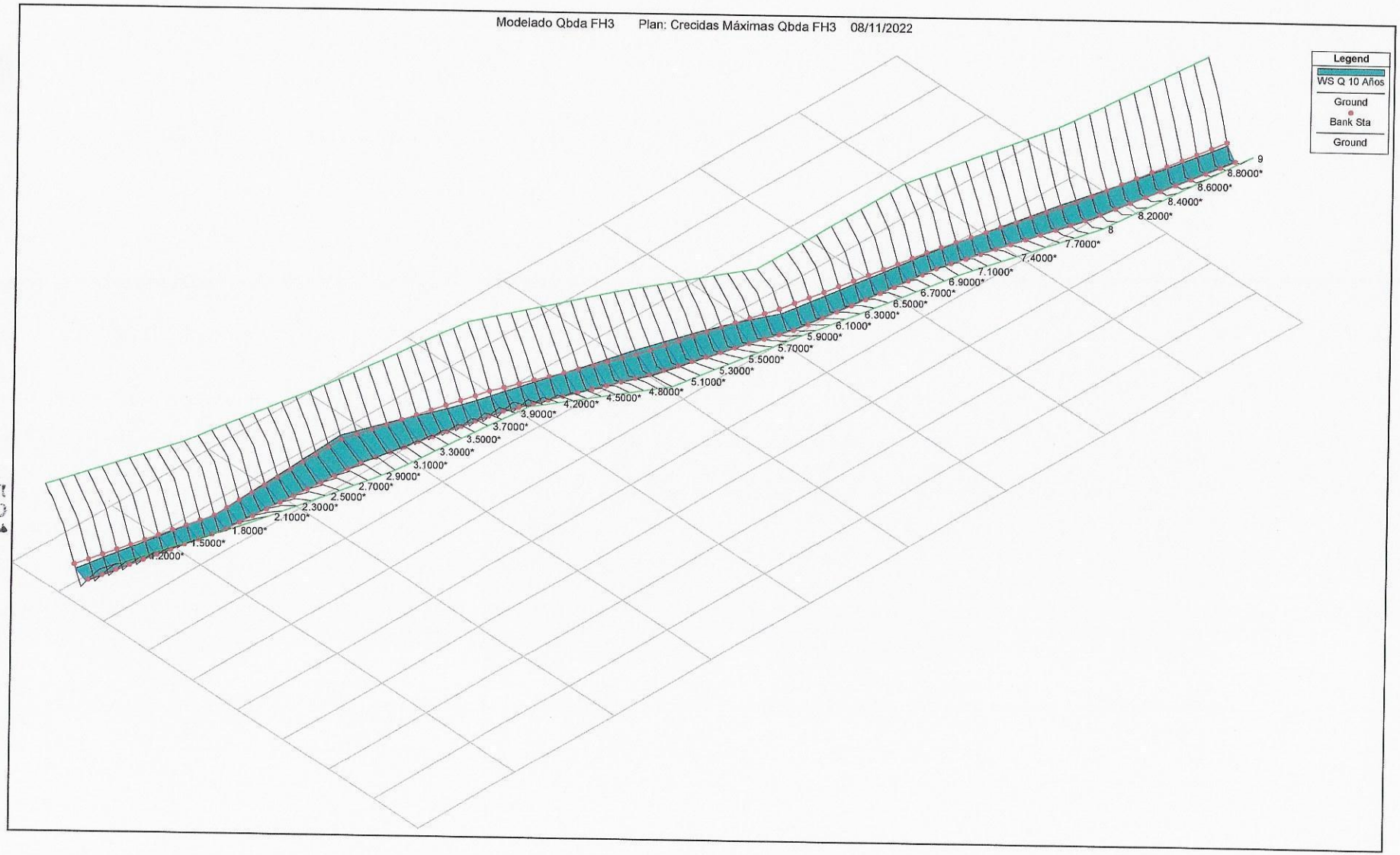

Modelado Qbda FH1 y FH2 Plan: Modelado Crecidas 08/15/2022
Legend
WS Q 50Años
Ground
Bank Sta
Ground
12.900*
12.700*
12.500*
12.300*
12.100*
11.900*
11.700*
11.500*
11.300*
11.100*
10.900*
10.700*
10.500*
10.300*
10.100*
9.9000*
9.7000*
9.5000*
9.3000*
9.1000*
8.9000*
8.7000*
8.5000*
8.3000*
8.1000*
7.9000*
7.6000*
7.3000*
7
6.7000*
6.4000*
6.1000*
5.9000*
5.7000*
5.5000*
5.3000*
5.1000*
4.9000*
4.6000*
4.3000*
4
3.8000*
3.6000*
3.4000*
3.2000*
3
2.8000*
2.6000*
2.4000*
2.2000*
2
1.8000*
1.6000*
1.4000*
1.2000*
1

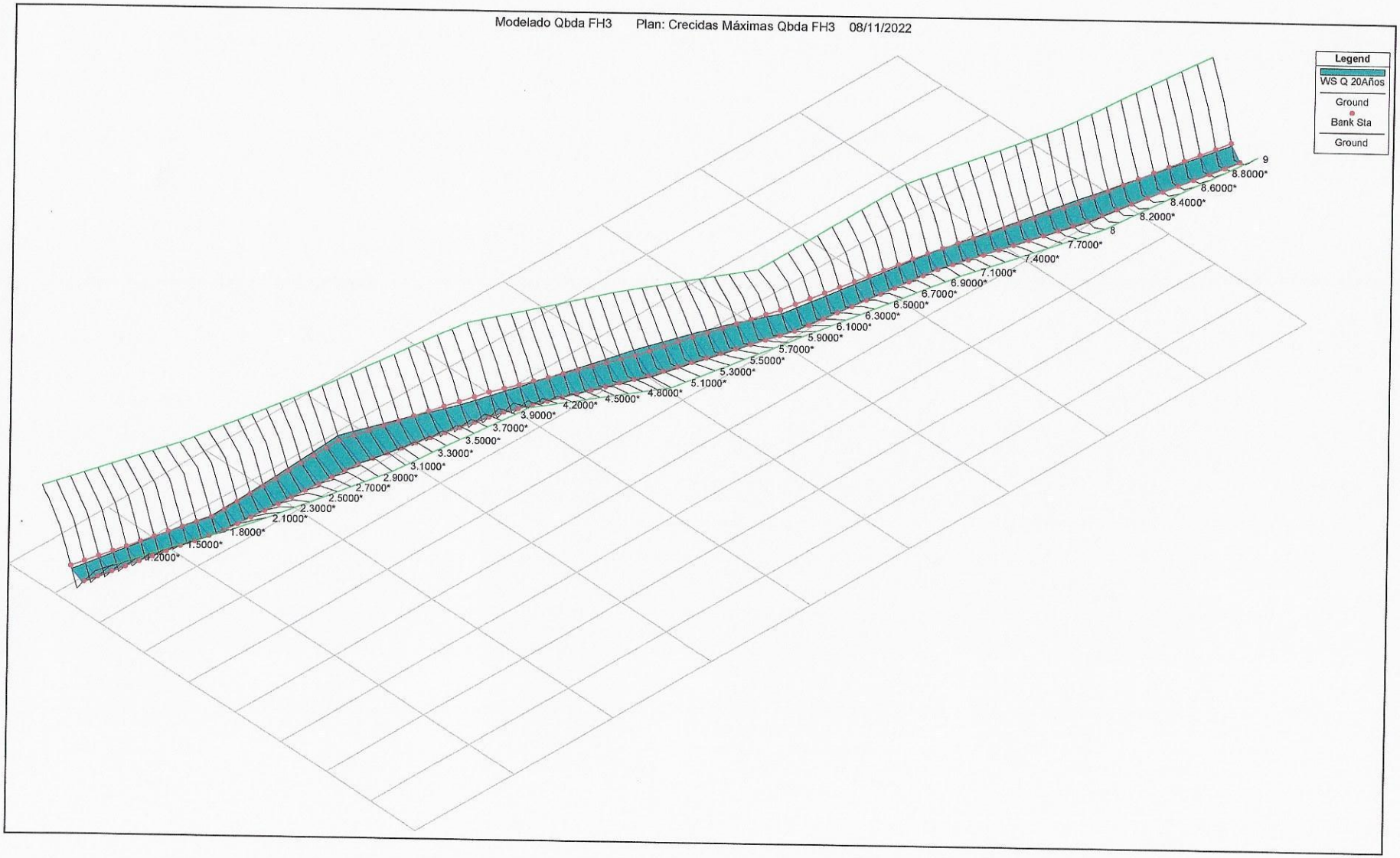
12.5.3. Quebrada FH3.

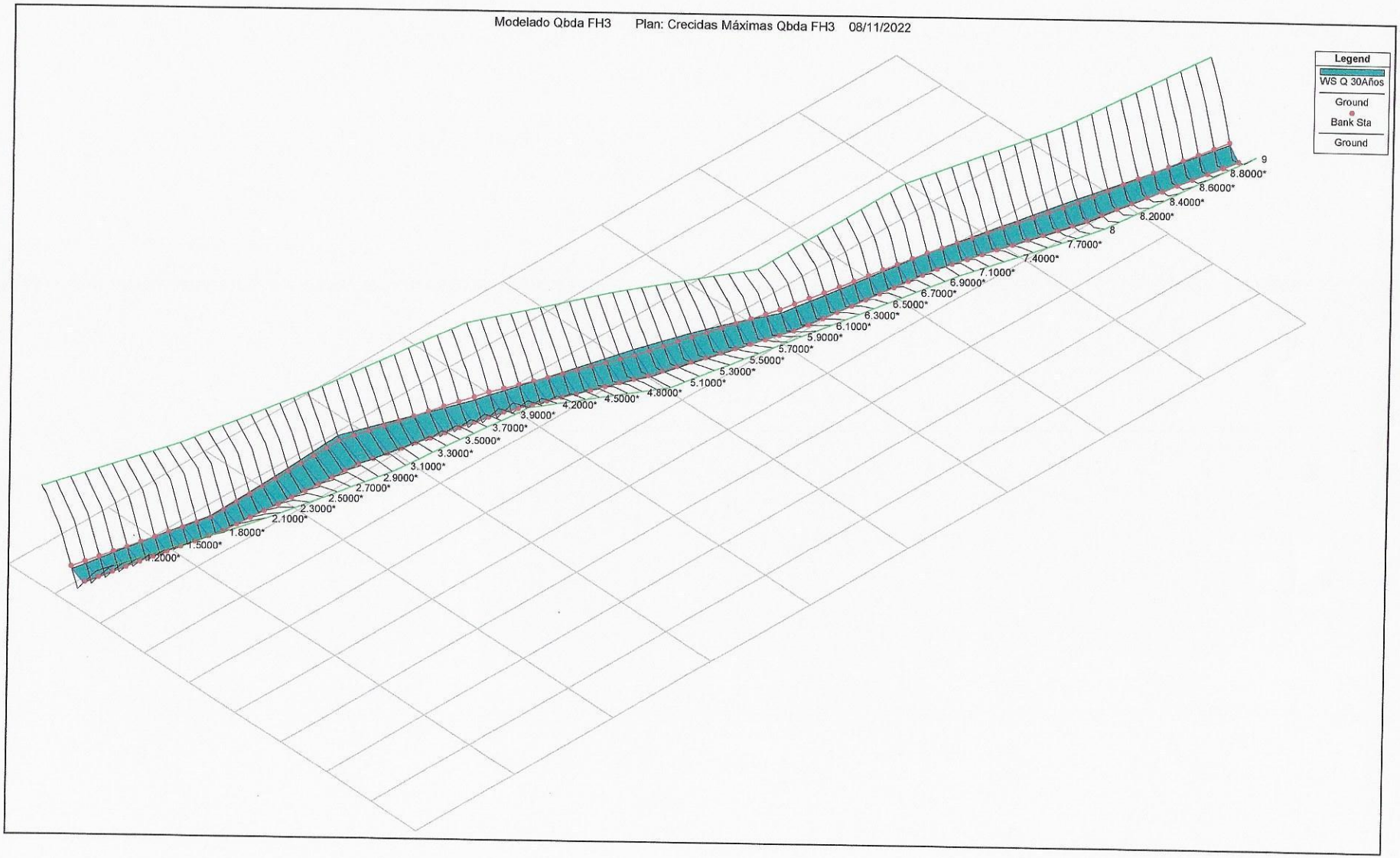

Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
Legend
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Ground
9
8.8000*
8.6000*
8.4000*
8.2000*
8
7.7000*
7.4000*
7.1000*
6.9000*
6.7000*
6.5000*
6.3000*
6.1000*
5.9000*
5.7000*
5.5000*
5.3000*
5.1000*
4.8000*
4.5000*
4.2000*
3.9000*
3.7000*
3.5000*
3.3000*
3.1000*
2.9000*
2.7000*
2.5000*
2.3000*
2.1000*
1.8000*
1.5000*
1.2000*

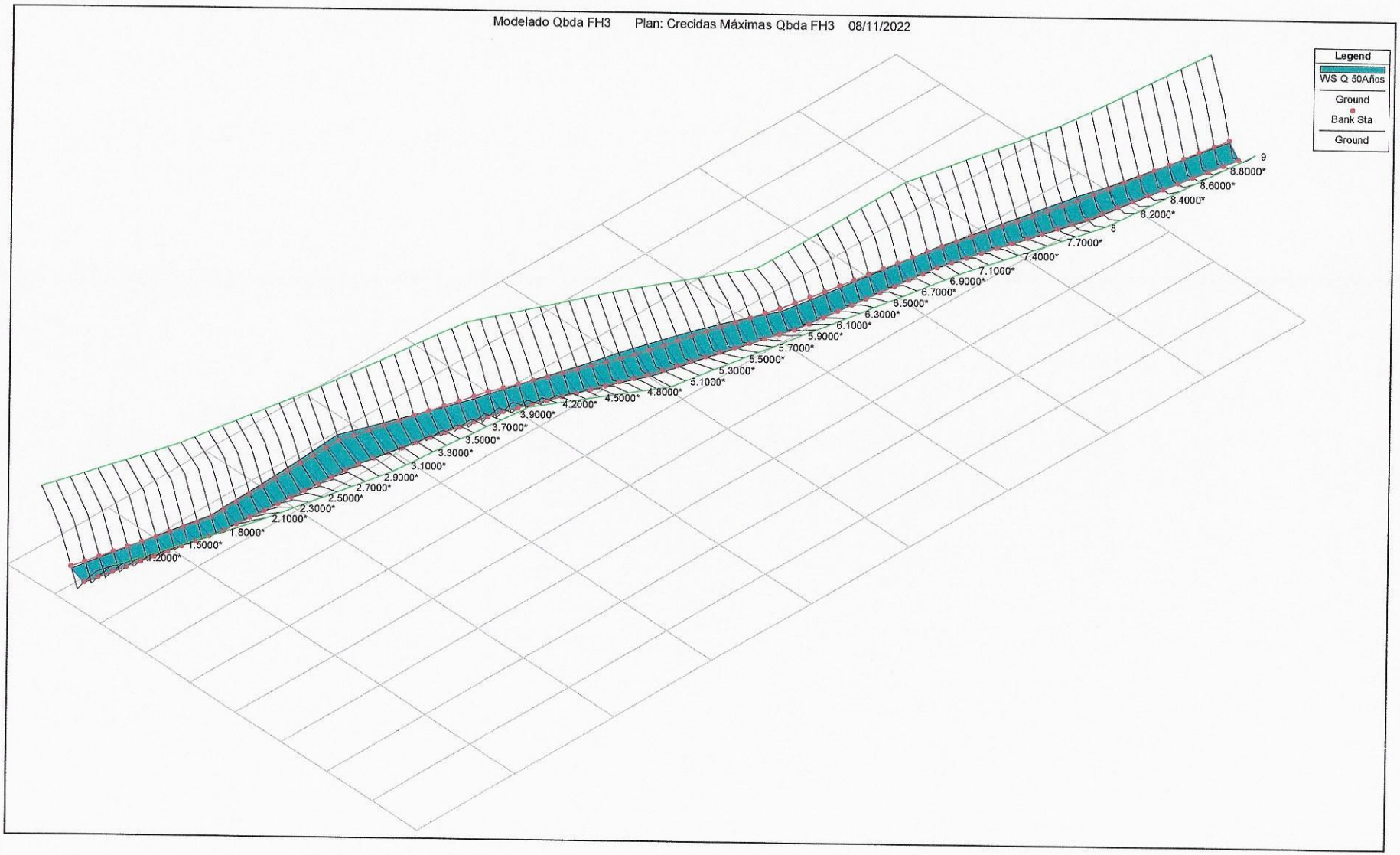

Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
Legend
WS Q 5Años
Ground
Bank Sta
Ground
9
8.8000*
8.6000*
8.4000*
8.2000*
8
7.7000*
7.4000*
7.1000*
6.9000*
6.7000*
6.5000*
6.3000*
6.1000*
5.9000*
5.7000*
5.5000*
5.3000*
5.1000*
4.8000*
4.5000*
4.2000*
3.9000*
3.7000*
3.5000*
3.3000*
3.1000*
2.9000*
2.7000*
2.5000*
2.3000*
2.1000*
1.8000*
1.5000*
1.2000*

530

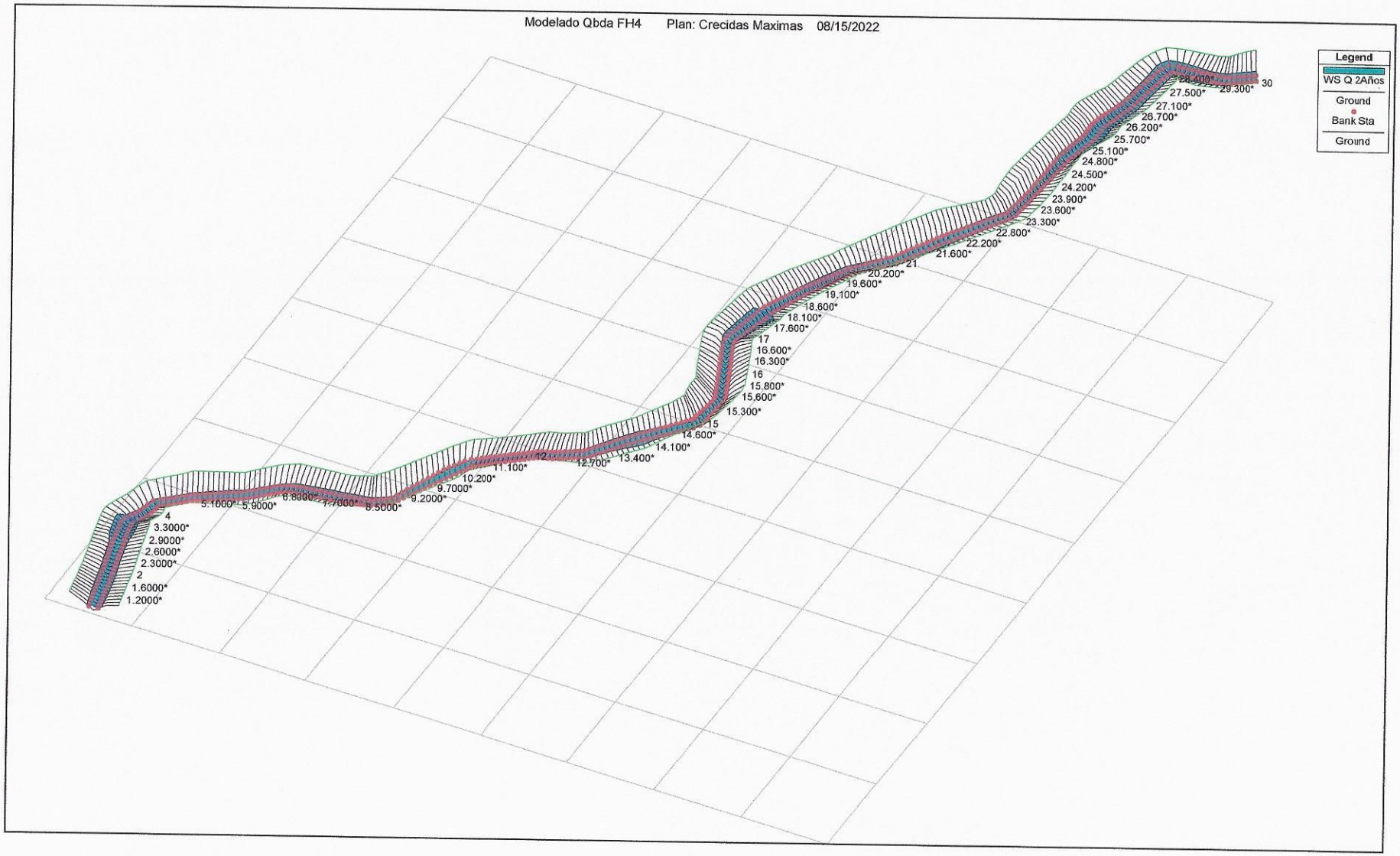

Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
Legend
WS Q 10 Años
Ground
Bank Sta
Ground
9
8.8000*
8.6000*
8.4000*
8.2000*
8
7.7000*
7.4000*
7.1000*
6.9000*
6.7000*
6.5000*
6.3000*
6.1000*
5.9000*
5.7000*
5.5000*
5.3000*
5.1000*
4.8000*
4.5000*
4.2000*
3.9000*
3.7000*
3.5000*
3.3000*
3.1000*
2.9000*
2.7000*
2.5000*
2.3000*
2.1000*
1.8000*
1.5000*
1.2000*

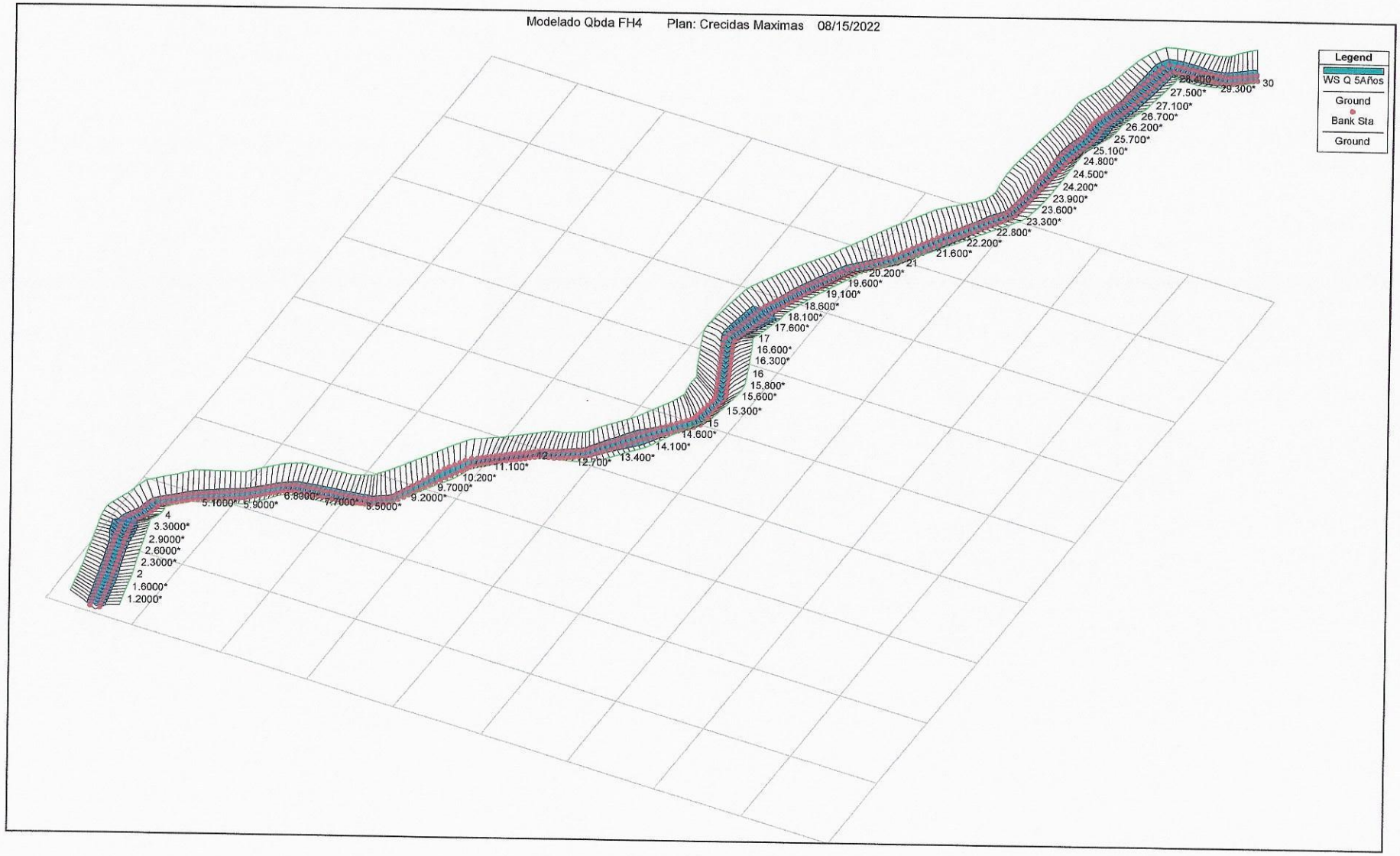

Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
Legend
WS Q 20Años
Ground
Bank Sta
Ground
9
8.8000*
8.6000*
8.4000*
8.2000*
8
7.7000*
7.4000*
7.1000*
6.9000*
6.7000*
6.5000*
6.3000*
6.1000*
5.9000*
5.7000*
5.5000*
5.3000*
5.1000*
4.8000*
4.5000*
4.2000*
3.9000*
3.7000*
3.5000*
3.3000*
3.1000*
2.9000*
2.7000*
2.5000*
2.3000*
2.1000*
1.8000*
1.5000*
1.2000*

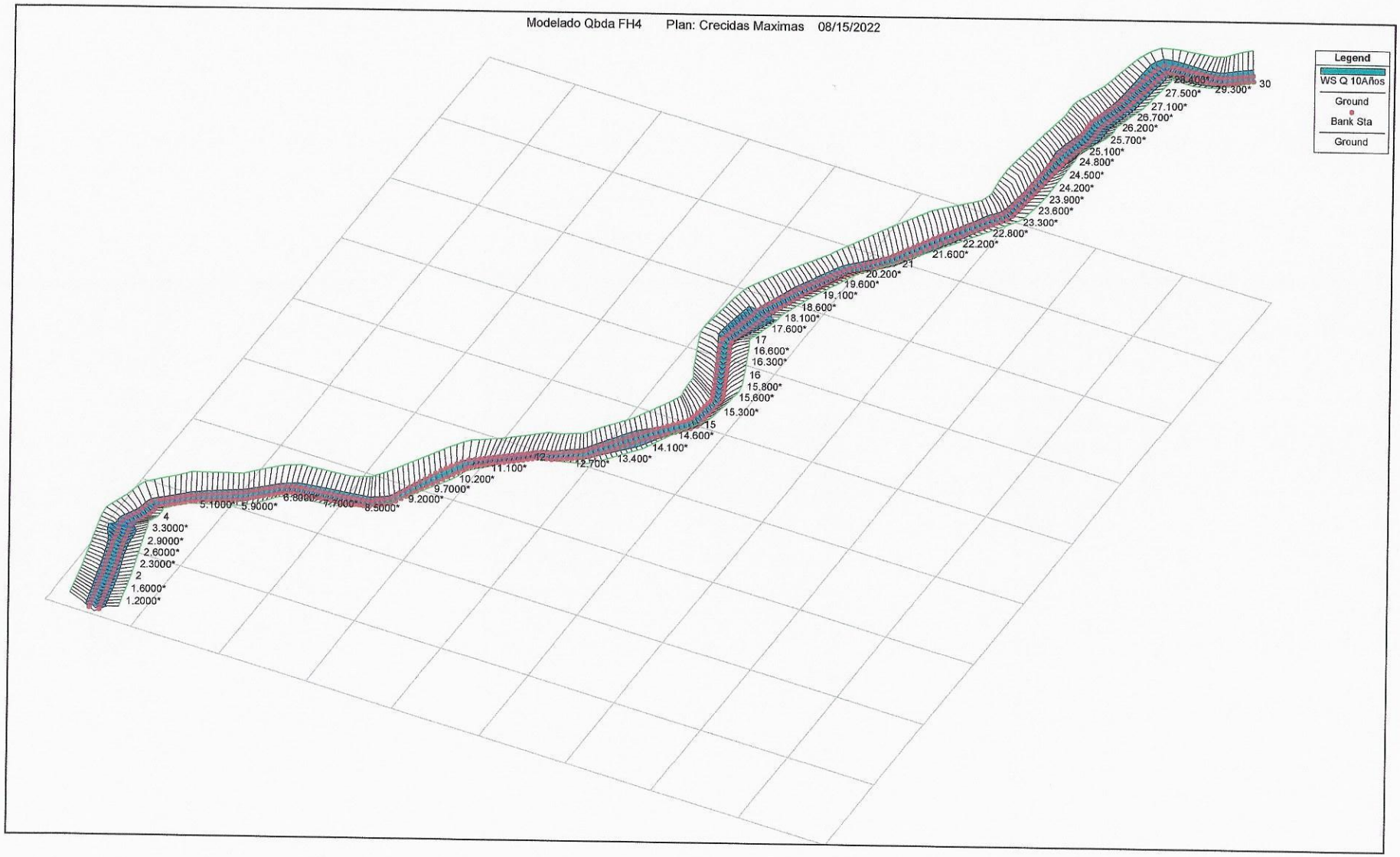

Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
Legend
WS Q 30Años
Ground
Bank Sta
Ground
9
8.8000*
8.6000*
8.4000*
8.2000*
8
7.7000*
7.4000*
7.1000*
6.9000*
6.7000*
6.5000*
6.3000*
6.1000*
5.9000*
5.7000*
5.5000*
5.3000*
5.1000*
4.8000*
4.5000*
4.2000*
3.9000*
3.7000*
3.5000*
3.3000*
3.1000*
2.9000*
2.7000*
2.5000*
2.3000*
2.1000*
1.8000*
1.5000*
1.2000*

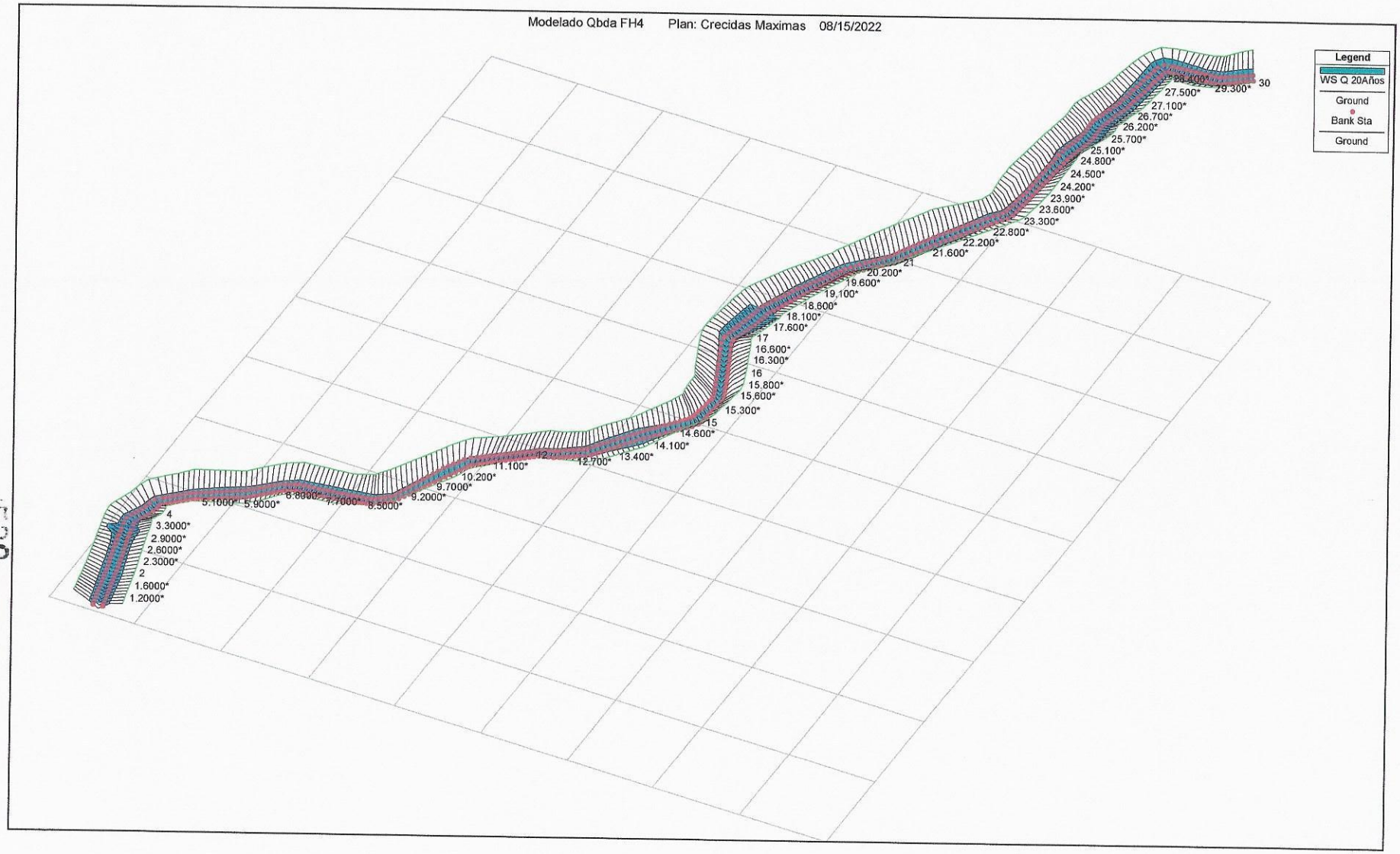

Modelado Qbda FH3 Plan: Crecidas Máximas Qbda FH3 08/11/2022
Legend
WS Q 50Años
Ground
Bank Sta
Ground
9
8.8000*
8.6000*
8.4000*
8.2000*
8
7.7000*
7.4000*
7.1000*
6.9000*
6.7000*
6.5000*
6.3000*
6.1000*
5.9000*
5.7000*
5.5000*
5.3000*
5.1000*
4.8000*
4.5000*
4.2000*
3.9000*
3.7000*
3.5000*
3.3000*
3.1000*
2.9000*
2.7000*
2.5000*
2.3000*
2.1000*
1.8000*
1.5000*
1.2000*

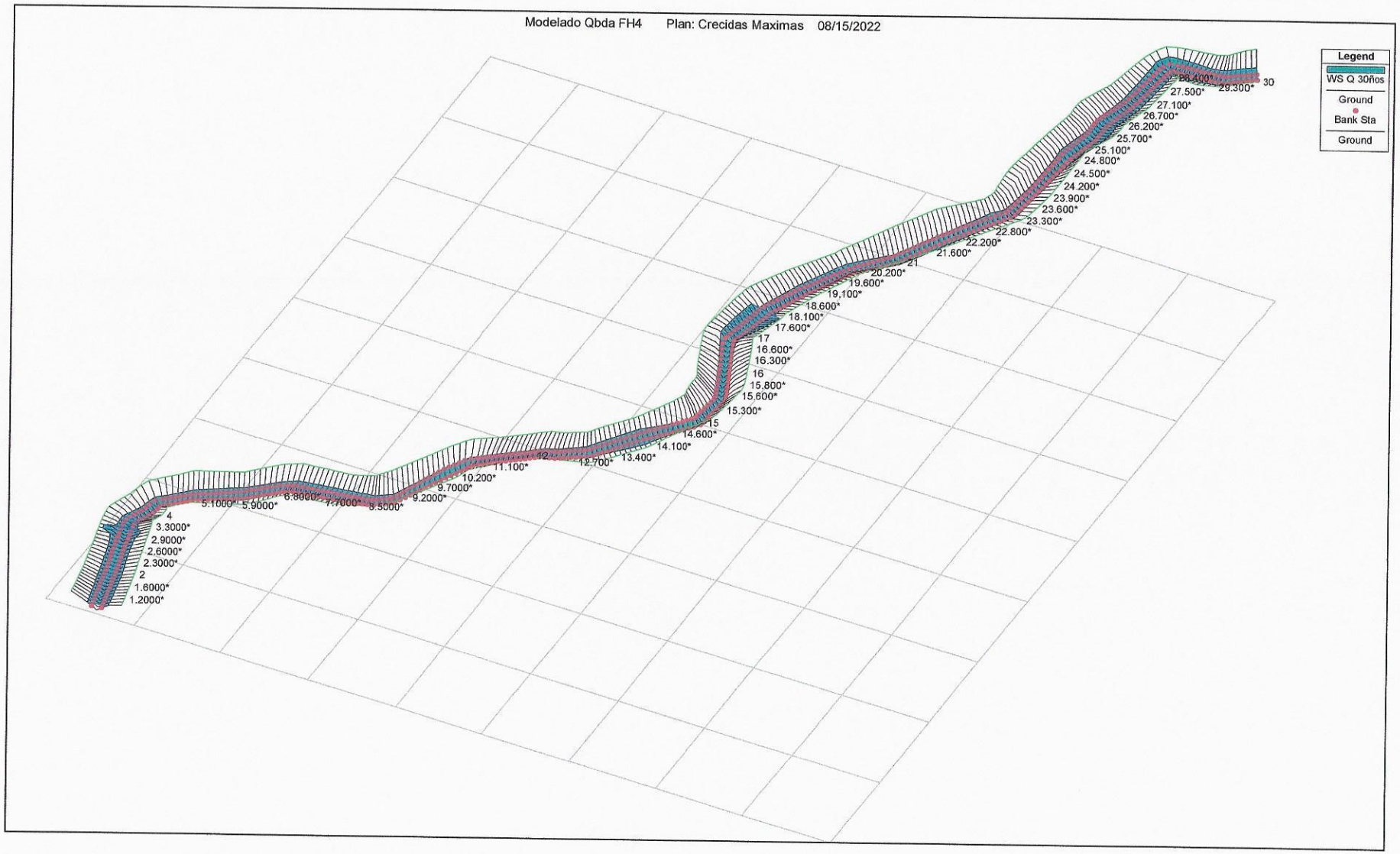
12.5.4. Quebrada FH4.


Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
Legend
WS Q 2Años
Ground
Bank Sta
Ground
1.2000*
1.6000*
2
2.3000*
2.6000*
2.9000*
3.3000*
4
5.1000*
5.9000*
6.8000*
7.7000*
8.5000*
9.2000*
9.7000*
10.200*
11.100*
12
12.700*
13.400*
14.100*
14.600*
15
15.300*
15.600*
15.800*
16
16.300*
16.600*
17
17.600*
18.100*
18.600*
19.100*
19.600*
20.200*
21
21.600*
22.200*
22.800*
23.300*
23.600*
23.900*
24.200*
24.500*
24.800*
25.100*
25.700*
26.200*
26.700*
27.100*
27.500*
29.300*
30

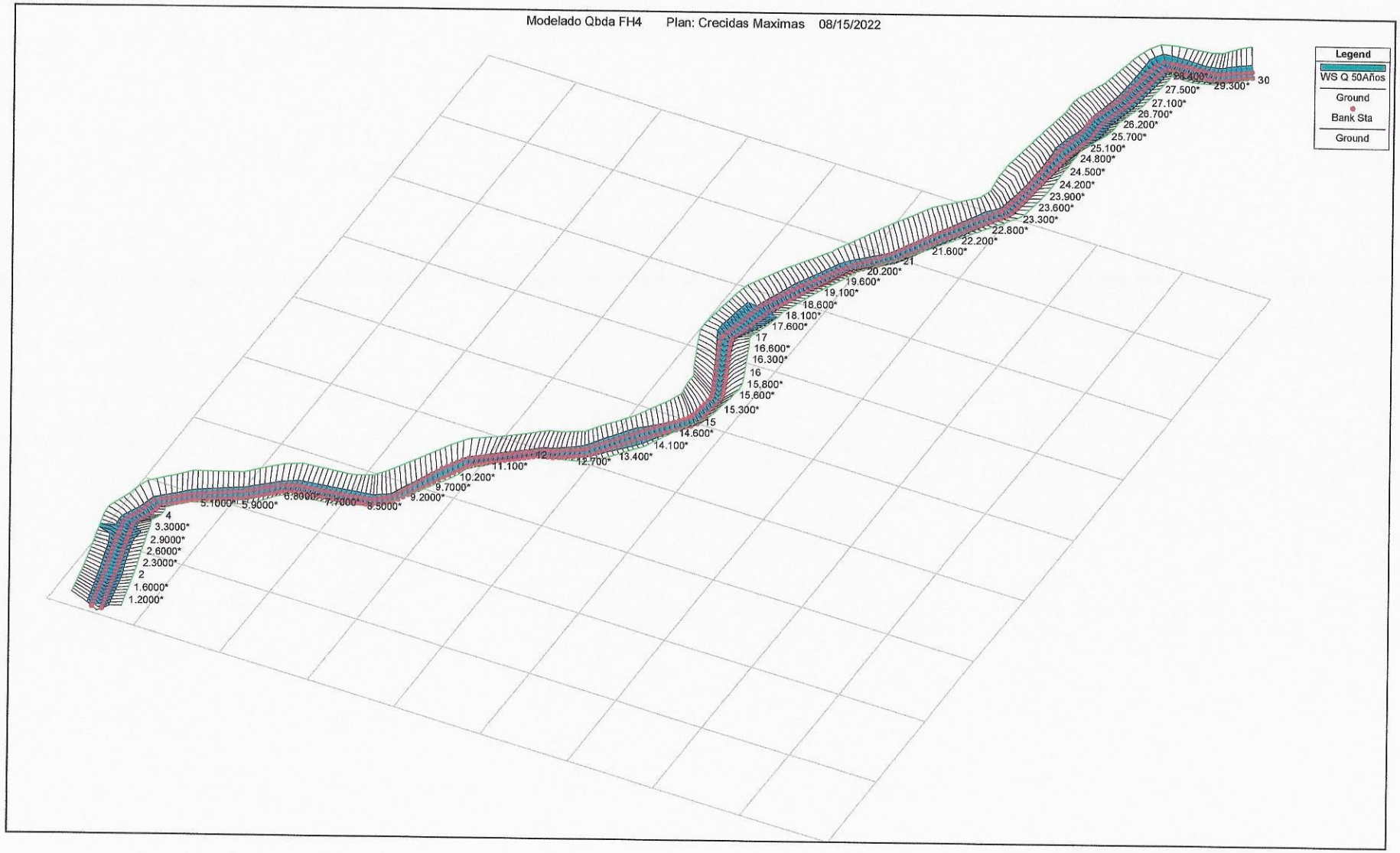

Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
Legend
WS Q 5Años
Ground
Bank Sta
Ground
30
29.300*
28.400*
27.500*
27.100*
26.700*
26.200*
25.700*
25.100*
24.800*
24.500*
24.200*
23.900*
23.600*
23.300*
22.800*
22.200*
21.600*
21
20.200*
19.600*
19.100*
18.600*
18.100*
17.600*
17
16.600*
16.300*
16
15.800*
15.600*
15.300*
15
14.600*
14.100*
13.400*
12.700*
12
11.100*
10.200*
9.7000*
9.2000*
8.5000*
7.7000*
6.8000*
5.9000*
5.1000*
4
3.3000*
2.9000*
2.6000*
2.3000*
2
1.6000*
1.2000*


Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
Legend
WS Q 10Años
Ground
Bank Sta
Ground
30
29.300*
28.400*
27.500*
27.100*
26.700*
26.200*
25.700*
25.100*
24.800*
24.500*
24.200*
23.900*
23.600*
23.300*
22.800*
22.200*
21.600*
21
20.200*
19.600*
19.100*
18.600*
18.100*
17.600*
17
16.600*
16.300*
16
15.800*
15.600*
15.300*
15
14.600*
14.100*
13.400*
12.700*
12
11.100*
10.200*
9.7000*
9.2000*
8.5000*
7.7000*
6.8000*
5.9000*
5.1000*
4
3.3000*
2.9000*
2.6000*
2.3000*
2
1.6000*
1.2000*


Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
Legend
WS Q 20Años
Ground
Bank Sta
Ground
30
29.300*
28.400*
27.500*
27.100*
26.700*
26.200*
25.700*
25.100*
24.800*
24.500*
24.200*
23.900*
23.600*
23.300*
22.800*
22.200*
21.600*
21
20.200*
19.600*
19.100*
18.600*
18.100*
17.600*
17
16.600*
16.300*
16
15.800*
15.600*
15.300*
15
14.600*
14.100*
13.400*
12.700*
12
11.100*
10.200*
9.7000*
9.2000*
8.5000*
7.4000*
6.8000*
5.9000*
5.1000*
4
3.3000*
2.9000*
2.6000*
2.3000*
2
1.6000*
1.2000*


Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
Legend
WS Q 30años
Ground
Bank Sta
Ground
30
29.300*
28.400*
27.500*
27.100*
26.700*
26.200*
25.700*
25.100*
24.800*
24.500*
24.200*
23.900*
23.600*
23.300*
22.800*
22.200*
21.600*
21
20.200*
19.600*
19,100*
18.600*
18.100*
17.600*
17
16.600*
16.300*
16
15.800*
15.600*
15.300*
15
14.600*
14.100*
13.400*
12.700*
12
11.100*
10.200*
9.7000*
9.2000*
8.5000*
7.7000*
6.8000*
5.9000*
5.1000*
4
3.3000*
2.9000*
2.6000*
2.3000*
2
1.6000*
1.2000*

540


Modelado Qbda FH4 Plan: Crecidas Maximas 08/15/2022
Legend
WS Q 50Años
Ground
Bank Sta
Ground
1.2000*
1.6000*
2
2.3000*
2.6000*
2.9000*
3.3000*
4
5.1000*
5.9000*
6.8000*
7.7000*
8.5000*
9.2000*
9.7000*
10.200*
11.100*
12
12.700*
13.400*
14.100*
14.600*
15
15.300*
15.600*
15.800*
16
16.300*
16.600*
17
17.600*
18.100*
18.600*
19.100*
19.600*
20.200*
21
21.600*
22.200*
22.800*
23.300*
23.600*
23.900*
24.200*
24.500*
24.800*
25.100*
25.700*
26.200*
26.700*
27.100*
27.500*
29.300*
30

12.6. Plantas con delimitación de Servidumbre Fluvial y Franjas de Protección Boscosa de Márgenes producto de crecida de 50 Años y 10 Años; y modelación en HEC-RAS (versión digital CD: Archivos Proyecto Parque Solar La Hueca con Ubicación de Servidumbre, Ejes de Cauces y ST´s de modelación en formato dwg).

12.7. Informe de Inspección a Posible Fuentes Hídricas dentro de predio para el proyecto Parque Solar La Hueca.

Informe de Inspección y
Recomendaciones Hidrológicas
para

Proyecto: Proyecto de Planta Solar La Hueca

Ubicación: Sector de La Hueca, Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas

Promotor: Solar Design, S.A.

Elaborado por
Ing. Miguel Ángel Osorio A.

Idoneidad 2001-006-036

Panamá, 17 de mayo de 2022

544

INFORME DE INSPECCIÓN Y RECOMENDACIONES

Índice

1. INTRODUCCIÓN. 1
2. OBJETO DEL INFORME. 1
3. LOCALIZACIÓN DEL PREDIO DE PROYECTO. 1
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE PARQUE SOLAR LA HUECA. 5
5. CONDICIONES OBSERVADAS EN PREDIO DE PROYECTO DE PARQUE SOLAR DESDE PUNTO DE VISTA HIDROLÓGICO. 6
5.1. PFH 1: Posible Fuente Hídrica 1 7
5.2. PFH 2: Posible Fuente Hídrica 2 13
5.3. PFH 3: Posible Fuente Hídrica 3 18
5.4. PFH 4: Posible Fuente Hídrica 4 24
5.5. PFH 5: Posible Fuente Hídrica 5 30
5.6. PFH 6: Posible Fuente Hídrica 6 32
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE INSPECCIÓN DE ASPECTOS HIDROLÓGICOS. 35
6.1. Conclusiones 35
6.2. Recomendaciones 36

545

1. INTRODUCCIÓN.

Como todo trabajo que involucre la interacción y posible afectación de un cuerpo de agua, se requiere analizar las medidas y acciones adecuadas para su correcto manejo. En el área de La Hueca, se desea realizar trabajos de movimiento y nivelación de terreno en predio para desarrollar una planta de energía solar. Sin embargo, dentro del mismo se ubican posibles fuentes hídricas que deben evaluarse para definir a criterio del profesional idóneo si las mismas alcanzan el grado de fuente hídrica.

2. OBJETO DEL INFORME.

El presente informe de inspección tiene como finalidad definir las condiciones de las posibles fuentes hídricas, ubicadas dentro del predio que preliminarmente se desea desarrollar para llevar a cabo una central o planta solar.; con el fin de definir cuál de las posibles fuentes hídricas detectadas realmente alcanzan este grado y cuáles no.

Con estas definiciones, el promotor del proyecto ya mencionado (SOLAR DESIGN, S.A.), podrá tomar las mejores decisiones sobre las zonas del predio a desarrollar, así como contemplar que drenajes pluviales deberán salvaguardarse u optimizarse para manejar las aguas que puedan generar los diferentes eventos de escorrentía en la zona. Y de igual forma salvaguardar las condiciones naturales y actuales de las fuentes hídricas que así califiquen; y emitir las recomendaciones que se consideran necesarias para mantener o mejorar las condiciones actuales de las fuentes hídricas; pero sin dejar de lado los trabajos de nivelación que son requeridos.

La nivelación del predio y área proyectada es de 40 ha aproximadamente (55 ha es el total del predio); requiere de tomar las precauciones y medidas necesarias para proteger cauces, riberas y reducto de bosques existentes en las fuentes hídricas que así califiquen.

3. LOCALIZACIÓN DEL PREDIO DE PROYECTO.

El predio donde se tiene programado la realización del proyecto de energía solar La Hueca con sus consiguientes trabajos de movimiento y nivelación de terreno, se ubica en el Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas; más específicamente en el corregimiento de San Bartolo, sector de La Hueca, cerca de la Sub-Estación Eléctrica de San Bartolo.

La finca o predio del promotor (SOLAR DESIGN, S.A.) posee un área total aproximada de 55 ha, sin embargo, para el proyecto de Parque Solar La Hueca se tiene proyectado utilizar solo 40 ha aprox. de este predio.

El predio por nivelar posee los siguientes límites:

- Al norte con Sub-Estación Eléctrica San Bartolo

- Al sur con vía a la comunidad de La Hueca Arriba
- Al este con escuela de La Hueca Arriba
- Al oeste con quebrada Naranjo

Cuadro 1. Coordenadas generales aproximadas de límites de predio de 55 ha.

Punto	Coordenadas UTM (WGS 84)	
	Este	Norte
1	469 320	910 069
2	469 615	909 874
3	469 788	910 028
4	470 244	910 936
5	470 327	910 129
6	470 517	910 194
7	470 519	910 476
8	469 774	910 548
9	469 402	910 228
10	469 442	910 194

*** Coordenadas WGS 84 obtenidas de Google Earth utilizando límite de predio previamente georreferenciado.**

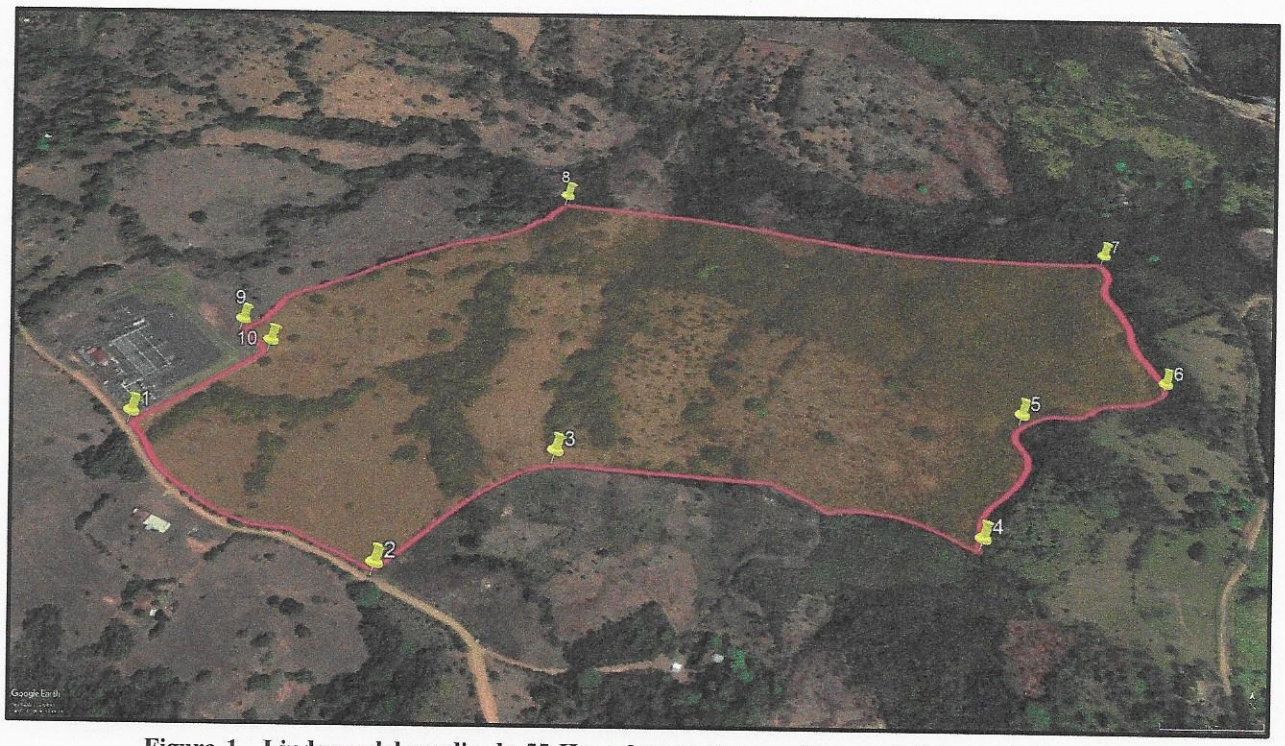


Figura 1. Linderos del predio de 55 Ha a desarrollar por Sermasol, S.A., y donde en parte del mismo se proyecta realizar el proyecto Parque Solar La Hueca.

Por otra parte, dentro del predio de 55 Ha, se tiene pensado desarrollar el Parque Solar La Hueca, utilizando unas 40 Ha del predio madre; ya que el resto del predio madre posee condiciones topográficas que no son sencillas para ser mejoradas mediante la nivelación y movimiento de tierra. Los límites aproximados el predio del proyecto Parque Solar La Hueca se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Coordenadas generales aproximadas del área de 40 ha donde se desarrollaría el Parque Solar La Hueca.

Punto	Coordenadas UTM (WGS 84)	
	Este	Norte
1	469 320	910 069
2	469 615	909 874
3	469 788	910 028
4	470 207	909 957
5	470 313	910 196
6	470 276	910 232
7	470 266	910 297
8	469 982	910 532
9	469 774	910 548
10	469 402	910 228
11	469 442	910 194

*** Coordenadas WGS 84 obtenidas de Google Earth utilizando límite de predio de 55 Ha previamente georreferenciado**

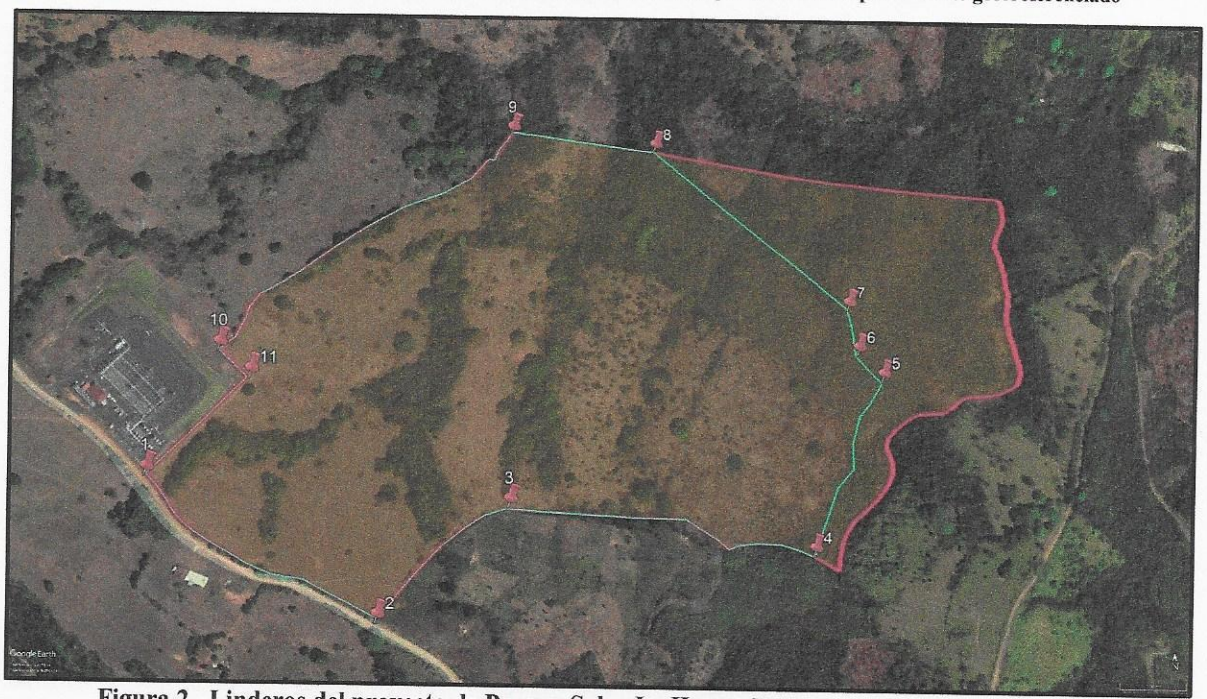


Figura 2. Linderos del proyecto de Parque Solar La Hueca de aproximadamente 40 ha, dentro del predio madre de 55 ha.

El predio del proyecto se ubica lateral a la Subestación Eléctrica de San Bartolo, propiedad de ETESA, cerca del cerro de La Lechuza y loma La Menuda; con elevaciones 293 y 236 msnm respectivamente. El sitio de proyecto se encuentra en la hoja topográfica SAN BARTOLO 3940 IV a escala 1:25,000.

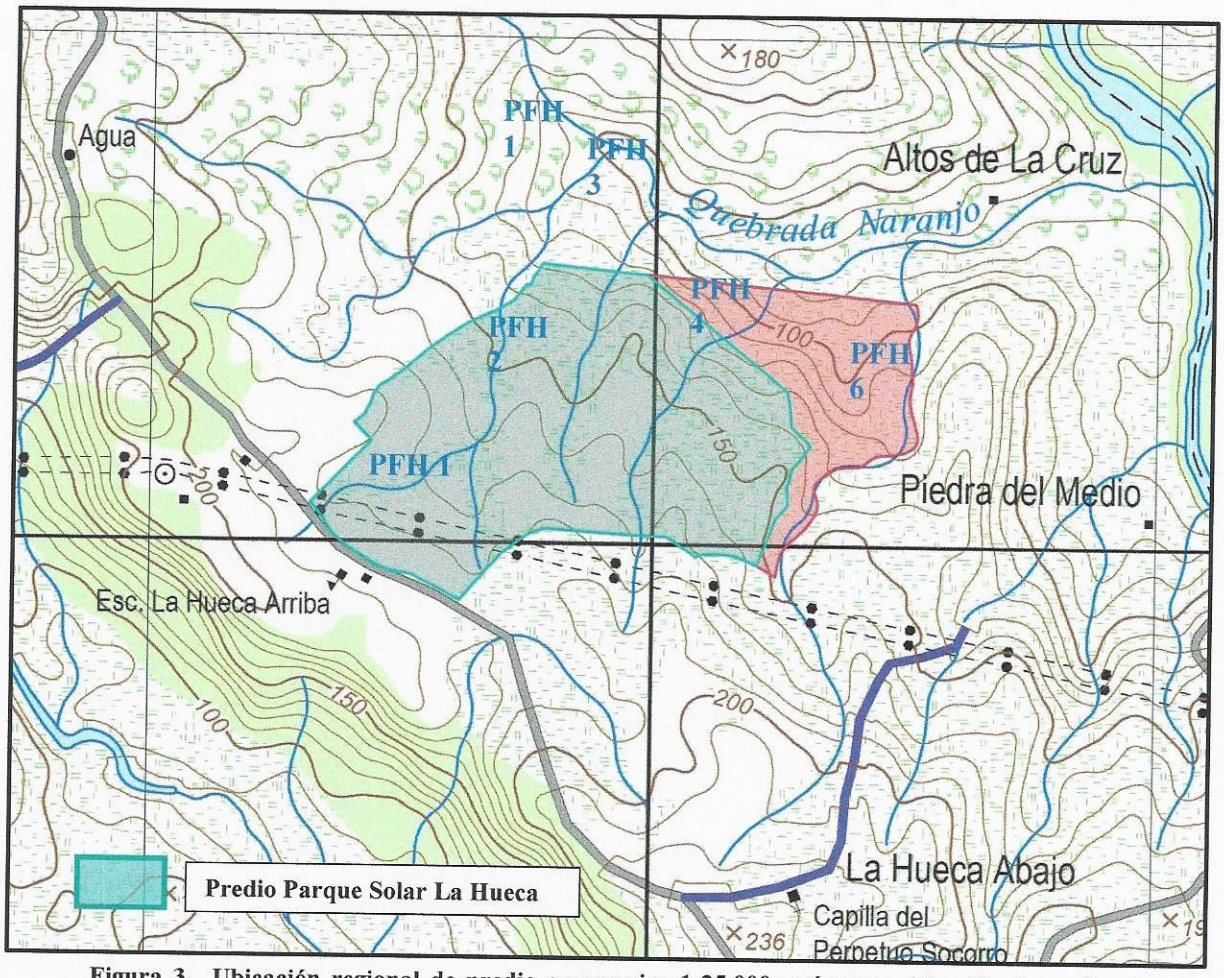


Figura 3. Ubicación regional de predio en mosaico 1:25,000; así como ubicación de quebrada Naranjo, Escuela de La Hueca Arriba y La Hueca Abajo.

Dentro del área donde se desea desarrollar el Parque Solar La Hueca, se han ubicado 6 posibles fuentes hídricas (PFH): cauces y drenajes pluviales que desembocan a la quebrada Naranjo; que es afluente del río San Pablo. El río San Pablo forma parte de la Cuenca Hidrográfica 118 de la República de Panamá, vertiente del Pacífico, cuyo río principal lo constituye el río San Pablo.



Figura 4. Ubicación regional de predio aproximado donde se construiría parque Solar en imagen satelital y ubicación de cauce de quebrada Naranjo, río San Pablo y las 6 posibles fuentes hídricas detectadas dentro y alrededores de predio de interés.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE PARQUE SOLAR LA HUECA.

Como su nombre lo indica, el proyecto consiste en la construcción de la infraestructura necesaria para la instalación de paneles solares o fotovoltaicos para generar 70 MW de potencia.; a desarrollar en un área aproximada de 40 hectáreas. Por lo que la principal actividad del proyecto consistirá en la nivelación y movimiento de tierra para construir las diferentes terrazas donde se instalaran las diferentes secciones con paneles solares; dentro de esta actividad está la definición y construcción de otras facilidades como zanjas y cunetas de drenajes, canaletas para cables, etc.

Estos trabajos de nivelación y movimiento de tierra se realizarán con maquinaria especializada para movimiento de tierra como lo son tractores, retroexcavadoras, camiones volquete, etc. En caso de material vegetal y suelo en exceso que sea necesario retirar del predio, el mismo deberá ser transportado hasta sitio de acopio aprobado para este fin o disponerse dentro de predio en sitio definido para tal fin.

5. CONDICIONES OBSERVADAS EN PREDIO DE PROYECTO DE PARQUE SOLAR DESDE PUNTO DE VISTA HIDROLÓGICO.

El predio del proyecto se ubica en su mayoría en suaves laderas, con pendientes de 0.065 m/m y elevaciones de terreno entre los 190 msnm y 150 msnm. El predio del proyecto forma parte de la cuenca media-baja del río San Pablo.

Como ya se mencionó, dentro del predio del proyecto solar, se han ubicado 6 cauces y drenajes pluviales que han sido inspeccionados para definir su categorización como Fuentes Hídricas o Simples Drenajes Pluviales.

Todos estos cauces y drenajes pluviales drenan o fluyen hacia la quebrada Naranjo, pero lo observado en campo ha permitido definir que estas posibles fuentes hídricas califican como cuerpos de agua entre el orden 4 al 5 según categorización del Ministerio de Ambiente para fuentes hídricas (entiéndase cauces menores comprendidos por quebradas permanentes e intermitentes). **Pero sus puntos de inicios si requieren ser revisados, ya que los mismos NO COINCIDEN con los puntos de inicio detallados en el mosaico 3940 IV SAN BARTOLO (Esc. 1:25,000); y por lo tanto requieren de una actualización de puntos de inicio de cauces de fuentes hidrológicas como tal, basados en inspección de campo realizada y descrita en este informe.** Para esta inspección se utilizó GPS Garmin eTrex Vista HCx para tomar coordenadas reales de los puntos de interés que permitieran definir si los cauces o drenajes eran fuentes hidrológicas como tal o solamente drenajes pluviales.

Coordenadas de sitios de inspección:

- PFH 1-1A: 469 345 E 910 042 N
- PFH 1-1: 469 570 E 910 153 N
- PFH 1-2: 469 719 E 910 397 N
- PFH 1-3: 469 738 E 910 402 N
- PFH 2-1: 469 696 E 909 981 N
- PFH 2-2: 469 636 E 910 152 N
- PFH 3-1: 469 791 E 910 047 N
- PFH 3-2: 469 782 E 910 118 N
- PFH 3-3: 469 904 E 910 478 N
- C PFH 3 y PFH 5: 469 812 E 910 172 N
- PFH 4-1: 469 978 E 910 040 N
- PFH 4-2: 470 006 E 910 257 N
- PFH 4-3: 470 071 E 910 292 N
- PFH 5-1: 469 863 E 910 048 N
- PFH 6-1: 470 243 E 909 948 N
- PFH 6-2: 470 275 E 910 110 N

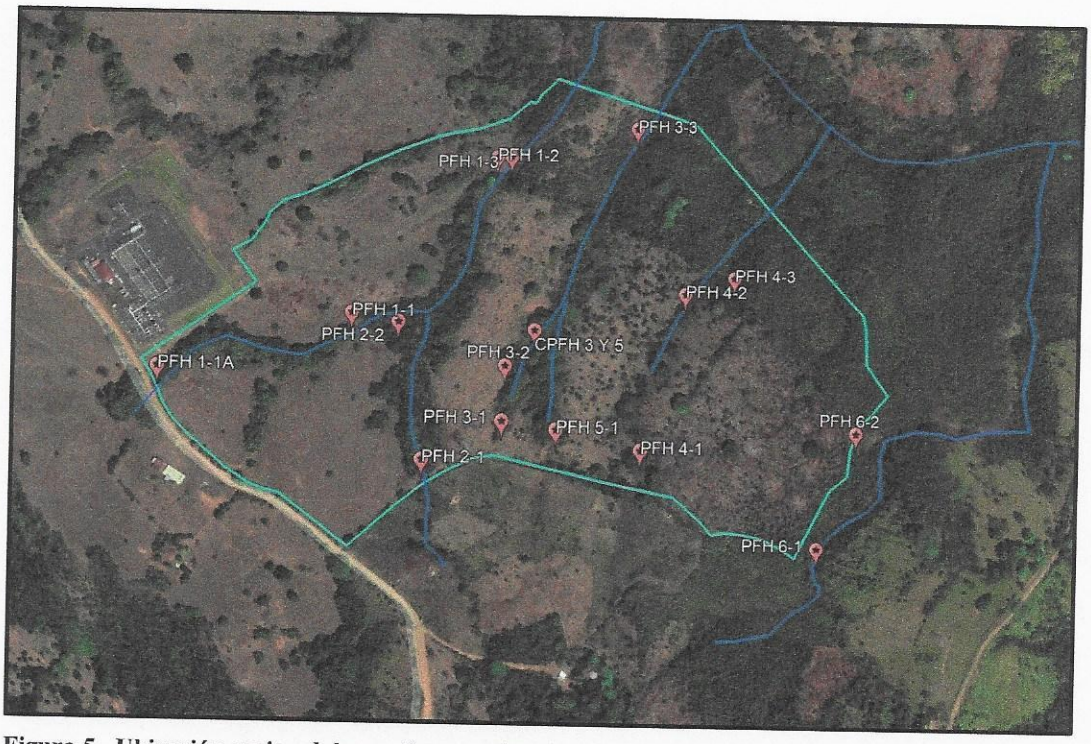


Figura 5. Ubicación regional de predio aproximado donde se construiría parque Solar, ubicación de los puntos con coordenadas inspeccionados en campo, de cada uno de las 6 posibles hídricas

5.1. PFH 1: Posible Fuente Hídrica 1

La PFH 1 se ubica en la parte oeste del área del proyecto de Parque Solar La Hueca, y su cauce de drenaje se encuentra bien desarrollado desde antes de ingresar este cuerpo de agua al predio del Parque Solar. El alineamiento del cauce es noroeste. El inicio de este cauce se ubica en cerro Sin Nombre que se ubica al oeste del predio de la Subestación Eléctrica de San Bartolo, en la elevación 200 a 210 msnm. Este cauce drena hacia la quebrada Naranjo.

Como parte de la inspección se tomaron fotos y coordenadas de los diferentes sitios de interés; que han permitido analizar las condiciones reales de las posibles fuentes hídricas. En la página a continuación se detallan fotos según punto coordenado; y se describen las características del cauce de drenaje existente con el fin de definir si ese punto es considerable como parte de la Fuente Hídrica ya conformada o es solamente un drenaje pluvial que no presenta permanencia de flujo de agua.

La vegetación observada a todo lo largo de la inspección de este cuerpo corresponde en su mayoría a herbazales en las zonas alejadas a cauce; mientras que en las márgenes del cauce de este cuerpo se aprecian arbustos y árboles, que demarcan claramente un cauce.

A continuación se detallan las fotos de la inspección realizada, con sus coordenadas de ubicación.

Punto PFH 1-1A:



Foto 1. Cauce de Fuente Hídrica 1, en punto PFH 1-1A: coordenadas 469 345 E 910 042 N. Se aprecia claramente un flujo de agua, y la vegetación tipo arbustos y árboles que se ubican en sus márgenes. El cauce central de este cuerpo de agua en este sitio es de roca, con márgenes en material suelo.

Punto PFH 1-1:

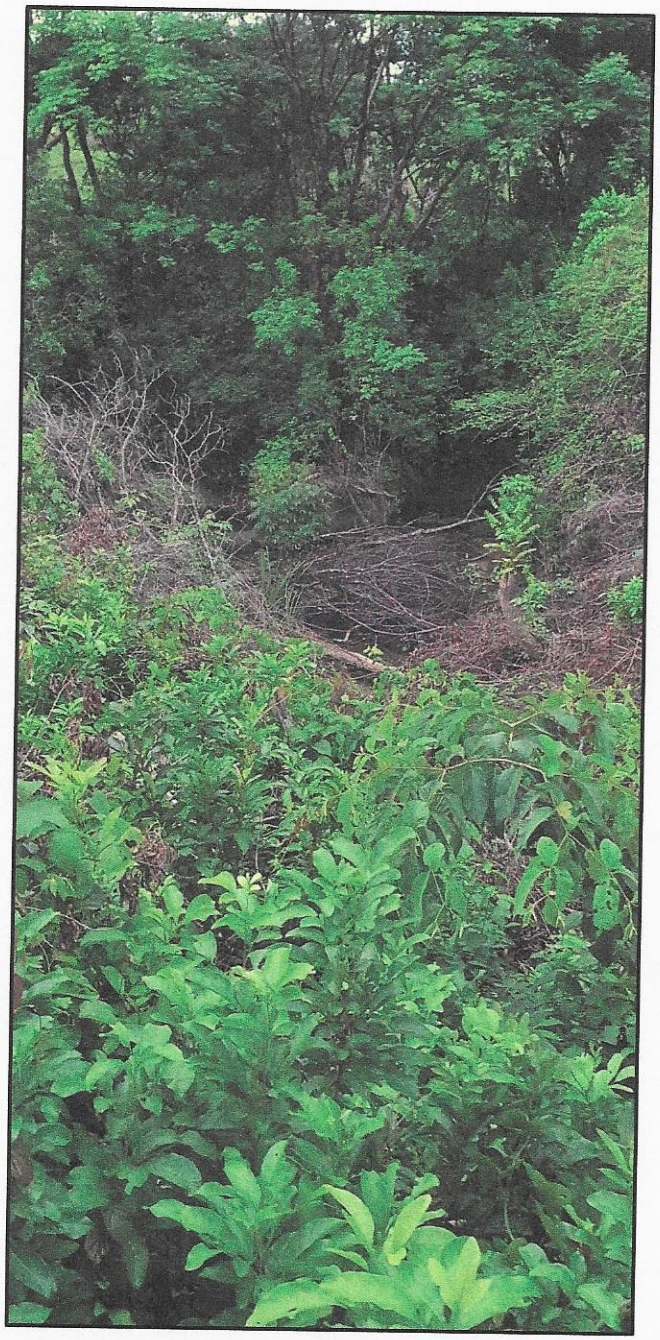


Foto 2. Cauce de Fuente Hídrica 1, en punto PFH 1-1: coordenadas 469 570 E 910 153 N. Se aprecia flujo de agua en el cauce, y la vegetación tipo arbustos y árboles que se ubican en sus márgenes. El cauce central de este cuerpo de agua en este sitio es de roca, con márgenes en material suelo.

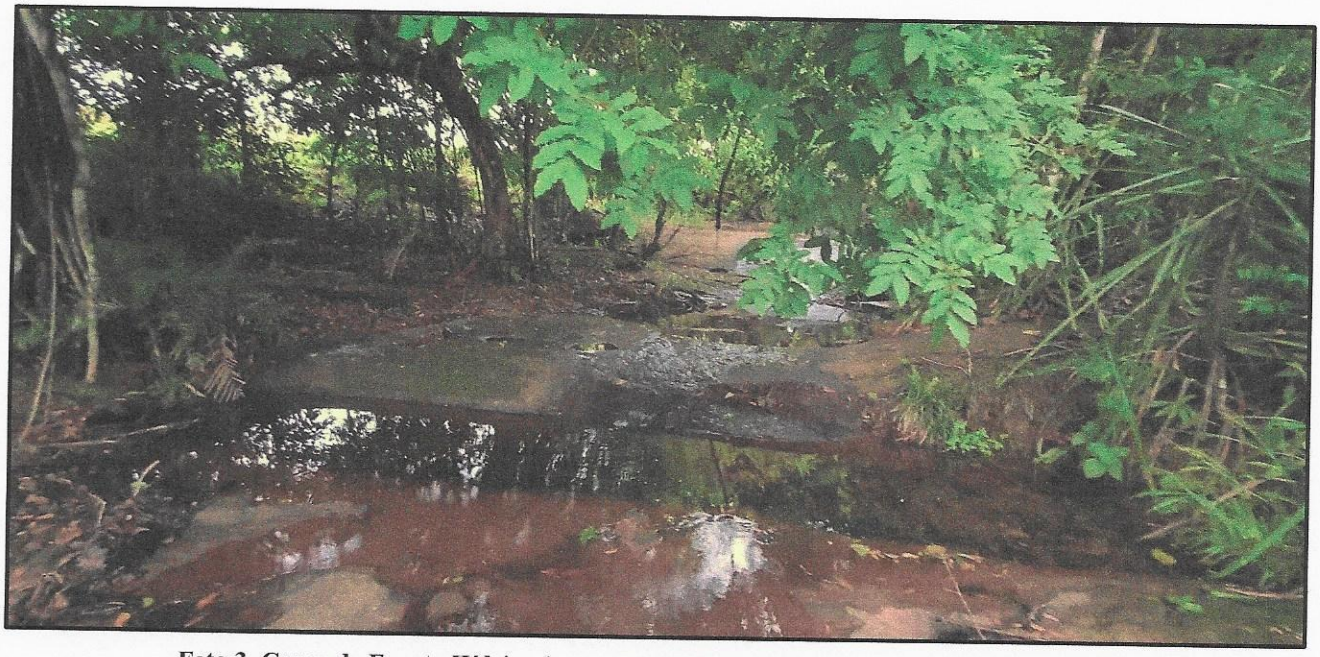


Foto 3. Cauce de Fuente Hídrica 1, en punto PFH 1-1: cerca a coordenadas 469 570 E 910 153 N. Se aprecia flujo de agua en el cauce, y la vegetación tipo arbustos y árboles que se ubican en sus márgenes. El cauce central de este cuerpo de agua en este sitio es de roca, con márgenes en material suelo.

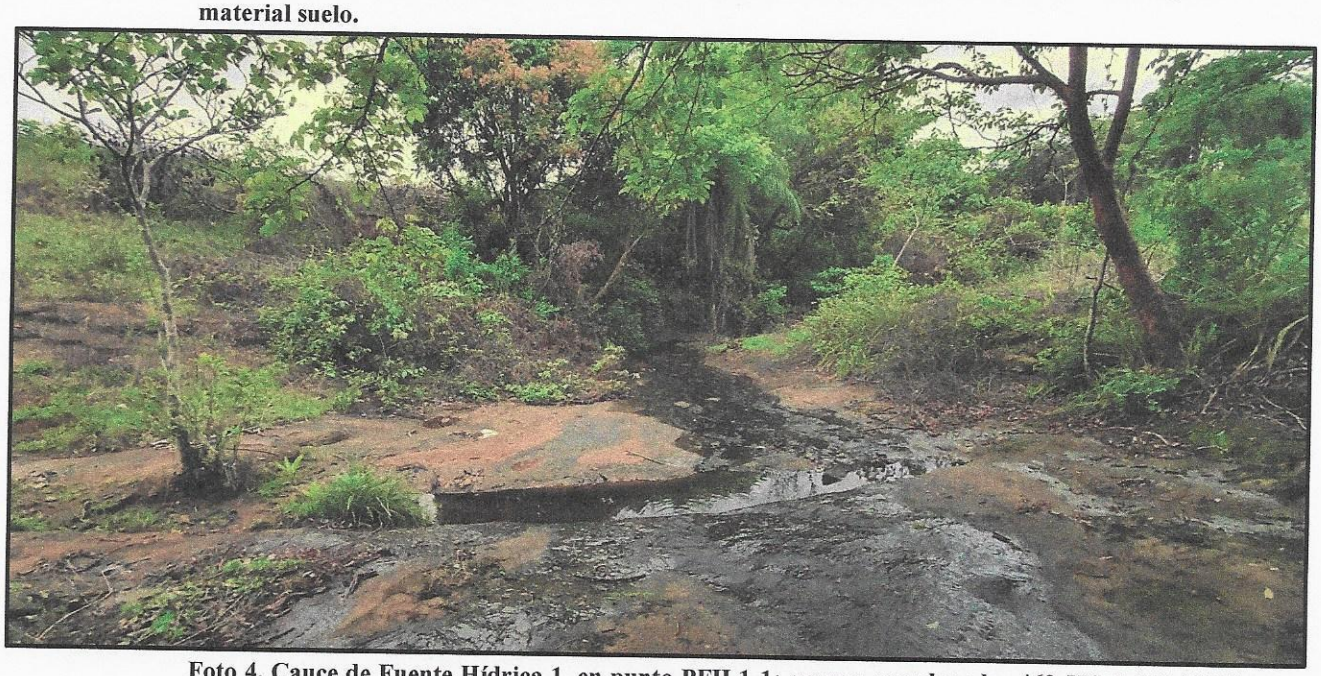


Foto 4. Cauce de Fuente Hídrica 1, en punto PFH 1-1: cerca a coordenadas 469 570 E 910 153 N. En este sitio, la línea eléctrica de ETESA cruza la fuente hídrica, por lo que se aprecia falta de árboles altos en sus márgenes. Nótese que el cauce de este cuerpo de agua en este sitio es de roca, con márgenes en material suelo.

Punto PFH 1-2:

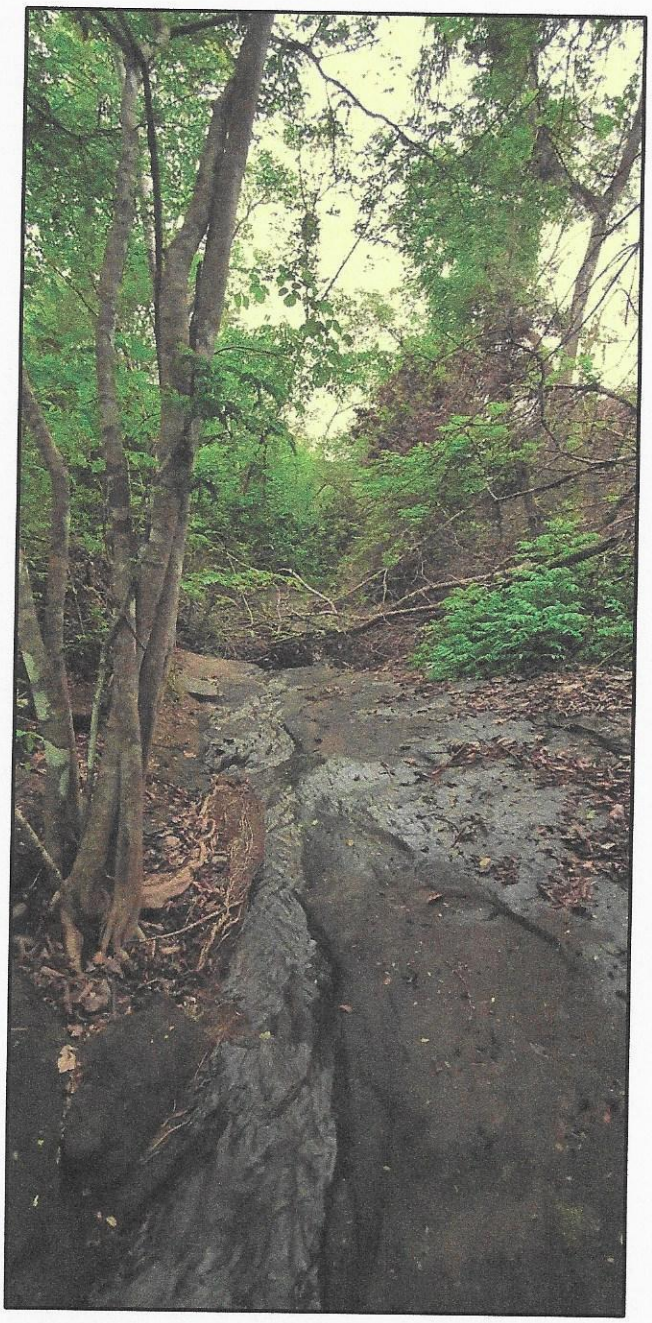


Foto 5. Cauce de Fuente Hídrica 1, en punto PFH 1-2: cerca a coordenadas 469 719 E 910 397 N. En este sitio, sigue aflorando roca en el cauce del cuerpo de agua, y se puede apreciar flujo de caudal y marcada evidencia de este en el tiempo.

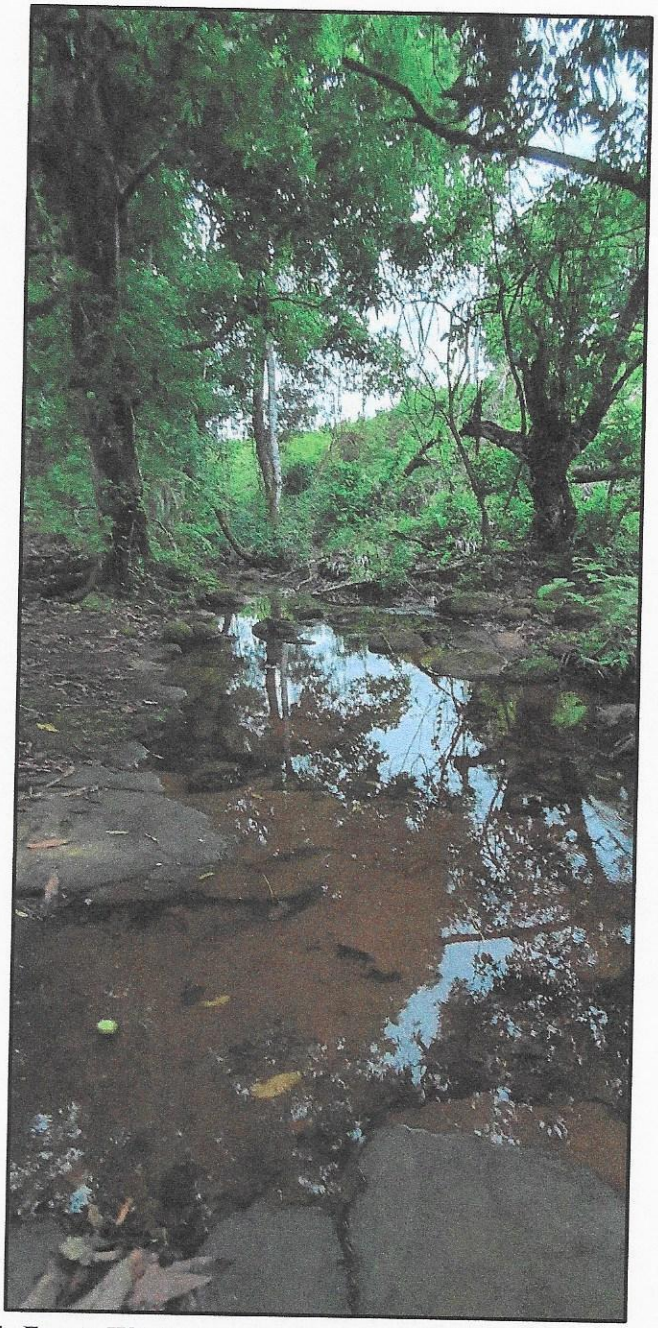


Foto 6. Cauce de Fuente Hídrica 1, cerca a punto PFH 1-2: cerca a coordenadas 469 719 E 910 397 N. En este sitio, es claro que esta Posible Fuente Hídrica es una Fuente Hídrica, del Orden 4. Se puede apreciar el fondo del cauce en roca y márgenes en roca y suelo.

Punto PFH 1-3:



Foto 7. Cauce de Fuente Hídrica 1, cerca a punto PFH 1-3: cerca a coordenadas 469 738 E 910 402 N. Se puede apreciar el fondo del cauce en roca y que existe un flujo de caudal.

Producto de la inspección de campo, se puede concluir que la PFH 1 es una Fuente Hídrica comprobada; y la misma se puede considerar como tal desde antes del ingreso de esta dentro del predio del proyecto Parque Solar La Hueca. No se encontró presencia de ojos de agua que afloraran dentro de la zona de la microcuenca de la PFH 1, de ahora en adelante denominada quebrada FH 1, afluente de la quebrada Naranjo. Esta fuente hídrica requiere la protección de franja de bosques tal cual define la Ley 1 de 1994, con un ancho mínimo de protección de 10 mts a ambos lados de las orillas de cauce. Igualmente debe respetarse la servidumbre pluvial de 3.0 mts mínimo en ambas márgenes. Fuente hídrica de Orden 4.

5.2. PFH 2: Posible Fuente Hídrica 2

La PFH 2 se ubica en la parte sur del área del proyecto de Parque Solar La Hueca, y su cauce de drenaje se encuentra bien desarrollado desde antes de ingresar este cuerpo de agua al predio del Parque Solar. El alineamiento del cauce es norte. El inicio de este cauce se ubica en cerro Sin Nombre que se ubica al sur del predio del proyecto Parque Solar La Hueca, en la elevación 180 a 200 msnm. Este cauce drena hacia la quebrada ahora denominada quebrada FH 1.

Como parte de la inspección se tomaron fotos y coordenadas de los diferentes sitios de interés; que han permitido analizar las condiciones reales de las posibles fuentes hídricas. A continuación, se detallan fotos según punto coordenado; y se describen las características del cauce de drenaje existente con el fin de definir si ese punto es considerable como parte de la Fuente Hídrica ya conformada o es solamente un drenaje pluvial que no presenta permanencia ni intermitencia de flujo de agua.

La vegetación observada a todo lo largo de la inspección de este cuerpo corresponde en su mayoría a herbazales en las zonas alejadas a cauce; mientras que en las márgenes del cauce de este cuerpo se aprecian arbustos y árboles, que demarcan claramente un cauce.

A continuación, se detallan las fotos de la inspección realizada, con sus coordenadas de ubicación.

Punto PFH 2-1:

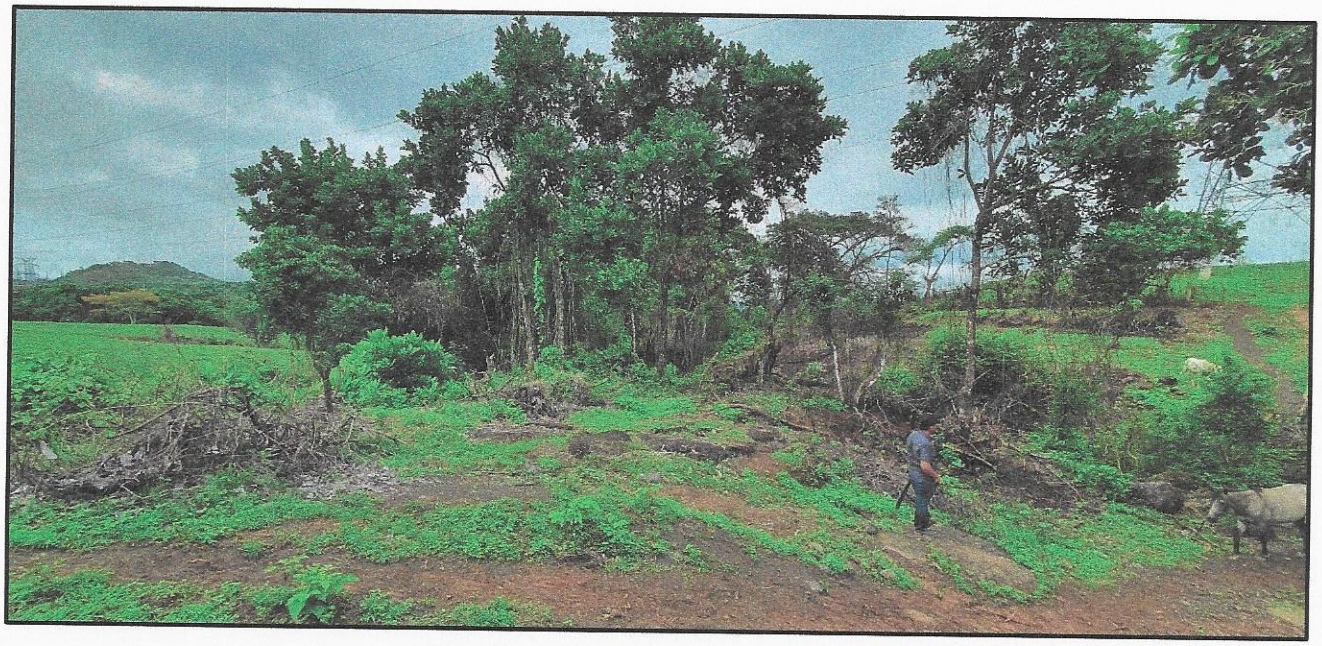


Foto 8. Cauce de Posible Fuente Hídrica 2, cerca a punto PFH 2-1: cerca a coordenadas 469 696 E 909 981 N. En este sitio cruza la línea de transmisión de ETESA por lo que no se aprecian muchos árboles en las márgenes de cauce.

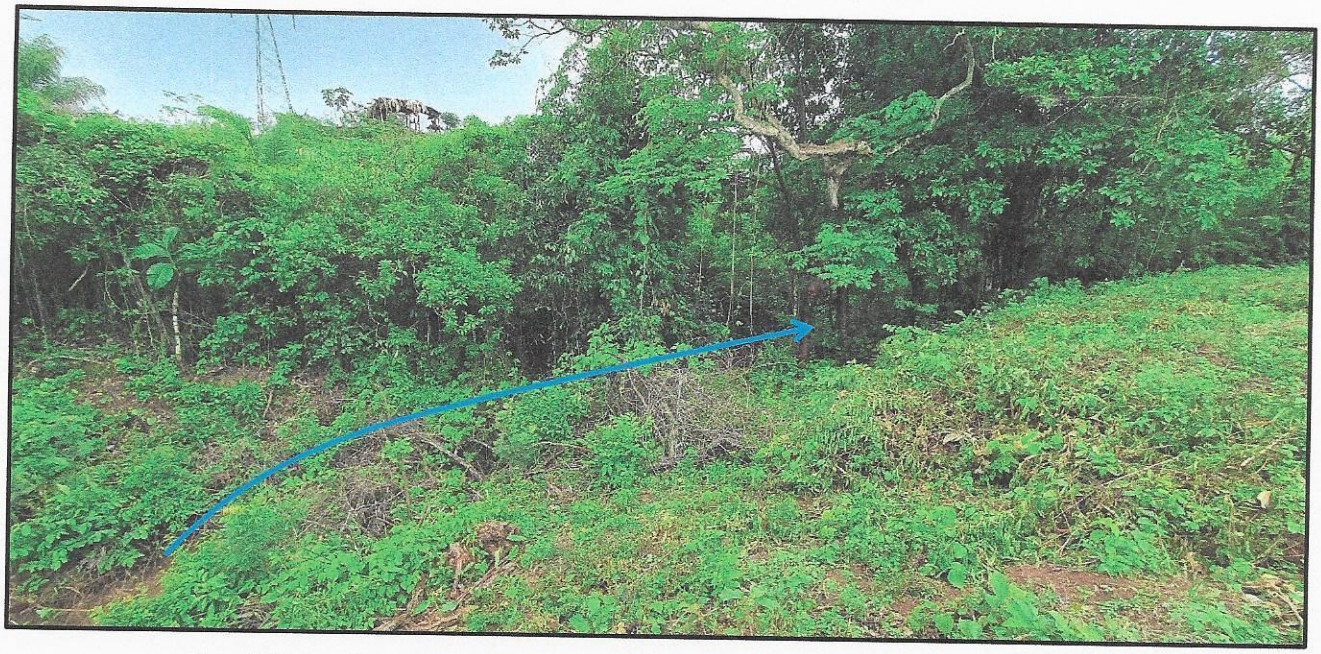


Foto 9. Cauce de Posible Fuente Hídrica 2, cerca a punto PFH 2-1: cerca a coordenadas 469 696 E 909 981 N. Se puede apreciar que hacía aguas debajo de la línea de transmisión la vegetación existente alrededor de cauce si es apreciable.

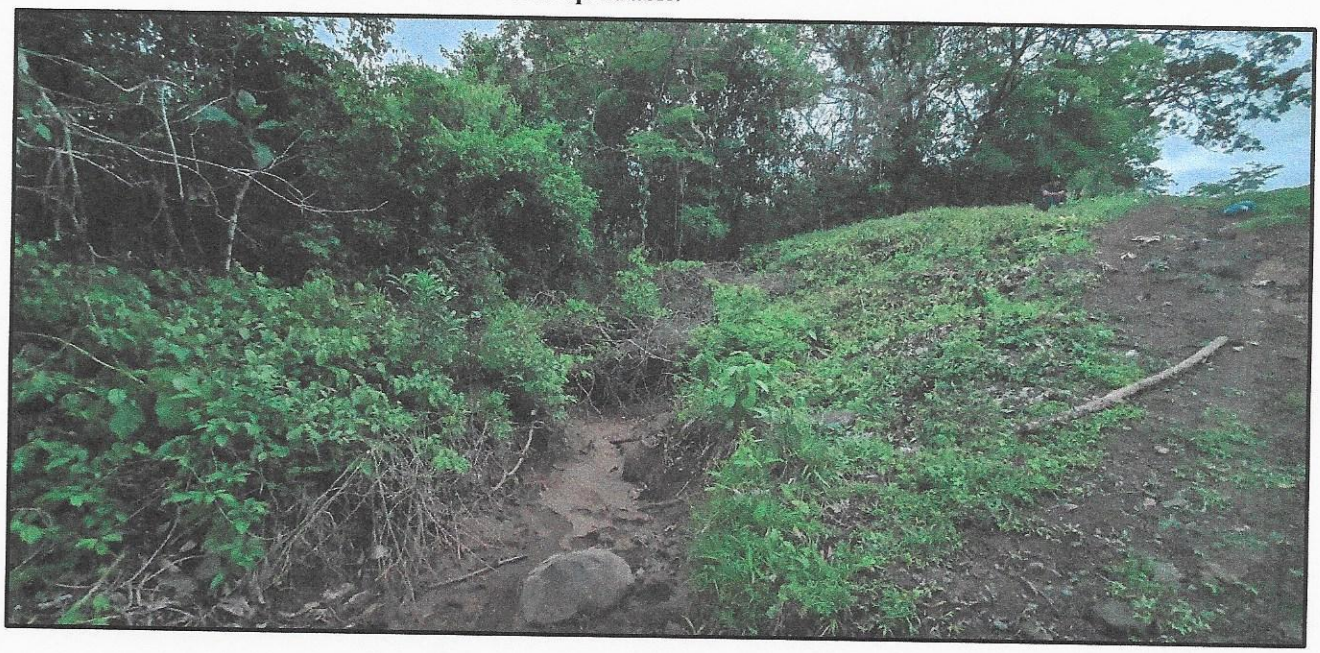


Foto 10. Cauce de Posible Fuente Hídrica 2, aguas abajo de punto PFH 2-1: cerca a coordenadas 469 696 E 909 981 N. Se puede apreciar evidencia de flujo intermitente en esta ubicación, la vegetación existente alrededor de cauce si es apreciable en la margen derecha, mas no en la izquierda.

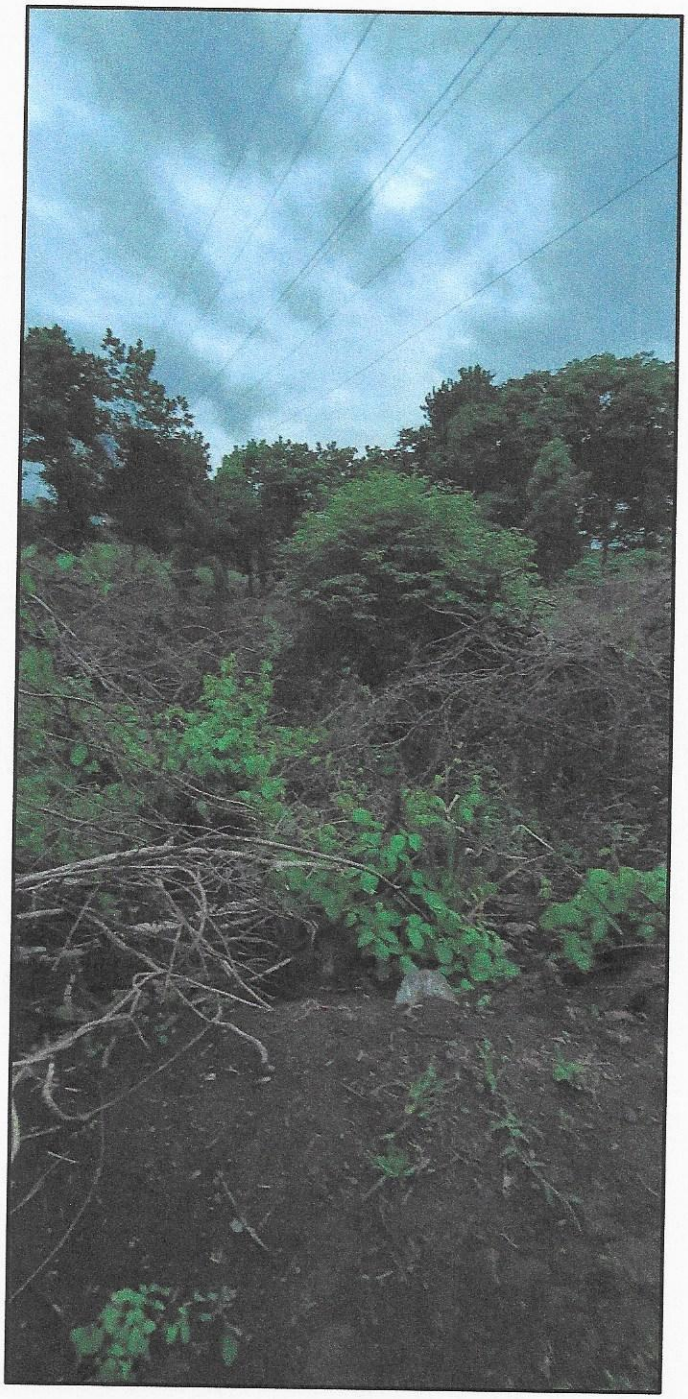


Foto 11. Cauce de Posible Fuente Hídrica 2, aguas abajo de punto PFH 2-1: cerca a coordenadas 469 696 E 909 981 N. Se puede apreciar evidencia de flujo intermitente en esta ubicación.

Punto PFH 2-2:



Foto 12. Cauce de Posible Fuente Hídrica 2, cerca a punto PFH 2-2: cerca a coordenadas 469 636 E 910 152 N. Se puede apreciar evidencia de flujo dentro de cauce en esta ubicación. Este punto se ubica aguas arriba de la confluencia de quebrada FH 1 con la ahora denominada quebrada FH 2.

Producto de la inspección de campo, se puede concluir que la PFH 2 es una Fuente Hídrica comprobada; y la misma se puede considerar como tal desde antes del ingreso de esta dentro del predio del proyecto Parque Solar La Hueca. No se encontró presencia de ojos de agua que afloraran dentro de la zona de la microcuenca de la PFH 2, de ahora en adelante denominada quebrada FH 2, afluente de la quebrada FH 1. Esta fuente hídrica requiere la protección de franja de bosques tal cual define la Ley 1 de 1994, con un ancho mínimo de protección de 10 mts a ambos lados de las orillas de cauce. Igualmente debe respetarse la servidumbre pluvial de 3.0 mts mínimo en ambas márgenes. Fuente hídrica de Orden 5.

5.3. PFH 3: Posible Fuente Hídrica 3

La PFH 3 se ubica en la parte central del área del proyecto de Parque Solar La Hueca, y su cauce de drenaje inicia dentro predio del Parque Solar. El alineamiento de este drenaje es sur-norte. El inicio de este drenaje se ubica al norte de pequeña colina ubicada al norte de la línea de transmisión, en la elevación 160 msnm. Este cauce drena hacia la quebrada Naranjo.

Como parte de la inspección se tomaron fotos y coordenadas de los diferentes sitios de interés; que han permitido analizar las condiciones reales de las posibles fuentes hídricas. A continuación, se detallan fotos según punto coordenado; y se describen las características del cauce de drenaje existente con el fin de definir si ese punto es considerable como parte de la Fuente Hídrica ya conformada o es solamente un drenaje pluvial que no presenta permanencia ni intermitencia de flujo de agua.

La vegetación observada a todo lo largo de la inspección de este cuerpo de drenaje corresponde en su mayoría a herbazales en las zonas alejadas, mientras que en las márgenes del drenaje se aprecian arbustos y árboles, que demarcan una vaguada. Gran parte de esta posible fuente hídrica **NO MUESTRA** evidencia de flujo intermitente o permanente de agua; no existen cárcavas que indiquen un flujo regular o intermitente por este drenaje. Solo al avanzar una buena distancia y cercano a punto PFH 3-3 se ubicó evidencia de flujo de agua intermitente específicamente.

A continuación, se detallan las fotos de la inspección realizada, con sus coordenadas de ubicación.

Punto PFH 3-1:

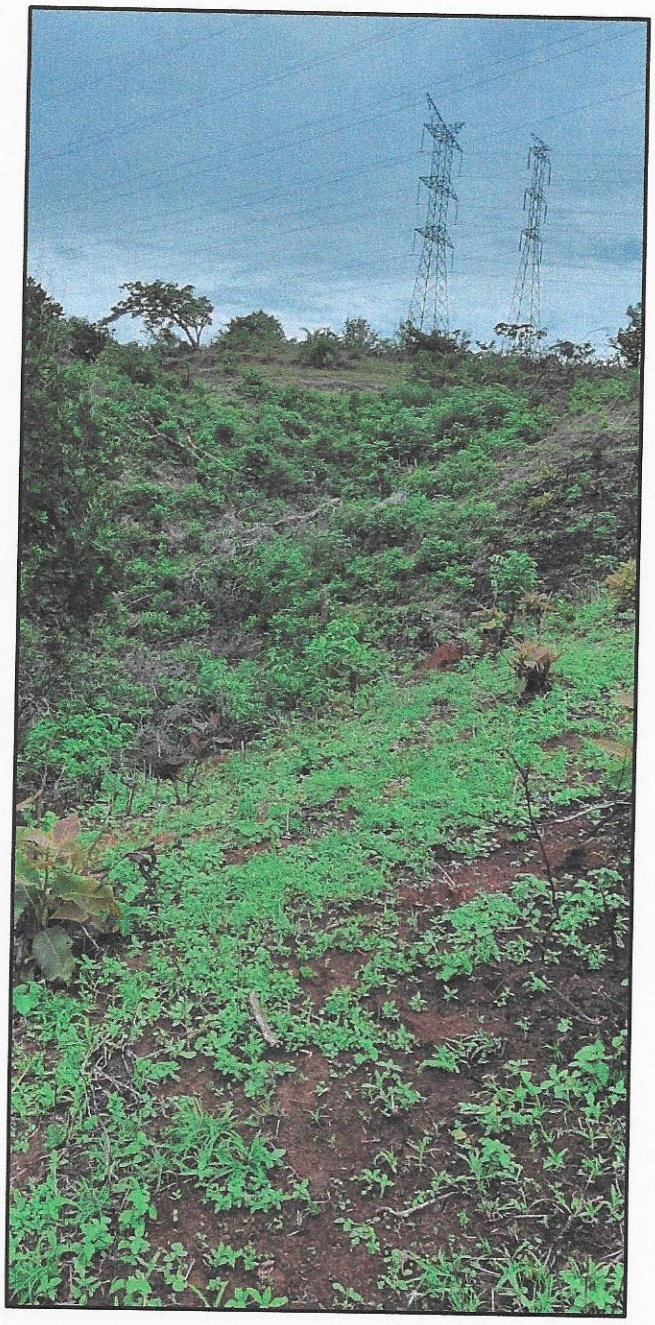


Foto 13. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 3, cerca a punto PFH 3-1: cerca a coordenadas 469 791 E 910 047 N. Se puede apreciar la falta de árboles en esta zona, además no existe observación ni evidencia de flujo dentro de la vaguada de drenaje en esta ubicación.

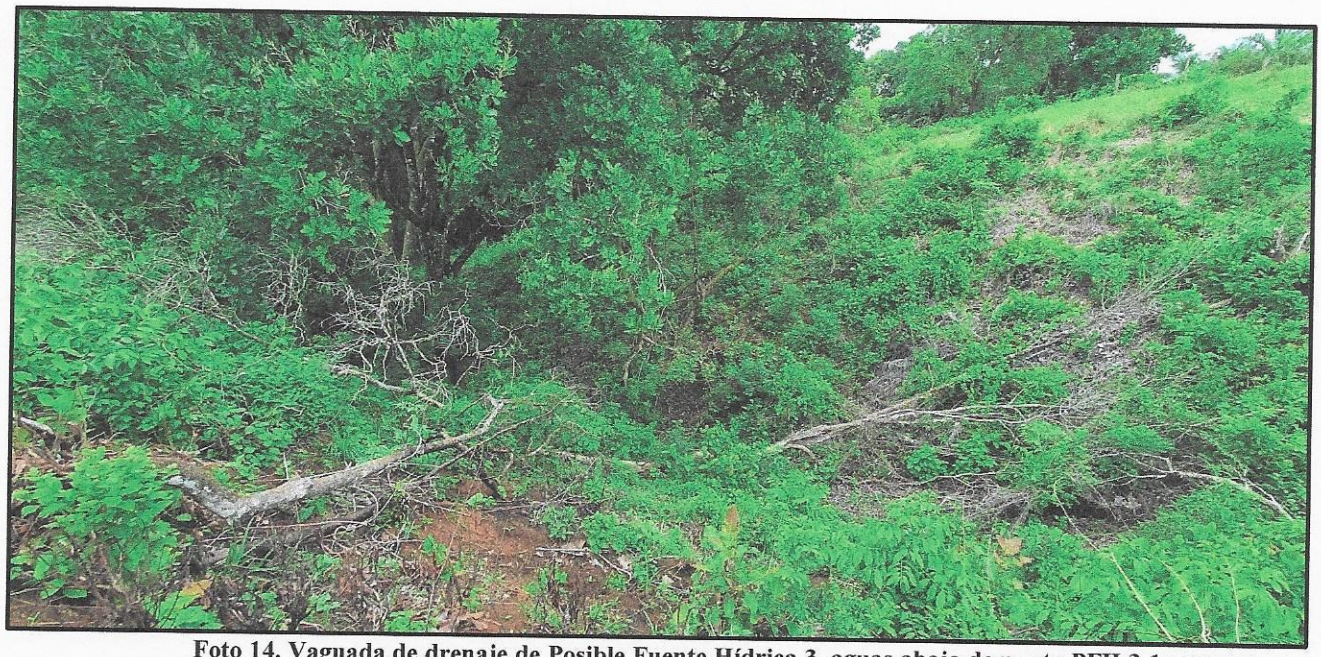


Foto 14. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 3, aguas abajo de punto PFH 3-1: cerca a coordenadas 469 791 E 910 047 N. No existe observación ni evidencia de flujo dentro de la vaguada de drenaje en esta ubicación.

Punto PFH 3-2:

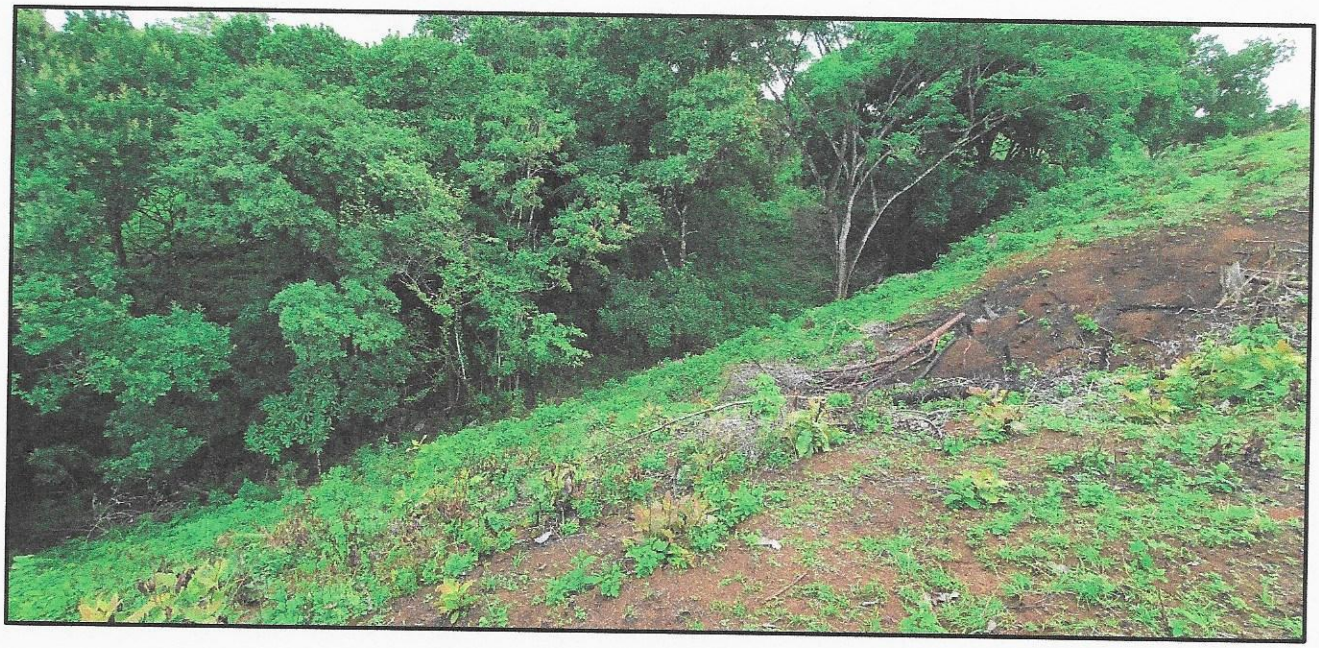


Foto 15. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 3, punto PFH 3-2: cerca a coordenadas 469 782 E 910 118 N. No existe observación ni evidencia de flujo intermitente mucho menos permanente dentro de la vaguada de drenaje en esta ubicación, a pesar de la vegetación existente.

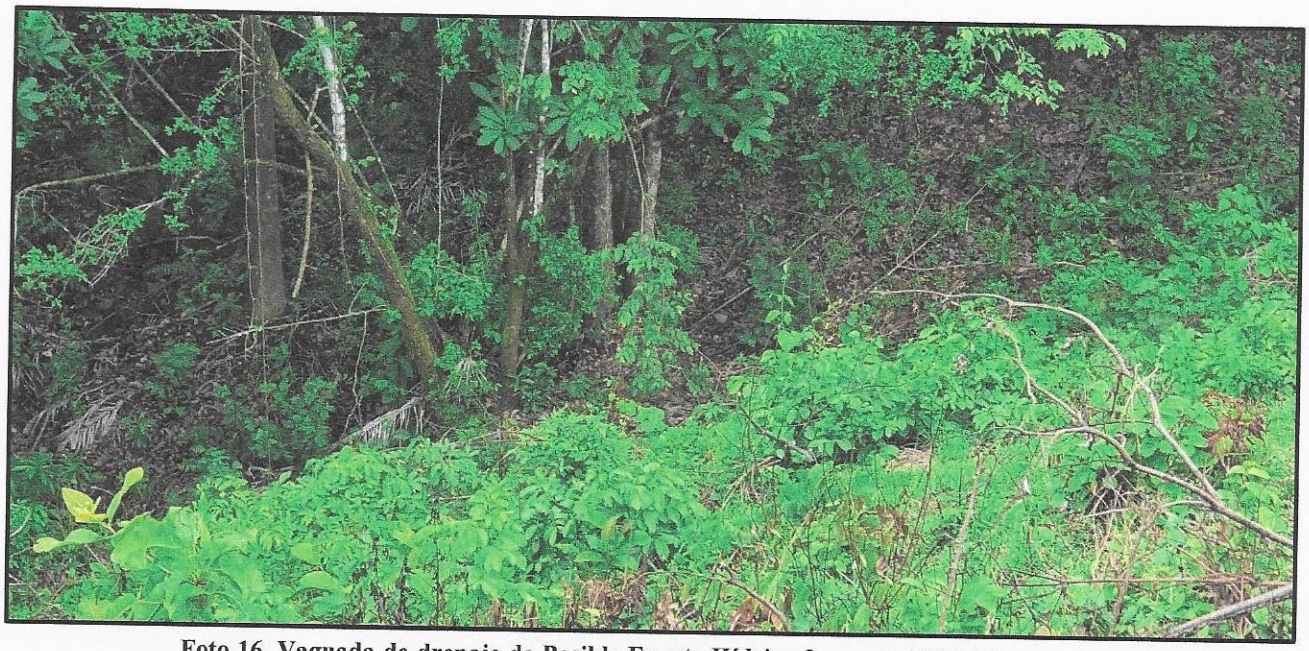


Foto 16. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 3, punto PFH 3-2: cerca a coordenadas 469 782 E 910 118 N. No existe observación ni evidencia de flujo intermitente mucho menos permanente dentro de la vaguada de drenaje en esta ubicación, a pesar de la vegetación existente.

Punto Confluencia PFH 3 con PFH 5:

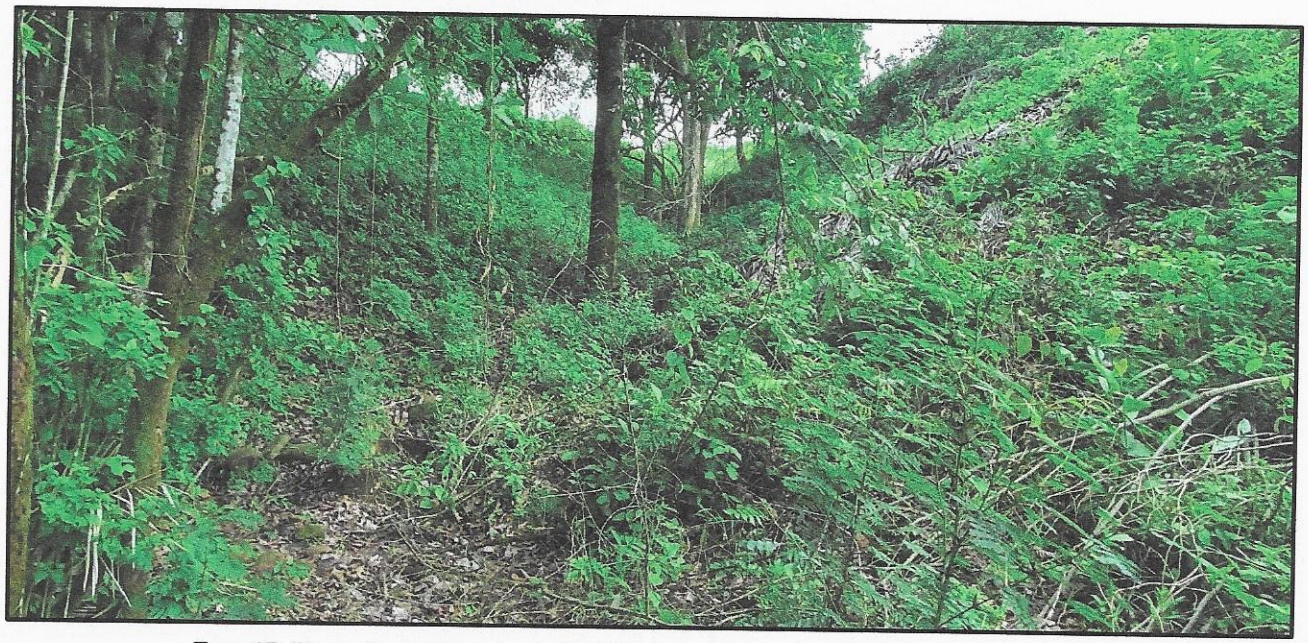


Foto 17. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 3, punto Confluencia PFH 3 y PFH 5: coordenada 469 812 E y 910 172 N. Vista de vaguada de drenaje de PFH 3 antes de unirse con la vaguada de PFH 5. Nótese la ausencia total de evidencia de flujo intermitente o permanente que haga de esta vaguada una fuente hídrica.

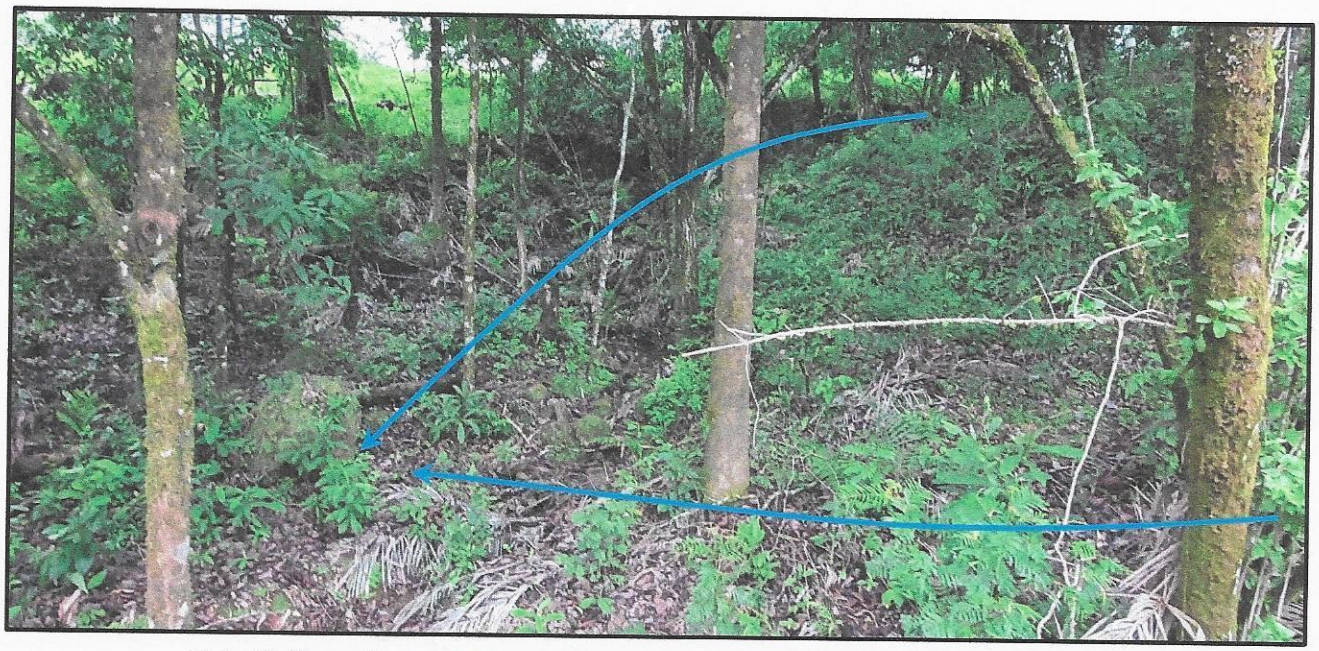


Foto 18. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 3, punto Confluencia PFH 3 y PHF 5: coordenada 469 812 E y 910 172 N. Vista de vaguada de drenaje de PFH 3 y PFH 5. Nótese la ausencia total de evidencia de flujo intermitente o permanente que haga de esta vaguada una fuente hídrica, hasta este punto.



Foto 19. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 3, aguas abajo de punto Confluencia PFH 3 y PHF 5: coordenada 469 812 E y 910 172 N. Vista de vaguada de drenaje de PFH 3. Nótese la ausencia total de evidencia de flujo intermitente o permanente que haga de esta vaguada una fuente hídrica, hasta este punto.

Punto PFH 3-3:

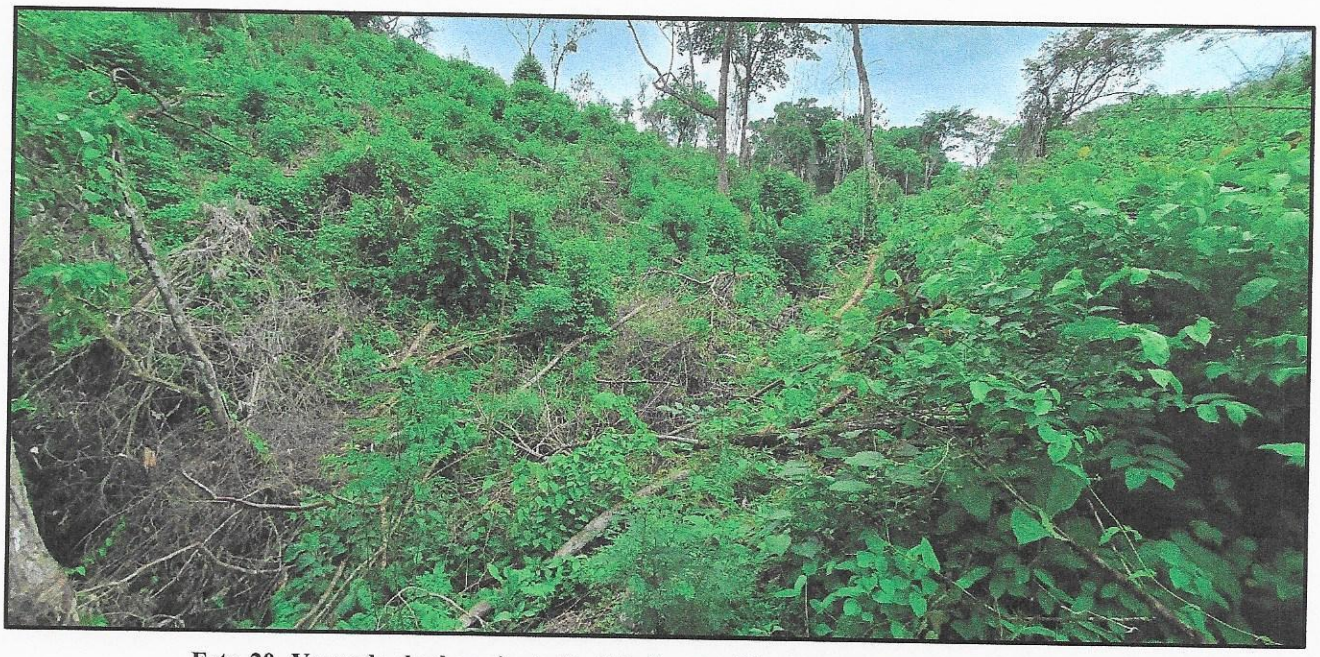


Foto 20. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 3, coordenada 469 904 E y 910 478 N. Vista de vaguada de drenaje de PFH 3. En este sitio se pudo observar la existencia de flujo de agua permanente o intermitente. Se estima que unos 50 mts aguas arriba de este punto la vaguada de drenaje se transforma finalmente en un cauce de una fuente hídrica ya que es cuando todas las aguas de escorrentías logran una permanencia o intermitencia de flujo evidenciable. A partir de este punto la PFH 3 se convierte en la quebrada FH3.

Producto de la inspección de campo, se puede concluir que la PFH 3 es una Fuente Hídrica comprobada; el punto a partir de donde se considera que esta fuente hídrica alcanza esta denominación se ha ubicado a unos 50 mts aguas arriba del punto PFH 3-3 lo que deja una coordenada aproximada de inicio de cauce de quebrada FH3 469 895 E y 910 425 N.

No se encontró presencia de ojos de agua que afloraran dentro de la zona de la microcuenca de la PFH 3, de ahora en adelante denominada quebrada FH 3, afluente de la quebrada Naranjo. Esta fuente hídrica requiere la protección de franja de bosques tal cual define la Ley 1 de 1994, con un ancho mínimo de protección de 10 mts a ambos lados de las orillas de cauce; pero solo a partir de su punto de inicio de cauce como fuente hídrica. Igualmente debe respetarse la servidumbre pluvial de 3.0 mts mínimo en ambas márgenes. Fuente hídrica de Orden 4.

5.4. PFH 4: Posible Fuente Hídrica 4

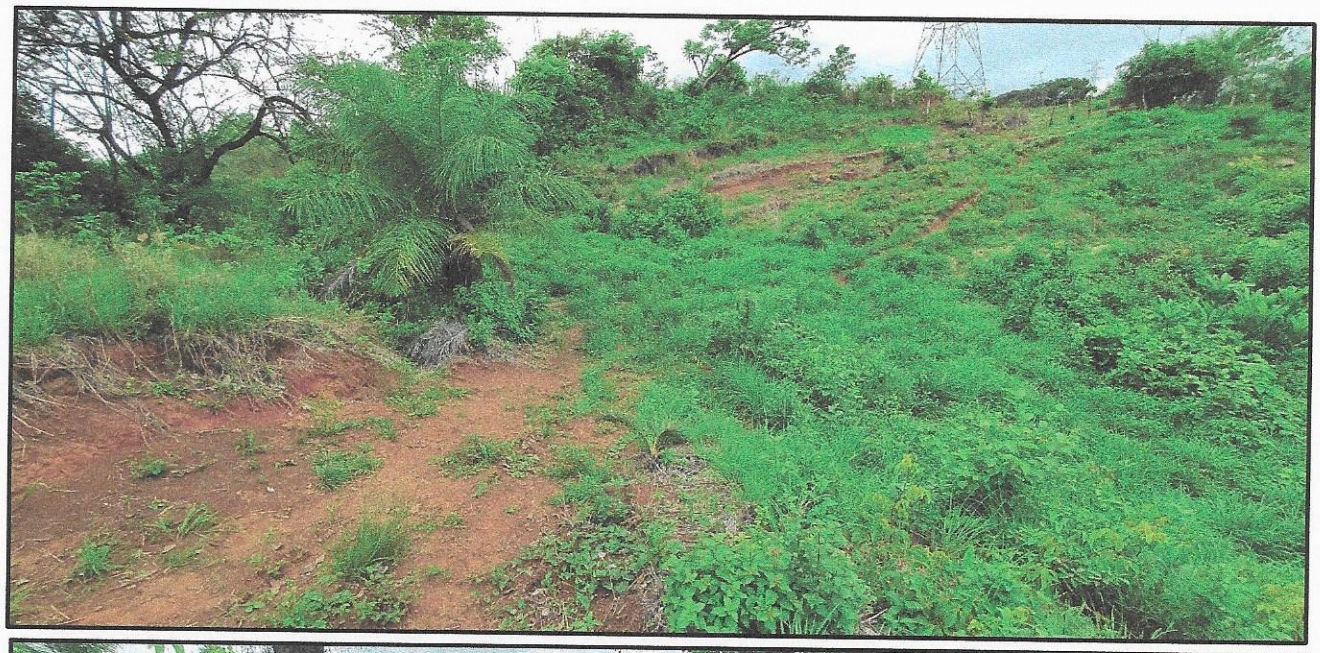
La PFH 4 se ubica en la parte central del área del proyecto de Parque Solar La Hueca, y su cauce de drenaje inicia dentro predio del Parque Solar, aunque drenajes pluviales que conectan a este cauce nacen fuera del predio del proyecto. El alineamiento de este drenaje es sur-norte. El inicio de este drenaje se ubica al norte de pequeña colina ubicada al norte de la línea de transmisión, en la elevación 180 msnm. Este cauce drena hacia la quebrada Naranjo.

Como parte de la inspección se tomaron fotos y coordenadas de los diferentes sitios de interés; que han permitido analizar las condiciones reales de esta posible fuente hídrica. A continuación, se detallan fotos según punto coordenado; y se describen las características del cauce de drenaje existente con el fin de definir si ese punto es considerable como parte de la Fuente Hídrica ya conformada o es solamente un drenaje pluvial que no presenta permanencia ni intermitencia de flujo de agua.

La vegetación observada a todo lo largo de la inspección de este cuerpo de drenaje corresponde en su mayoría a herbazales en las zonas alejadas, mientras que en las márgenes del drenaje se aprecian esporádicamente algunos arbustos y árboles, que demarcan una vaguada. En toda la extensión inspeccionada de esta posible fuente hídrica NO SE MUESTRA evidencia de flujo intermitente o permanente de agua; no existen cárcavas que indiquen un flujo regular o intermitente por este drenaje. Solo al avanzar una buena distancia y cercano a punto PFH 4-2 se ubicó la presencia de agua estancada sobre un estrato rocoso con baja pendiente, lo que muy probablemente sea indicio que esta agua es producto de la precipitación que se dio en horas anteriores a la visita de campo y que producto de ser un estrato rocoso impermeable no ha podido infiltrarse en el suelo o evaporarse.

A continuación, se detallan las fotos de la inspección realizada, con sus coordenadas de ubicación.

Punto PFH 4-1:



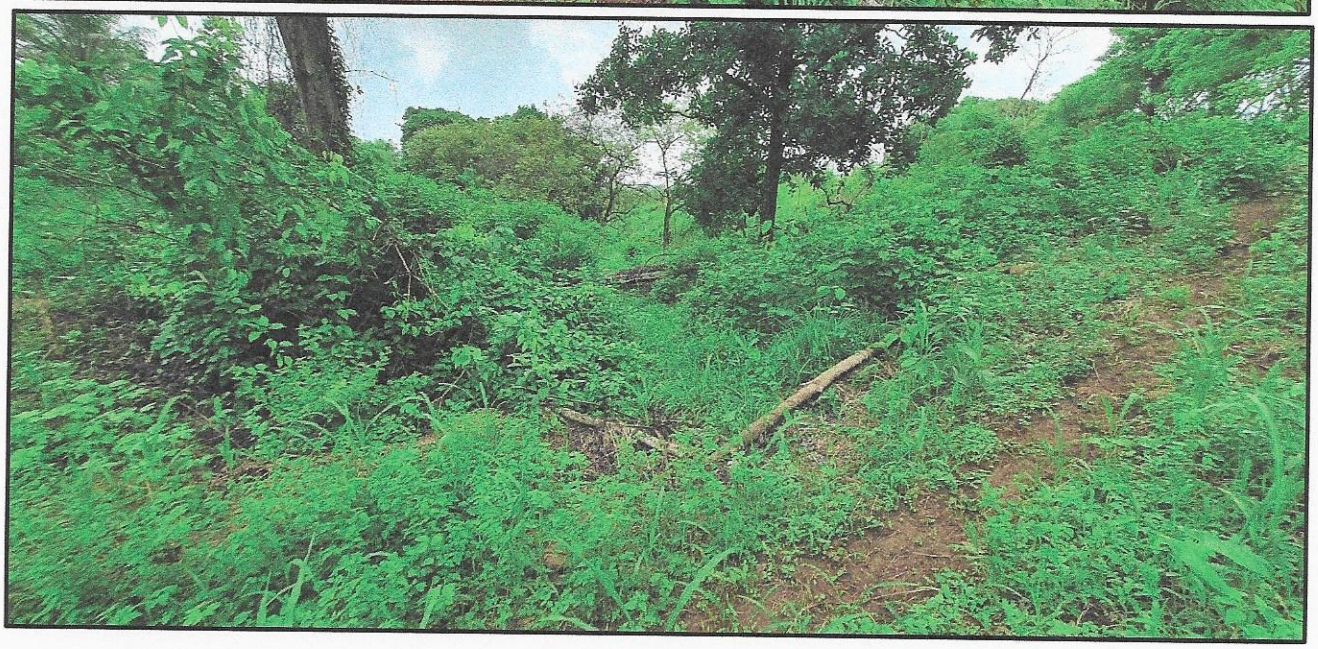


Foto 21 y 22. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 4, coordenada 469 978 E y 910 040 N. Vista de vaguada de drenaje de PFH 4 en el punto detallado. En este sitio no existe evidencia alguna de flujo permanente o intermitente; se aprecia que no existe un cauce definido ni vegetación mayor en sus alrededores. Es clara la evidencia que este punto corresponde a una vaguada de drenaje de escorrentías solamente, y que tiene actividad solo cuando se dan precipitaciones importantes.

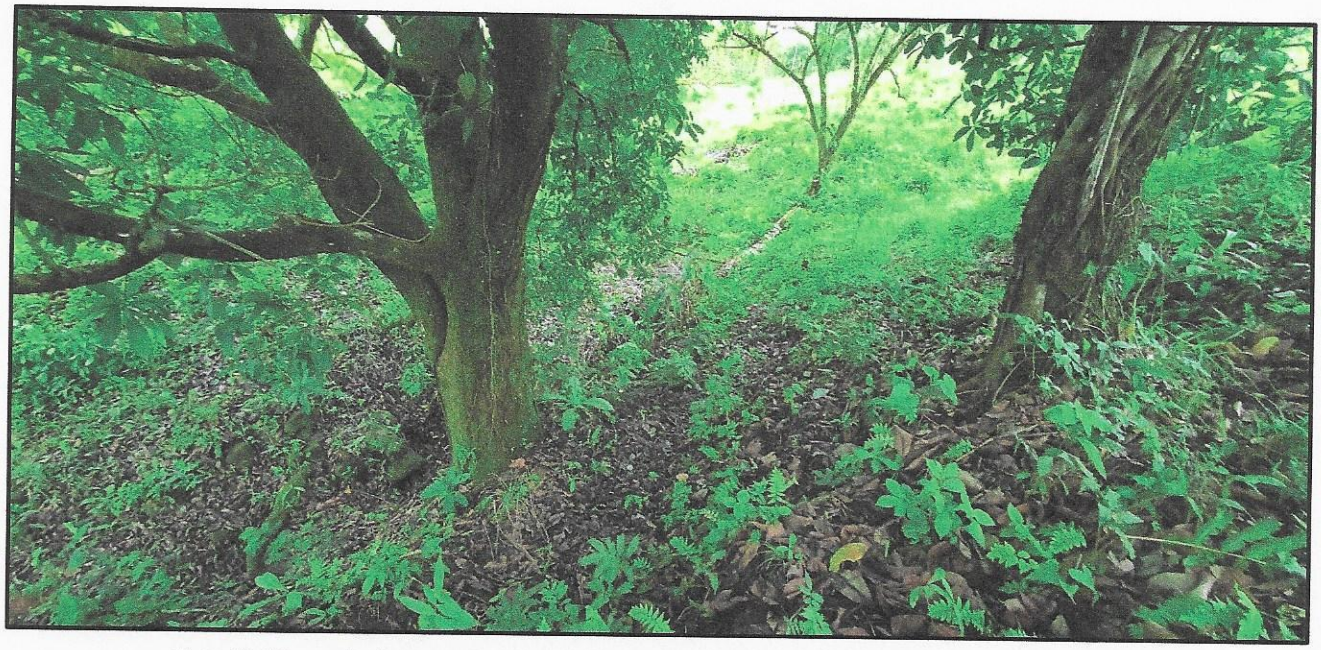


Foto 23. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 4, aguas abajo de coordenada 469 978 E y 910 040 N. Es clara la evidencia que este punto corresponde a una vaguada de drenaje de escorrentías solamente, y que tiene actividad solo cuando se dan precipitaciones importantes.

Punto PFH 4-2:

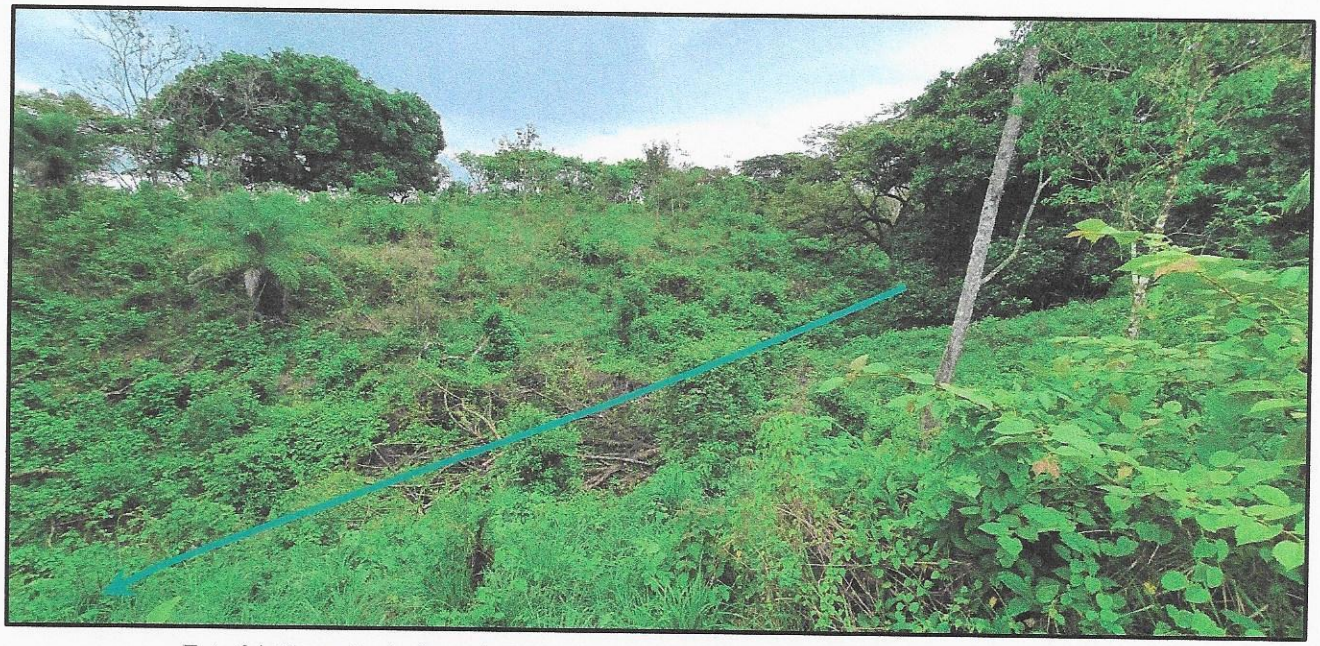


Foto 24. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 4, coordenada 470 006 E y 910 257 N. En este punto no existe mayor vegetación en las márgenes de vaguada de drenaje.



Foto 25. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 4, coordenada 470 006 E y 910 257 N. En este punto no existe mayor vegetación en las márgenes de vaguada de drenaje.



Foto 26. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 4, coordenada 470 006 E y 910 257 N. En este punto se aprecia que el fondo de la vaguada es de roca que aflora en esta zona; y se aprecia agua estancada, muy probablemente de la precipitación que se dio durante el día de la inspección.



Foto 27. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 4, coordenada 470 006 E y 910 257 N. En este punto se aprecia que el fondo de la vaguada es de roca que aflora en esta zona; y se aprecia agua estancada, que no puede filtrarse en el suelo por ser un estrato de roca impermeable, muy probablemente de la precipitación que se dio durante el día de la inspección. Nótese que NO SE EVIDENCIA que esta vaguada actúe como un cauce permanente o intermitente como para categorizarse como una fuente hídrica.



Foto 28. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 4, aguas abajo de coordenada 470 006 E y 910 257 N. En este punto, ubicado aguas abajo del punto con agua estancada sobre roca, no se apreció evidencia de flujo de agua; lo que puede sustentar que el agua apreciada es solo agua estancada de lluvia.

Punto PFH 4-3:



Foto 29. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 4, coordenada 470 071 E y 910 292 N. En este punto, ubicado aguas abajo del punto con agua estancada sobre roca, no se apreció evidencia de flujo de agua; lo que puede sustentar que el agua apreciada es solo agua estancada de lluvia.

Producto de la inspección de campo, se puede concluir que la PFH 4 NO CALIFICA como una Fuente Hídrica.

No se encontró presencia de ojos de agua que afloraran dentro de la zona de la microcuenca de la PFH 4. Al no calificar esta vaguada como fuente hídrica no se requiere la protección de franja de bosques. Sin embargo, se debe tener en cuenta que esta vaguada sirve de drenaje para los predios ubicados aguas arriba del predio del Parque Solar La Hueca, por lo que deberá tenerse esto en cuenta para proveer la continuidad del drenaje de las aguas de lluvia que provengas de estos predios aguas arriba.

5.5. PFH 5: Posible Fuente Hídrica 5

La PFH 5 se ubica en la parte central del área del proyecto de Parque Solar La Hueca, y su cauce de drenaje y área de drenaje inicia dentro predio del Parque Solar. El alineamiento de este drenaje es sur-norte. El inicio de este drenaje se ubica al norte de pequeña colina ubicada al norte de la línea de transmisión, en la elevación 180 msnm. Este cauce drena hacia la vaguada de drenaje que posteriormente se convierte en quebrada FH 3, que posteriormente confluye a la quebrada Naranjo.

Como parte de la inspección se tomaron fotos y coordenadas de los diferentes sitios de interés; que han permitido analizar las condiciones reales de esta posible fuente hídrica. A continuación, se detallan fotos según punto coordenado; y se describen las características del cauce de drenaje existente con el fin de definir si ese punto es considerable como parte de la Fuente Hídrica ya conformada o es solamente un drenaje pluvial que no presenta permanencia ni intermitencia de flujo de agua.

La vegetación observada a todo lo largo de la inspección de este cuerpo de drenaje corresponde en su mayoría a herbazales en las zonas alejadas, mientras que en las márgenes del drenaje se aprecian algunos arbustos y árboles, que demarcan una vaguada. En toda la extensión de esta posible fuente hídrica NO SE MUESTRA evidencia alguna de flujo intermitente o permanente de agua; no existen cárcavas que indiquen un flujo regular o intermitente por este drenaje.

A continuación, se detallan las fotos de la inspección realizada, con sus coordenadas de ubicación.

Punto PFH 5-1:

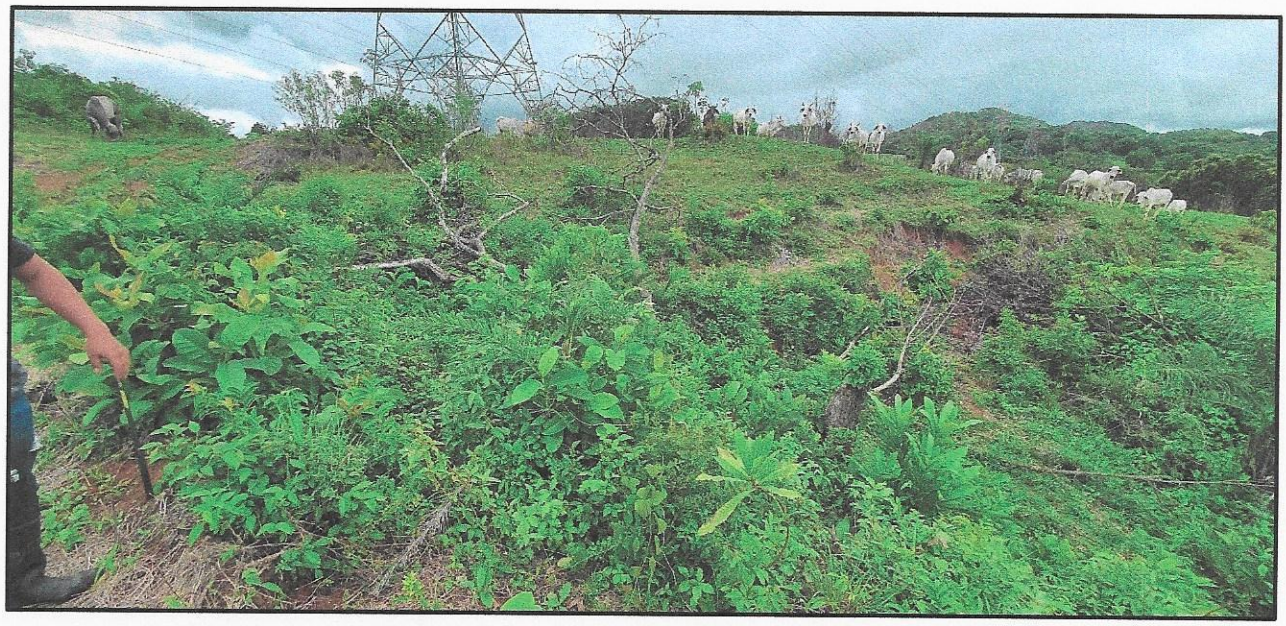


Foto 30. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 5, coordenada 469 863 E y 910 048 N. En este punto, no se apreció evidencia de flujo de agua y ninguna vegetación propia de márgenes de fuentes hídricas.

Punto Confluencia PFH 5 con PFH 3-:

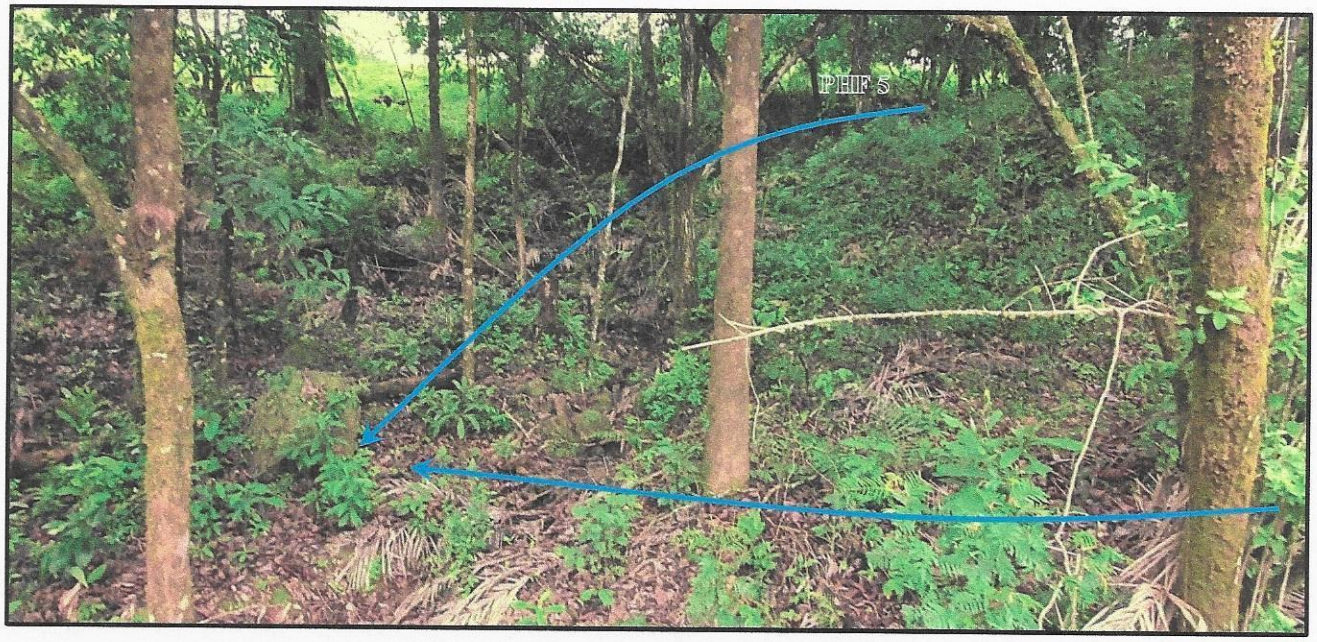


Foto 31. Vaguada de drenaje de Posible Fuente Hídrica 5, punto Confluencia PFH 5 y PHF 3: coordenada 469 812 E y 910 172 N. Vista de vaguada de drenaje de PFH 5 conectando con PFH 3. Nótese la ausencia total de evidencia de flujo intermitente o permanente que haga de esta vaguada una fuente hídrica, hasta este punto.

Producto de la inspección de campo, se puede concluir que la PFH 5 NO CALIFICA como una Fuente Hídrica.

No se encontró presencia de ojos de agua que afloraran dentro de la zona de la microcuenca de la PFH 5. Al no calificar esta vaguada como fuente hídrica no se requiere la protección de franja de bosques. Sin embargo, se debe tener en cuenta que esta vaguada sirve de drenaje para los predios ubicados aguas arriba del predio del Parque Solar La Hueca, por lo que deberá tenerse esto en cuenta para proveer la continuidad del drenaje de las aguas de lluvia que provengas de estos predios aguas arriba.

5.6. PFH 6: Posible Fuente Hídrica 6

La PFH 6 se ubica al este del área del proyecto de Parque Solar La Hueca, y su cauce de drenaje y área de drenaje se mantienen fuera predio del Parque Solar. El alineamiento de este drenaje es noreste. El inicio de este drenaje se ubica al norte de pequeña colina ubicada al norte de la línea de transmisión, en la elevación 180 msnm. Este cauce confluye a la quebrada Naranjo.

Como parte de la inspección se tomaron fotos y coordenadas de los diferentes sitios de interés; que han permitido analizar las condiciones reales de esta posible fuente hídrica. A continuación, se detallan fotos según punto coordenado; y se describen las características del cauce de drenaje existente con el fin de definir si ese punto es considerable como parte de la Fuente Hídrica ya conformada o es solamente un drenaje pluvial que no presenta permanencia ni intermitencia de flujo de agua.

La vegetación observada a todo lo largo de la inspección de este cuerpo de drenaje corresponde en su mayoría a herbazales en las zonas alejadas, mientras que en las márgenes del drenaje se aprecia la presencia abundante de arbustos y árboles, que demarcan una vaguada. En toda la extensión de esta posible fuente hídrica SE MUESTRA evidencia de flujo permanente de agua.

A continuación, se detallan las fotos de la inspección realizada, con sus coordenadas de ubicación.

Punto PFH 6-1:



Foto 32. Cauce de drenaje de Posible Fuente Hídrica 6: coordenada 470 243 E y 909 948 N. Nótese presencia marcada de flujo permanente; así como de vegetación intensa en orillas.



Foto 33. Cauce de drenaje de Posible Fuente Hídrica 6: coordenada 470 243 E y 909 948 N. Es claro que esta posible fuente hídrica reúne las condiciones mínimas para ser catalogada una Fuente Hídrica. Nótese presencia de flujo permanente; así como de vegetación intensa en orillas.

Punto PFH 6-2:



Foto 34. Cauce de drenaje de Posible Fuente Hídrica 6: coordenada 470 275 E y 910 110 N. Hídrica. Nótese presencia de vegetación intensa en orillas.

Producto de la inspección de campo, se puede concluir que la PFH 6 es una Fuente Hídrica comprobada; si bien la misma no ingresa al predio del proyecto Parque Solar La Hueca, se ubica en los límites de este. No se encontró presencia de ojos de agua que afloraran dentro de la zona de la microcuenca de la PFH 6, de ahora en adelante denominada quebrada FH 6, afluente de la quebrada Naranjo. Esta fuente hídrica requiere la protección de franja de bosques tal cual define la Ley 1 de 1994, con un ancho mínimo de protección de 10 mts a ambos lados de las orillas de cauce. Igualmente debe respetarse la servidumbre pluvial de 3.0 mts mínimo en ambas márgenes. Fuente hídrica de Orden 4.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE INSPECCIÓN DE ASPECTOS HIDROLÓGICOS.

Una vez realizada la inspección de campo a las 6 posibles fuentes hídricas (PFH) que se ubicaron en escritorio, dentro o límites del predio donde se desea desarrollar el Parque Solar La Hueca en sector de La Hueca, corregimiento de San Bartolo, Distrito de la Mesa, Provincia de Veraguas; y llevado a cabo el análisis de legislación existente que regula las servidumbres y protecciones a las diferentes fuentes hídricas en la República de Panamá, se pueden detallar las siguientes conclusiones y recomendaciones:

6.1. Conclusiones

1. En el área donde se desea desarrollar el Parque Solar La Hueca, se han ubicado 6 Posibles Fuentes Hídricas, producto de la inspección de campo se pudo comprobar que 4 de las 6 posibles fuentes son consistentes con las condiciones para ser consideradas Fuentes Hídricas. Estas se han denominado quebrada PFH 1, quebrada PFH 2, quebrada PFH3 y quebrada PFH 6.
2. Las 4 fuentes hídricas detectadas, corresponden a cuerpos de agua intermitentes y permanentes se ubican en la cuenca de la quebrada Naranjo. La quebrada Naranjo corresponde a una fuente hídrica de Orden 3 según la Resolución DM-0180-2020 del 31 de junio de 2020. Mientras que las quebradas PFH 1, PFH 3 y PFH 6 se han catalogado como de Orden 4, y la quebrada PFH 2 se ha catalogado como de Orden 5.
3. La PFH 5 y la PFH 4 se ha concluido que NO CORRESPONDEN O ALCANZAN las condiciones para ser catalogadas como fuentes hídricas, ya que no se pudo evidenciar ni observa afloramiento de flujo de agua a lo largo de su desarrollo. Las condiciones observadas en campo corresponden únicamente a una zanja o vaguada de drenaje de escorrentía pluvial; y a pesar de haberse desarrollado en horas anterior a la inspección de campo precipitaciones pluviales importantes en la zona; **NO SE PUDO APRECIAR FLUJO en estas posibles fuentes hídricas lo que sustenta en conjunto con las condiciones físicas de las zanjas que por la misma NO FLUJE caudal ni siquiera de** manera intermitente. Por lo que se concluye que la PFH 4 y PFH5 NO califican como fuentes hídricas.
4. Las 4 fuentes hídricas detectadas corresponden a cauces menores en la microcuenca de la quebrada Naranjo; que poseen Orden 4 y 5 según la Resolución DM-0180-2020 del 31 de junio de 2020.
5. Se hizo necesario definir desde qué punto la quebrada PFH 3 se debe considerar fuente hídrica; puesto que en campo se pudo definir puntos geo-referenciados donde se pudo observar el flujo de caudal. Aguas arriba de cierto punto. NO SE EVIDENCIÓ presencia de flujo de agua, ni permanente ni mucho menos intermitente, aguas arriba de este punto; solo se pudo apreciar zanjas o vaguadas de drenajes pluviales que solo manejan agua cuando se dan importantes precipitaciones en la zona. Este punto coordenado corresponde a:

a. Inicio Fuente Hídrica 3: 469 895 E y 910 425 N m N

6. Producto de la inspección de campo se pudo concluir que las fuentes hídricas correspondientes a PFH1, PFH2 y PFH 6, es CORRECTO Y ADECUADO considerarlas fuentes hídricas a todo lo largo de sus cauces que discurren dentro o limitando el predio donde se desea desarrollar el Parque Solar La Hueca. Es decir que, en todo su recorrido dentro del mencionado predio, son considerados Fuentes Hídricas como tal; y por lo tanto requieren de la protección de los bosques y vegetación ubicados en sus márgenes. La protección mínima estimada para protección de bosques en sus márgenes corresponde a 10 mts desde borde de cauce; y el ancho de cauce se ha estimado para esta inspección en 5 mts, por lo que la franja mínima de protección se debe extender unos 12.5 mts desde centro de cauce o 25 mts de ancho como franja de protección medidos desde borde a borde de protección (de margen izquierda a margen derecha).
7. La Fuente Hídricas 3 posee su inicio de cauce dentro del predio donde se desea desarrollar el Parque Solar La Hueca; lo que quiere decir que antes de este punto con flujo de caudal; los cauces que alimentan esta fuente hídrica corresponden a zanjas o vaguadas de drenajes de escorrentías producto de precipitaciones que se den en la zona. Por lo tanto, los cauces aguas arriba de este punto NO SE CONSIDERAN FUENTES HÍDRICAS y por lo tanto no requieren de protección de la vegetación que se pueda ubicar en sus márgenes. Sin embargo, se deberá respetar el hecho que estos drenajes de escorrentías deberán seguir manteniendo sus funciones de drenajes de escorrentías aun cuando se lleve a cabo tarea de nivelación y movimiento de tierra en su ubicación.
8. Se debe tomar en cuenta que aguas arriba del drenaje PFH 4 y PHF5 existen predios que drenan sus aguas de lluvia hacia estas vaguadas; por lo que al momento de realizar movimientos de tierra en estos sitios se debe cuidar proveer y mantener el drenaje de los predios superiores que vierten sus escorrentías de lluvias a estos drenajes.
9. En una fase posterior de elaboración del EsIA para este proyecto, se deberá elaborar el Estudio Hidrológico correspondiente a las fuentes hídricas definidas preliminarmente en esta inspección de campo, de tal forma que se puedan definir en detalle los comportamientos de crecidas de estos cuerpos hídricos y a la vez definir los anchos de cauces y anchos de franjas de protección de bosques y servidumbres fluviales que correspondan.

6.2. Recomendaciones

1. Una vez confirmadas las fuentes hídricas que califican como tal, y que se ubican en los linderos o dentro del área donde se desea desarrollar el Parque Solar La Hueca, ser recomienda respetar y tomar en cuenta para el desarrollo del esquema del proyecto Parque Solar La Hueca un ancho de protección de vegetación en márgenes de estos cuerpos de 12.5 mts medidos desde centro de cauce o 10 mts desde borde de cauce. Se recomienda utilizar un ancho de cauce de 5.0 mts.

2. La servidumbre pluvial para estas 4 fuentes hídricas, se recomienda utilizar un valor de 3 mts medidos desde borde de cauce. Se recomienda una el ancho de cauce de 5 mts (o que borde de cauce se ubique a 2.50 mts desde centro de cauce).
3. Para la Fuente Hídrica 3; se recomienda respetar el punto de inicio de esta fuente hídrica ya enunciada en las conclusiones.

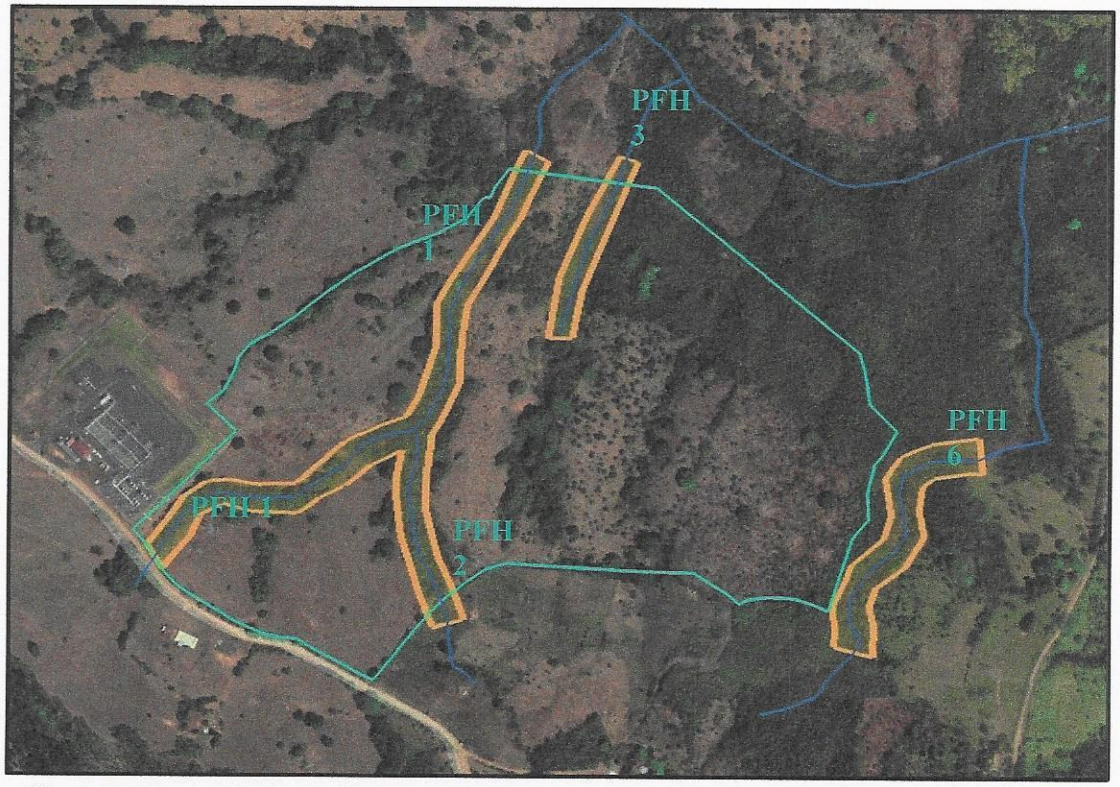


Figura 6. Franjas de protección recomendadas para las quebradas PFH 1, PFH 2, PFH 3 y PFH 6.

ANEXO No. 7.

INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE DEL PROYECTO

ECOAMBIENTE, S.A.

CQS-INST-003-F002

INFORME DE MUESTREO DE LÍNEA BASE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL (PM10)

2022

4584

CENTRAL SOLAR LA HUECA

LÍNEA BASE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

DATOS GENERALES

Empresa	Ecoambiente, S.A.
Ubicación	Comunidad de Las Huecas, Corregimiento de San Bartolo, Provincia de Veraguas.
Proyecto	Central Solar La Hueca
Contraparte Técnica	Ing. Sídney Smith
Fecha de Medición	23 de junio de 2022
Fecha de Emisión	30 de junio de 2022
Metodología	EPA – 40 CFR, 50, App. J (PM10)
Norma Aplicable	Estándar USEPA (PM10)
Objetivos	Establecer la concentración de partículas iguales o menores a 10 micras (PM10) en aire ambiente en las estaciones de muestreo, para comparar el resultado con el límite permisible establecido por los estándares.

EQUIPO UTILIZADO

Marca	BGI Incorporated
Modelo	PQ100
Serie	762



CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA

Día	Temperatura Promedio (°C)	Velocidad Máxima (Km/h)	Dirección del Viento Predominante
23-junio-22	27.1	0.0	Calmo

Dirección del Viento Predominante: corresponde al cuadrante de donde sopló el viento la mayor parte del día. Fuente: Dirección de Hidrometeorología ETESA.

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Parámetro	Método de Referencia	Caudal	Volumen Muestreado	Periodo de Medición	Equipo
Material Particulado (PM10)	EPA-40 CFR, 50, App. J	16.7 Lpm	24.04 m^3	24 horas continuas	Muestreado Bajo Volumen (PQ100)

Estación	Descripción/Observaciones
EM1 Casa de familia del Sr. Jhony	Se ubicó a un costado de la parte delantera de la casa esta área es abierta y rodeada de árboles. Se observo algunas viviendas en esta área. Esta como munidad está bastante distante de los terrenos donde será el proyecto.

RESULTADOS

Resultados para Material Particulado (PM10)

Fecha	Estación de Monitoreo	Tipo de Filtro	Pi(g)	Pf (g)	PM10 Concµg/m^3	Estándar USEPA Conc. PM10 µg/m3
23-jun-22	**EM1** Casa de familia Jhony (Comunidad La Hueca)	teflón	0.1638	0.1642	16.64	**150**

CONCLUSIÓN

Con base al resultado de línea base de la medición realizada y condiciones ambientales registradas durante el periodo de muestreo, se concluye que la concentración de material particulado ambiental (PM10), se encuentra dentro de los límites permisibles con el estándar de referencia.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Sergio Rivera	Alcides Vásquez	Alcides Vásquez

ANEXOS

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CNA

República de Panamá

Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.

Como:
Organismo de Inspección

Tipo A

Según criterios de la Norma:
DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17020:2014

Los servicios de inspección acreditados se detallan en el alcance de acreditación adjunto.

Código de acreditación: **OI-032**
Acreditación inicial: **14-octubre-2010**
Renovación (Reevaluación) N°3: **18-octubre-2021**

Dado en la Ciudad de Panamá, a los dieciocho (18) días del mes de octubre de 2021

OMAR MONTILLA
Presidente

FRANCISCO MOLA
Secretario Técnico

Este documento no tiene validez sin el respectivo alcance de acreditación. El alcance de acreditación no es válido sin su certificado de acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y certificados respectivos se encuentran detallados en el alcance de acreditación. El certificado de acreditación y su alcance de acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales, o cancelación. El estado de vigencia de este certificado se puede validar a través de su anexo técnico (alcance de acreditación) en la página web del CNA (sitio oficial), con un ciclo de acreditación de tres (3) años. Cualquier original de este documento es válido siempre que mantenga firma y sello oficial fresco del CNA.

CNA-FT-08: Certificado de la Acreditación Revisión: 04 Fecha: Enero 2021 Página 1 de 4

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

Mesa Labs 10 Park Place Butler, NJ 07405
NIST Traceable Calibration Facility, ISO 9001:2008 Registered

MesaLabs

CERTIFICATE OF CALIBRATION - NIST TRACEABILITY

(Refer to instruction manual for further details of calibration)

DeltaCal Serial Number: 824 **Date:** 21-Feb-22

Calibration Technician : Jan Oviedo

Critical Venturi Flow Meter: Max Uncertainity = 0.346%

Serial Number:	1A CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0001
Serial Number:	2A CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0003
Serial Number:	5C COX Nist Data File CCAL33222 - 5 C
Serial Number:	4A CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0002
Serial Number:	3A CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0004

Room Temperature: +- 0.03°C from -5°C - 70°C **Room Temperature:** 23.50 °C
Brand: Telatemp **Serial Number:** 358921
Std Cal Date: 28-Apr-20 **Std Cal Due Date:** 28-Apr-21
DeltaCal :
Ambient Temperature (set): 23.50 °C
Aux (filter) Temperature (set): 23.50 °C

Barometric Pressure and Absolute Pressure
Vaisala Model: PTB330(50-1100) Digital Accuracy: 0.03371%
Serial Number: C4310002
Std Cal Date: 13-Mar-21 **Std Cal Due Date:** 13-Mar-22
DeltaCal :
Barometric pressure (set): 751.5 mm of Hg

Results of Venturi Calibration
Flow Rate (Q) vs. Pressure Drop (ΔP) Where: Q=Lpm, ΔP= Cm of H2O

Q= 3.62263 ΔP ^ 0.51845 Overall Uncertainty: 0.35%
Q= 3.59172 ΔP ^ 0.52463 Overall Uncertainty: 0.35%

Date Placed In Service _____
(To be filled in by operator upon receipt)
Recommended Recalibration Date _____
(12 months from date placed in service)

Revised: August 2019
Cal102-01T2 Rev G

CERTIFICADO DE EQUIPO DE BALANZA

METRICONTROL

Certificado de Calibración
Calibration certificate

CAL 21/00797

Cliente : CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A.

Dirección : Villa Lucre, calle N° 16, casa N° 39, San Miguelito, Panamá

País : PANAMÁ

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO CALIBRADO

Objeto calibrado : BALANZA ANALÍTICA

Fabricante : KERN & Sohn GmbH

Modelo : ABJ 220-4M

Número de serie : WB1150676

N° de identificación : CQS-0124

N° de muestra : MU-21/00916

Fecha de recepción : 2021-11-04

Lugar de Calibración : METRILAB

Fecha de Calibración : 2021-11-04

Vigente hasta : 2022-11-04 * (Especificado por el cliente)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO

Máxima Capacidad : 220 g | Capacidad mínima : 0,01 g | Clase OIML : Clase I (Especial) (0,001 g a e)

División de escala (d) : 0,0001 g | Intervalo de Verificación (e) : 0,001 g | Indicación : Digital

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN

Temperatura : (22,1 ± 0,5) °C | Humedad Relativa : (59,7 ± 8,5) %HR

METODO DE CALIBRACIÓN

El método de calibración de balanzas por comparación directa, consiste en la determinación de las correcciones que se deben aplicar a las indicadas por la balanza sujeta a calibración. Dicha corrección se determina mediante la comparación de los valores de las masas patrones certificadas contra las indicaciones mostradas por la balanza. Así mismo, se comprueba el funcionamiento de algunas características metrológicas y de funcionamiento, tales como: Repetibilidad, Excentricidad y Linealidad.

Este equipo ha sido calibrado siguiendo las instrucciones del Procedimiento CEM-ME-005 para la calibración de Balanzas monoplato

SOBRE EL INTERVALO DE CALIBRACIÓN

* La Norma ISO IEC 17.025, establece que "un certificado de calibración no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente".

GERENTE TÉCNICO

Ángel A. Escobar

Fecha de Emisión : 2021-11-05

FOTOGRAFÍA DEL MONITOREO





EM1

Ubicación de Estación de Monitoreo



Fuente: Google Earth.

593

ANEXO No. 8.
INFORME DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

ECOAMBIENTE, S.A.

CQS-ROI-317-22

INFORME DE MONITOREO RUIDO AMBIENTAL

2022

CENTRAL SOLAR LA HUECA

595

MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

DATOS GENERALES

Empresa	Ecoambiente, S.A.
Ubicación	Comunidad de Las Huecas, Corregimiento de San Bartolo, Provincia de Veraguas, Panamá
Proyecto	Central Solar La Hueca
Contraparte Técnica	Ing. Sídney Smith
Fecha de Medición	23 de junio de 2022
Fecha de Emisión	30 de junio de 2022
Metodología	ISO 1996-2:2009
Norma Aplicable	Decreto Ejecutivo Nº 1 del 2004
Objetivos	Determinar los niveles de ruido ambiental en la estación de monitoreo, para comparar este resultado contra el límite permisible establecido en la norma aplicable.

EQUIPO UTILIZADO

Marca	Quest
Modelo	SOUNDPRO SE/DL
Serie	BBN010006



CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA

Día	Temperatura Promedio (°C)	Velocidad Máxima (Km/h)	Dirección del Viento Predominante
23-junio-22	26.9	14.4	Suroeste

Dirección del Viento Predominante: corresponde al cuadrante de donde sopló el viento la mayor parte del día. Fuente: Hidrometeorología ETESA.

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Respuesta del Instrumento	Lento
Ponderación	A
Índice de Intercambio	3 dB
Criterio de Evaluación	60 dB(A) (diurno)
Verificación del Equipo	114 dB

DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Monitoreo	Coordenadas (m)	Descripción
EM1 Frente a Escuela Jesús María González	N: 909972 E: 469393	Se ubicó a pocos metros de la escuela, esta área es abierta y colinda con los terrenos de una finca privada. Este punto cuenta con barrera natural comprendida por vegetación.
EM2 Dentro del terreno	N: 910037 E: 469929	Se ubicó dentro del terreno en un área abierta rodeada de árboles.
EM3 Entrada principal del terreno	N: 909887 E: 469605	Se colocó a pocos metros de la puerta principal, hacia los terrenos del proyecto. Esta área también cuenta con una barrera natural comprendida por vegetación.

RESULTADOS

Diurno

Estación	Promedio dB(A)			Decreto Ejecutivo 1 de 2004 Leq dB(A)	Observaciones
	Lmax	Lmin	Leq		
EM1 Frente a Escuela Jesús María Gonzales	74.6	47.3	58.1	**60**	Se percibieron ruido de ramas de árboles por acción del viento, paso esporádico de vehículos pick up, canto de aves.
EM2 Dentro del terreno	68.5	45.8	56.9		Ruido de ramas de árboles por acción del viento, canto de aves.
EM3 Entrada principal del terreno	70.3	46.9	57.7		Ruido de ramas de árboles y paso esporádico de vehículos pick up.

CONCLUSIÓN

Los datos obtenidos durante los monitoreos realizados en el horario diurno, permiten concluir que los niveles de ruido en las estaciones de monitoreo se encuentran dentro del límite máximo permisible del Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Sergio Rivera	Alcides Vásquez	Alcides Vásquez

ANEXOS

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CNA

República de Panamá

Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.

Como:
Organismo de Inspección

Tipo A

Según criterios de la Norma:
DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17020:2014

Los servicios de inspección acreditados se detallan en el alcance de acreditación adjunto.

Código de acreditación: **OI-032**
Acreditación inicial: **14-octubre-2010**
Renovación (Reevaluación) N°3: **18-octubre-2021**

Dado en la Ciudad de Panamá, a los dieciocho (18) días del mes de octubre de 2021.

OMAR MONTILLA
Presidente

FRANCISCO MOLA
Secretario Técnico

Este documento no tiene validez sin el respectivo alcance de acreditación. El alcance de acreditación no es válido sin su certificado de acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y las actividades respectivas se encuentran detallados en el alcance de acreditación. El certificado de acreditación y su alcance de acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales, o cancelación. El estado de vigencia de este certificado se puede validar a través de su anexo técnico (alcance de acreditación) en la página web del CNA (www.cna.gob.pa), con un ciclo de acreditación de tres (3) años. Cualquier original de este documento es válido siempre que mantenga firma y sello oficial fresco del CNA.

CNA-FT-08; Certificado de la Acreditación Revisión: 04 Fecha: Enero 2021 Página 1 de 4

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

CALIBRACIONES DE AMÉRICA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado # CAM-CC-FQ-2814
Página 1 de 2

Descripción:	Sonómetro	Propietario:	Corporación Quality Services
Fabricante:	Quest Technologies	Dirección:	Urbanización Villa Lucre, Ciudad Panamá
Modelo:	SOUNDPRO SE/DL	Fecha de calibración:	2022 03 09
Serie:	BBN010006	Lugar de calibración:	Laboratorio CAMÉRICA S.A.
Identificación:	CQS-00332	Fecha de emisión:	2022 03 10
Intervalo de calibración:	(30-130) dB	Certificado #:	CAM-CC-FQ-2814
División de escala:	0,1 dB	Fecha de recepción:	2022 03 02

Condiciones ambientales

La calibración se llevó a cabo bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura: 21 °C ± 4 °C Humedad relativa: 60 % ± 10 %

Método de calibración

Por determinación directa de las lecturas establecidas por los patrones utilizados contra las lecturas obtenidas con el objeto a calibrar.

Patrones utilizados

Calibrador de nivel de sonido, marca Extech, modelo 407766, No de serie Z302715, identificacion CAM-PC-VE 017. Con trazabilidad al SI (Sistema Internacional de Unidades) mediante el Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET), a través del certificado LACOMET 07390818.

Observaciones

1) Los resultados de esta calibración se refieren al objeto calibrado, en el momento y lugar de la calibración.

2) Este documento no debe ser reproducido parcialmente sin la autorización expresa del Gerente Técnico del laboratorio.

3) Este certificado no es válido sin el sello de CAMÉRICA S.A y la firma del Gerente Técnico.

4) Es responsabilidad del usuario definir el periodo de calibración de dicho objeto.

Luis Alfonso Abarca Camacho, Fis.
Gerente Técnico

Dirección:
Zapote, San José, Costa Rica
300 m oeste, Casa Presidencial

Tel: (506) 2280-2888 / (506) 2280-2886
www.camericacr.com

CALIBRACIÓN DE AMÉRICA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Resultados

Punto	Valor del patrón (dB)	Indicación del equipo (dB)	Corrección (dB)	Incertidumbre (± dB)
1	94,0	94,1	-0,1	0,1
2	114,0	114,0	0,0	0,1

Incertidumbre de los resultados reportados

"La incertidumbre de la medida es la incertidumbre expandida con un factor de cobertura k=2, equivalente a un intervalo de confianza del 95 %, aproximadamente, suponiendo una distribución normal. Esta corresponde a la combinación de las incertidumbres del patrón de referencia, el método de calibración y la resolución del objeto bajo prueba.
La incertidumbre de la medición para cada paso en la cadena de trazabilidad es calculada de acuerdo con lo establecido en la norma INTE-ISO/IEC 17025:2017 ""Requisitos Generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración""; y en el documento ECA-MC-C18, de criterios para la evaluación de la norma INTE-ISO/IEC 17025."

Interpretaciones:

1) Las unidades de la incertidumbre, valor del patrón e indicación del equipo, corresponden a las unidades establecidas al inicio de la tabla.
2) La corrección corresponde al valor del patrón menos la indicación del equipo.

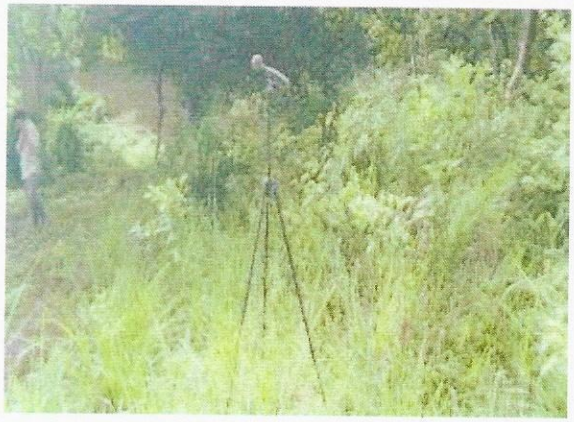
---------- Fin del certificado ----------

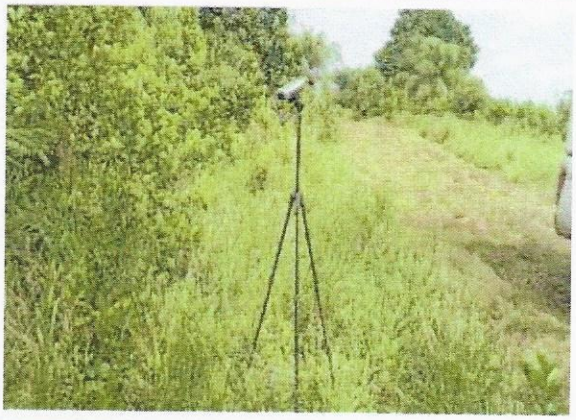
FOTOGRAFÍAS DEL MONITOREO





EM1 Frente a Escuela Jesús María González





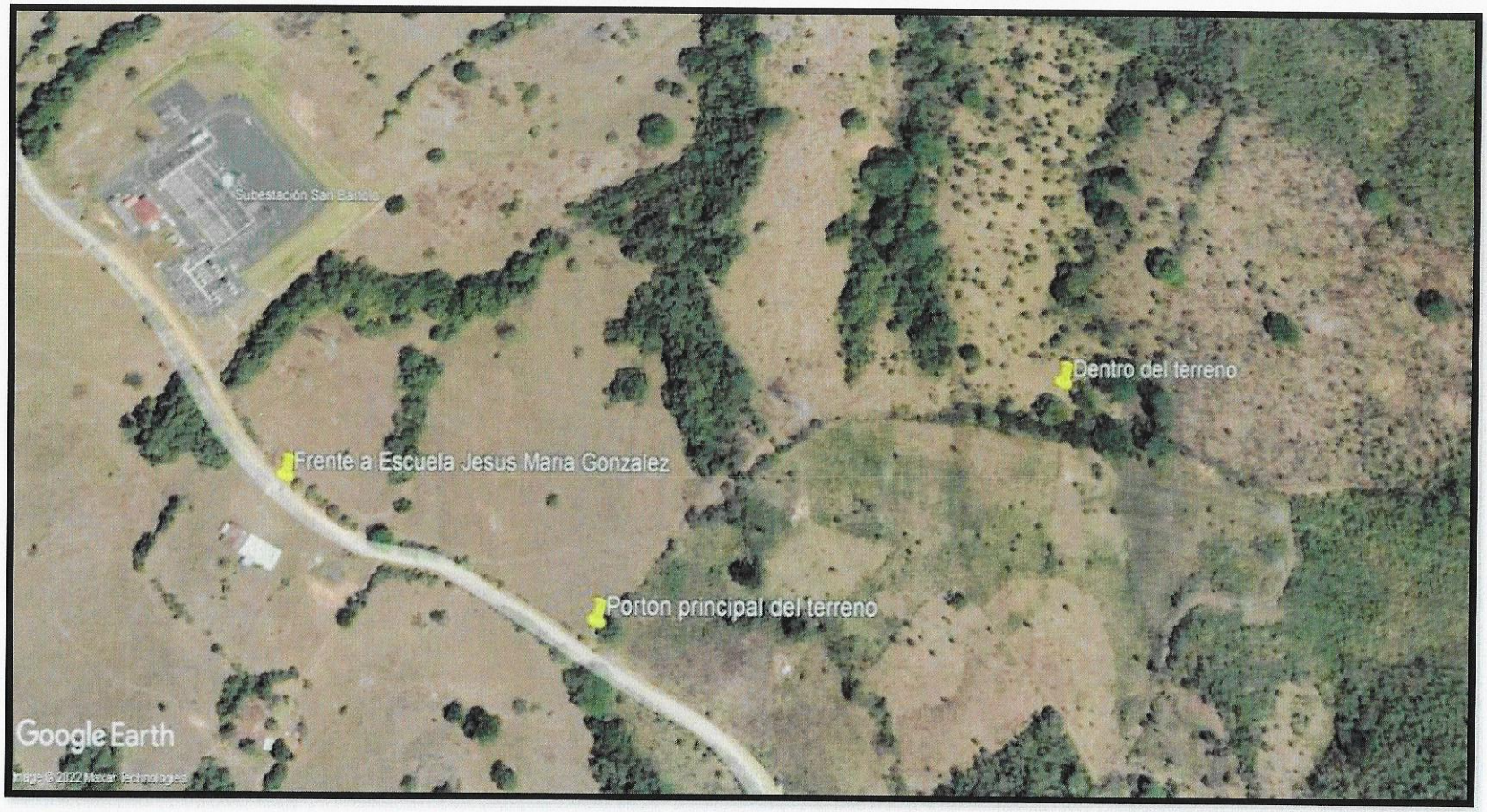
EM2 Dentro del terreno





EM3 Entrada principal del terreno

MAPA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO



Fuente: Google Earth.

ANEXO No. 9.
INFORME TÉCNICO ARQUEOLÓGICO
PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
Prospección Arqueológica
Proyecto: Solar Las Huecas

606

INFORME TÉCNICO ARQUEOLÓGICO

Prospección Arqueológica

Estudio de Impacto Ambiental Cat. II

Proyecto: Solar Las Huecas

Promotor:

SOLAR DESIGN, S.A.

Juan A. Ortega V.
Consultor Arqueológico Nº 08-09
DNPC - Ministerio de Cultura
Junio 2022

1607

Contenido

A. RESUMEN EJECUTIVO 3
B. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
C. ETNOHISTORIA Y ARQUEOLOGÍA DEL GRAN COCLÉ 6
D. METODOLOGIA 12
E. RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN 13
E.1. Objetivos en campo 15
E.2. Cronograma 15
E.3. Sistema de registro 15
E.4. Técnicas de reconocimiento 16
E.5. Gabinete y redacción de informe 16
E.6. Reconocimiento arqueológico 16
F. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL RECURSO ARQUEOLÓGICO 19
G. CONCLUSIONES 21
H. RECOMENDACIONES 21
I. BIBLIOGRAFÍA 22
J. FUNDAMENTO DE DERECHO: 24

Índice de Ilustraciones

Ilustración 8.4. 1: Localización regional Solar Las Huecas 5
Ilustración 8.4. 2: Polígono del proyecto 5
Ilustración 8.4. 3: Mapa Zonas Arqueológicas 6
Ilustración 8.4. 4: estratigrafía sondeos 17
Ilustración 8.4. 5: Estrato 2.5 YR 5/6 18
Ilustración 8.4. 6: Estrato 5 YR 4/6 18
Ilustración 8.4. 7: Estrato 10 YR 6/8 19

Índice de Tablas

Tabla 8.4. 1: Periodización arqueológica para la Región Central de Panamá. 10
Tabla 8.4. 2: Coordenadas de prospección 13
Tabla 8.4. 3. Cronograma 15

A. RESUMEN EJECUTIVO

Esta Evaluación arqueológica hace parte del Estudio de Impacto ambiental Categoría II, denominado "Solar Las Huecas, **Provincia de Veraguas, Panamá.",** en la cual se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación del Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009.

La investigación de campo dio como resultado el **No hallazgo** de material arqueológico prehispánico, colonial, de unión a la Gran Colombia o de cualquier otro elemento con más de 100 años, en el área del polígono del proyecto.

La empresa promotora corresponderá con lo que establecen las respectivas medidas de cautela y notificación al Ministerio de Cultura, específicamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico en caso sucedan hallazgos fortuitos al momento de iniciar la obra, tal como está establecido en la Ley 14 del 5 de mayo de 1982.

609

B. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Implementar un proyecto de construcción de paneles solares que generen energía a partir de radiación solar implica un gran avance para nuestra sociedad, es dejar atrás la generación del exceso de gases de invernadero que afectan directamente a la atmósfera e indirectamente a todos los seres vivos del planeta.

Se instalarán una cantidad de paneles: 127,410 módulos 2 con una potencia de 550W. También se instalarán Infraestructuras fijas, inclinación fija, ángulo azimut fijo, módulos de 550MW, inversores de 5,000 MW, incadoras, excavadoras, niveladoras y equipo de prueba.

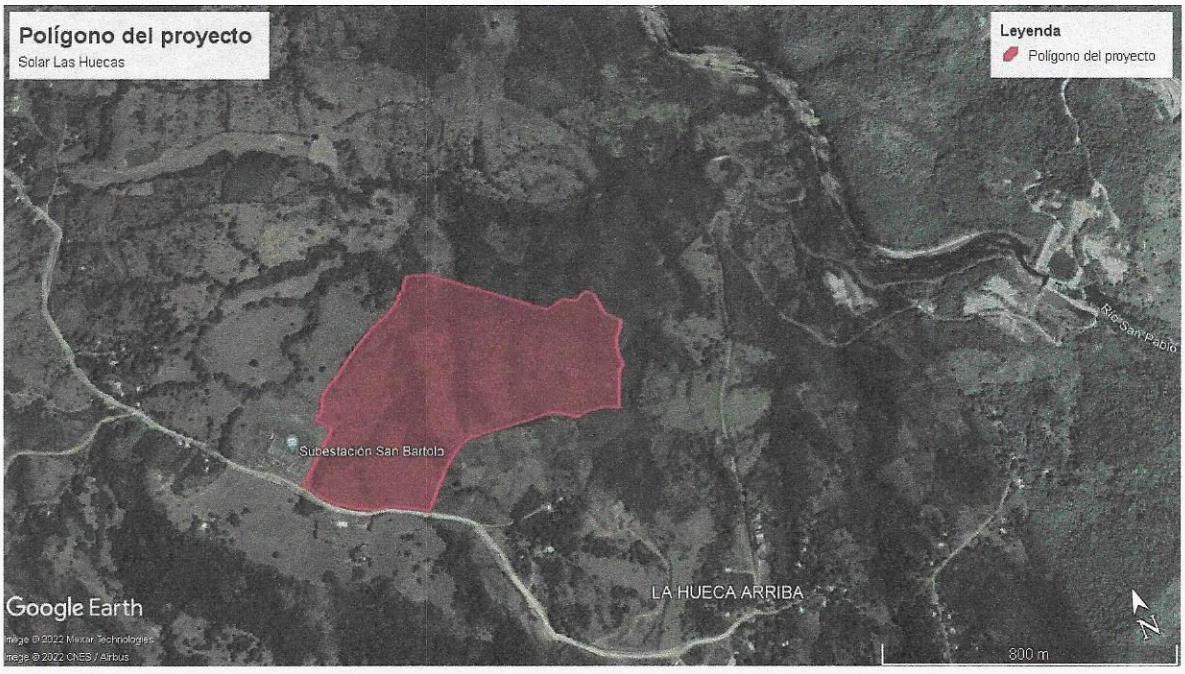
La operación de la planta será coordinada por ingenieros internos, operando desde el cuarto de control, a través de la es cada, ubicada dentro del proyecto solar, en coordinación con el CND y ETESA

Ilustración 8.4. 1: Localización regional Solar Las Huecas



Fuente: Google Earth con datos del promotor

Ilustración 8.4. 2: Polígono del proyecto

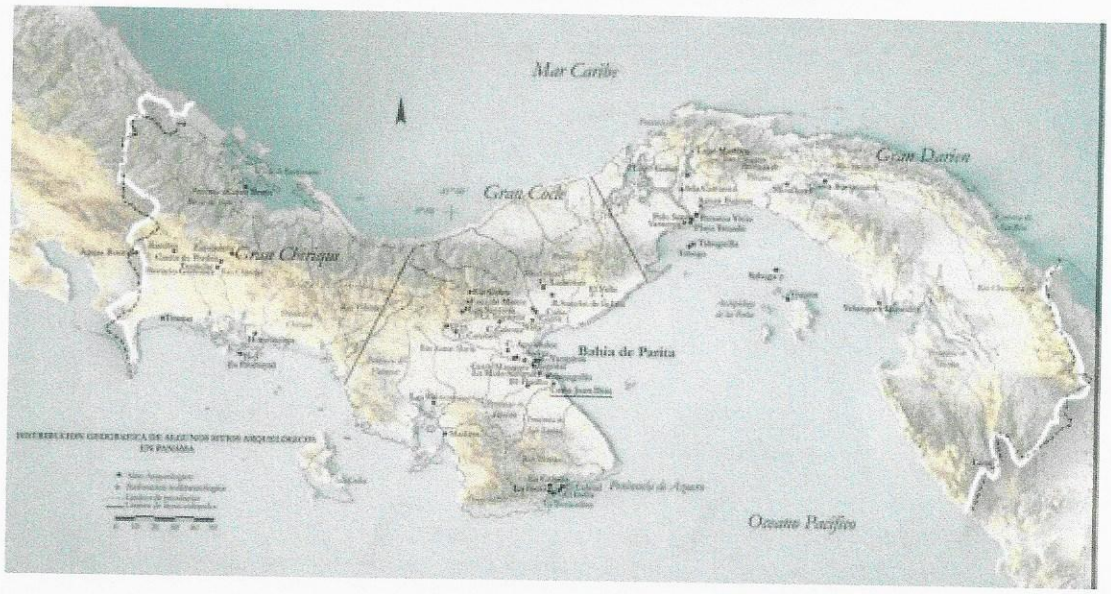


Fuente: Google Earth con datos del promotor

C. ETNOHISTORIA Y ARQUEOLOGÍA DEL GRAN COCLÉ

El proyecto está ubicado en la región cultural arqueológica conocida como Gran Coclé, la cual es la más investigada en el país, especialmente en el sector Pacífico, debido a la infraestructura y el clima menos lluvioso lo cual ha facilitado la investigación.

Ilustración 8.4. 3: Mapa Zonas Arqueológicas



Tres zonas arqueológicas: Gran Chiriquí, Gran Coclé, Gran Darién. Fuente: Tesis Doctoral, Julia del Carmen Mayo Torné. La industria prehispánica de conchas Marinas en "Gran Coclé" Panamá. Pág.17

Se han determinado VI periodos de ocupación, definidos por cambios en el modo de adquirir alimento y patrones de asentamiento, y/o, por cambios tecnológicos en el material cultural. Han sido propuestas al menos un par de esquemas cronológicos para el área, el primero por Cooke y Ranere y, el segundo por Ilean Isaza, ambos en la década de 1990. (Cooke y Sánchez 2006). Se han relacionado con este periodo los sitios conocidos como Monagrillo, El Abrigo de Aguadulce (Coclé), Cueva de los Ladrones (Coclé) y Cueva de Los Vampiros (Coclé). El Valle, por su parte, no demuestra evidencia de una ocupación de la última Edad de Hielo en contraste con los sitios mencionados (Berrío et al., 2000 en Cooke y Sánchez 2006).

Respecto al trabajo en piedra, en todos estos sitios es evidente el lasqueo bifacial de puntas de proyectil, aunque distintas de las paleo- indias del periodo anterior. También se hallan

raspadores cuidadosamente retocados e incluso se hace uso del calentamiento para ayudar a facilitar el lasqueado. (Cooke y Sánchez 2004a).

El tercero, desde 5000 hasta 3000 a. C., con evidencia de trabajo en lítica especializada en mamíferos, como lo demuestra la evidencia de Cerro Mangote, donde mediante análisis arqueo zoológicos se resalta la importancia que para la subsistencia tenía la cacería de venados, iguanas, mapaches y aves costeras, la pesca en estuarios y zonas arenosas y la recolección de conchas y cangrejos (Cooke y Sánchez 2006). El cuarto, va desde el 3000 hasta el 900 a.C. con presencia de cerámicas denominadas Monagrillo y Sarigua, muy burdas, mal cocidas y con decoraciones sencillas. Se encuentran relacionadas con la Bahía de Parita, aun cuando se esparce incluso por el Caribe central. Es muy probable que en zonas como la Bahía de Parita la misma población ocupara estacionalmente los mismos sitios, cultivando en los alrededores de los abrigos rocosos durante el invierno y viviendo en sitios costeros como Cerro Mongote, Monagrillo y Zapotal en el verano (Cooke y Sánchez 2006). Se practicaba una economía mixta basada en la agricultura, la cacería, la pesca y la recolección de productos silvestres.

Por otra parte, las herramientas de piedra que se producían para esta época eran mucho más burdas que las que usaron los primeros inmigrantes de la tradición Clovis y, en cuanto a la complejidad social, no hay indicios de estratificación en el único cementerio conocido que se remonta a esta época, el de Cerro Mangote. Por otra parte, se acoge la noción de pautas de asentamiento derivadas de las interacciones entre el dominio de lo culturalmente organizado y las distribuciones de recursos. Los asentamientos reflejan el medio ambiente, el nivel tecnológico con que operan los constructores y las diversas instituciones de interacción social y de control que mantenía una cultura particular. Debido a que los patrones de asentamiento son, en gran medida, determinados por necesidades culturales ampliamente extendidas, éstos ofrecen un punto de vista estratégico para la interpretación funcional de las culturas arqueológicas (G. Willey citado por Anschuetz et al 2001: 12).

En este sentido, toda modificación de un territorio para ocuparlo como sitio de residencia, campo hortícola, vía de tránsito, espacio ritual o cualquier otra actividad humana aprehensible y mensurable mediante el registro arqueológico, a mi modo de ver, permite

orientar el estudio de las pautas de asentamiento, entendidas como: "las respuestas sociales, económicas, políticas y/o culturales de las sociedades humanas en sus interacciones con la naturaleza durante un tiempo y en un territorio determinado; o el modo como las personas intervienen en su entorno físico para hacerlo habitable y construir una vida en comunidad" (Romero 2009: 345).

La búsqueda de criterios científicos para el estudio de esta Región del Gran Coclé fue planteada en medio de fases revisionistas de la arqueología: Sobre este aspecto el arqueólogo costarricense Luis Sánchez nos aclara lo siguiente "Cerca del "centro ceremonial" de El Caño, en el margen opuesto del Río Grande, se encuentra Sitio Conte (PN-5), tal vez parte integral junto con aquel sitio de una aldea muy extensa. Patrocinado por el Peabody Museum de la Universidad de Harvard, Lothrop excavó largas trincheras en este sitio en campañas que realizó entre 1930 y 1933. Recuperó enormes cantidades de cerámica policromada, orfebrería y otros objetos suntuarios provenientes de un impresionante complejo funerario (Lothrop, 1937 y 1942). De acuerdo con la visión descriptiva y sincrónica de la arqueología de la época, Lothrop consideró que Sitio Conte era lo suficientemente importante como para definir con base en él un "área cultural" que denominó "Cultura Coclé", estimando entonces, que la historia de esta cultura fue de 200 años, separados en un "Coclé Temprano" y un "Coclé Tardío". Le otorgó una ubicación cronológica de 1330-1520 d.C. con referencia al contacto español". Prosiguiendo a Sánchez, "Con base en sus propias investigaciones y en las anteriores de Holmes, McCurdy y Linné, Lothrop planteó que existieron en territorio panameño por lo menos cuatro áreas culturales en los últimos siglos antes del contacto: Coclé, Chiriquí, Darién y Veraguas. Este concepto prevaleció hasta los años 70's cuando, influenciado por resúmenes interpretativos publicados por Baudez (1963) y Linares (1968), Cooke propuso una división tripartita Norte-Sur del Istmo" (Sánchez). Posteriormente entra la arqueología de Panamá a una fase Histórica-Descriptiva, como señala así el arqueólogo Sánchez: Después de la Segunda Guerra Mundial, la arqueología panameña entró en una etapa descriptiva-histórica (Willey y Sabloff, 1974) promovida principalmente por el arqueólogo norteamericano Gordon Willey, quien se preocupó por brindarle a la zona central una "estratigrafía cultural" más profunda que la propuesta por Lothrop. Durante campañas subvencionadas por el "Instituto Smithsonian" y la Sociedad "National Geographic" entre

1948 y 1952, Willey y su estudiante de pos-grado McGimsey, practicaron las primeras excavaciones en basureros estratificados de sitios anteriores a la cerámica policroma y a la orfebrería, como Monagrillo y Zapotal (Herrera). En el primero, describieron una cerámica monocroma muy simple a la cual llamaron "Complejo Monagrillo", ubicándola como anterior a la "Cultura Coclé" (Willey y McGimsey, 1954). Posteriormente se valieron de la recién implementada técnica de radiocarbono para establecer la primera fecha radiométrica en Panamá (4090 ± 70 a.P; calibrada: 2880 (2611) 2461 a.C.), la que indicó que el "Complejo Monagrillo" fue en aquel entonces, el más antiguo del continente (Deevey, Gralenski y Hoffren, 1959)" (Sánchez 1995). Prosiguiendo a Sánchez: Entre 1967 y 1969, Alain Ichon, del Museo del Hombre de París, realizó un reconocimiento por el Valle del Río Tonosí, en el extremo sur-oriental la Península de Azuero. Amparado por los preceptos histórico-clasificatorios todavía dominantes, excavó varias calas estratigráficas y trincheras (casi exclusivamente en áreas funerarias lo cual le permitiría proponer una secuencia de ocupación local que inicia con la fase Búcaro (Cuadro 2) y se extendería hasta la conquista. Ichon fue quien describió por primera vez el estilo tricromo Tonosí, asociándolo a la fase El Indio (300-500 d.C.). Para su tesis doctoral, Richard Cooke realizó trabajos de reconocimiento y excavación entre 1969 y 1971 en la parte occidental de la provincia de Coclé, reevaluando la cronología cultural de lo que entonces llamó "Las Provincias Centrales", con base en criterios divisorios más precisos (Gran Darién, Gran Coclé, Gran Chiriquí). Cooke refinó la tipología, mejorando la descripción de la cerámica pintada, especialmente del grupo Arístides y de las categorías policromas posteriores a Conte Policromo (antes Coclé temprano y Tardío), Macaracas, Parita y Mendoza, esta última la homóloga de El Hatillo.

Por otro lado, el arqueólogo Mikael Haller, propone distintos planteamientos: "El término Región Central como es usado en Panamá fue definido en base a la distribución de artefactos cerámicos y líticos que comparen un estilo y tecnología similares, cuyo límite cuyo límite oriental fue determinado por la afiliación lingüística Cueva (Según el antropólogo lo "Cueva" es parte del "imaginario" etnohistórico lo cual está constantemente imbricado no sólo en las fuentes etnohistóricas, si no, aún en muchos informes arqueológicos; Consultar Mora 2009) en el año de 1520 D.C (Cooke y Ranere 1992 a:48)." Prosiguiendo a Haller "Esta unidad espacial no es equivalente a una "región" como fue propuesta por Willey y Phillips (1958:19-

615

20". Haller define "región" como una unidad espacial que es más grande que una comunidad individual, y por lo tanto, contiene muchas comunidades cuyos habitantes comparten afinidades políticas, económicas, y reglamentadas las cuales pueden corresponder a una unidad política individual. El uso de "Región Central, de otro lado se refiere a una unidad espacial más grande que incluye varias regiones que comparten estilos de artefactos, iconografía, y tecnologías similares, las cuales estuvieron integradas sociopolítica y económicamente, pero con interacción menos frecuente de las comunidades dentro de una región única. La utilidad de la región es la de examinar los patrones de asentamiento en una escala mayor que la de comunidad" (Haller2008: P-20).

Tabla 8.4. 1: Periodización arqueológica para la Región Central de Panamá.

Período	Nombre	Fechas
I	*Paleo indio*	Glacial tardío
IIA	*Precerámico Temprano*	8000 - 5000 a.C.
IIB	*Precerámico Tardío*	5000 - 2500 a.C.
IIIA	*Cerámico Temprano A*	2500 - 1000 a.C.
IIIB	*Cerámico Temprano B*	1000 - 1 a.C.
IV	*Cerámico Tardío A*	1 - 500 d.C.
V	*Cerámico Tardío B*	500 - 700 d.C.
VI	*Cerámico Tardío C*	700 - 1100 d.C.
VII	*Cerámico Tardío D*	1100 - 1520 d

Según: Cooke y Ranere (1992).

Sobre las investigaciones arqueológicas efectuadas en las provincias centrales (del Coclé Tardío), el arqueólogo Mikael Haller alude a una definición teórica cultural conductual basada en patrones igualitarios, más que en sociedades de rango social (Esto basado en la evidencia funeraria y los patrones de asentamiento): "Se han encontrado cerámica de la Fase La Mula (Aprox. 2200.a.C.-250 d.C; este último de estimación aproximada y posiblemente a la denominada por Alain Ichon Fase Búcaro) en varios sitios del litoral de la Región Central

y en un sitio del Caribe Central (Isla Carranza). Las excavaciones en Cerro Juan Díaz (Desjardins 2000; Cooke et al. 2003 a, 2004) revelaron que hubo una ocupación importante de la fase La Mula, pero cerámica La Mula era escasa en superficie y no es claro cuán grande era el asentamiento durante este periodo. Ichon (1980; Cooke y Ranere 1992ª:275) recuperó cerámica de la fase la Mula en 11 sitios del Valle de Tonosí. Prosiguiendo a Haller; "En la Fase Cerámica Tonosí: Dentro de la región central varios sitios nucleados grandes de la Fase La Mula continuaron siendo ocupados durante toda la Fase Tonosí. Sitio Sierra es ocupado, por lo menos durante la parte temprana de la Fase Tonosí, cerca del 350 d.C., y los entierros continúan reflejando u patrón igualitario basado en el mérito más que en el rango social (Cooke 1979, 2005, Cooke y Ranere 1992ª, Isaza 1993:82-84)". Según Haller: "La información de asentamientos y funeraria viene de las investigaciones del Valle del Río Tonosí (Ichon 1968, 1970, 1974, y 1980). Este reconocimiento documentó aproximadamente 51 sitios residenciales, 11 de los cuales tenían cementerios. A diferencia de otras áreas de la Región Central, la ocupación de la Fase La Mula se caracterizó por tener sitios pequeños (hasta 1 hectárea) y dispersos" (separados de 6 a 12 kilómetros). A partir de la descripción detallada de un sitio (La india) parece ser que los sitios de la Fase Tonosí crecieron en tamaño, pero igual se mantuvieron pequeños (5has), y separados más o menos de 4 a 5 kilómetros (Ichon 1980: 78-82). Todos los sitios de la Fase La Mula fueron reocupados en la Fase Tonosí con el surgimiento de 9 sitios nuevos concentrados en el aluvión de Río Tonosí" (Ver demás excavaciones de entierros realizados por Alain Ichon durante su gira a Tonosí resumido en el informe de Antropología Física realizado por el Dr. David Martínez.

D. METODOLOGIA

La primera fase de este estudio se encuentra orientada a la revisión de fuentes bibliográficas durante todo el proceso de investigación. Esta etapa se efectuó bajo los siguientes objetivos.

1. Obtener información concerniente a los antecedentes investigativos. Comparar estos contextos arqueológicos (características del depósito arqueológico, así como los rasgos culturales presentes en nuestra área de estudio), con la intención de contar con mayores elementos de análisis para establecer particularidades y/o generalizaciones de nuestro tema de estudio.
2. Conocerlos factores tecnológicos y estilísticos utilizados en algunos artefactos encontrados en contextos arqueológicos similares.
3. Contar con datos etnohistóricos que permitan establecer un contexto histórico-sociocultural hasta el momento de contacto europeo. Con ello se esperó contar con una idea, aunque teniendo presente la debilidad de este método, del estudio social de la cultura arqueológica de esta zona en ese momento, y comparar los datos obtenidos hasta ahora en esta región arqueológica, con el propósito de efectuar un análisis diacrónico del modo de vida y de otros aspectos relacionados con la vida cotidiana de los antiguos habitantes de esta región, al menos durante este periodo.

Una vez concluida la etapa de revisión bibliográfica se procedió con las tareas de campo. Durante esta fase básicamente se utilizaron técnicas arqueológicas, las cuales pasamos a describir a continuación.

1. Antes de iniciar las tareas de campo se procuró la identificación geomorfologías con posibles áreas o zonas que fueran más acertadas al momento de utilizarlas como sitio de ocupación humana en el pasado. (p.e. márgenes de ríos, quebradas, cercanas a tierras fértiles, cimas de colinas, terrazas, próxima a fuentes de materia prima etc.)
2. Se procedió a efectuar un muestreo superficial y subsuperficial determinando que el área del proyecto ha sido intervenida por actividades asociadas a la ganadería y agricultura de subsistencia.
3. Se geo-referenciaron distintos sectores del área en estudio, en donde se realizaron los sondeos subsuperficiales.

4. Se tomaron fotografías del paisaje circundante y del procedimiento de prospección con la intención de levantar un archivo fotográfico del proyecto, escogiéndose las fotos más representativas del proceso.

E. RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN.

Todas las coordenadas presentadas fueron tomadas en UTM WGS 84 utilizando el programa MAP SOURCE. El trabajo de campo consistió en evaluar el posible potencial arqueológico en el área del proyecto, tomando en cuenta áreas planas, terrazas, cimas o cualquier área que topográficamente pudiese tener potencial arqueológico.

Tabla 8.4. 2: Coordenadas de prospección

Nº	WGS 84	RESULTADO
1	17 P 469617 909898	Negativo
2	17 P 469641 909930	Negativo
3	17 P 469676 909971	Negativo
4	17 P 469732 910014	Negativo
5	17 P 469803 910049	Negativo
6	17 P 469887 910050	Negativo
7	17 P 469975 910072	Negativo
8	17 P 470113 910029	Negativo
9	17 P 470206 910080	Negativo
10	17 P 470200 910170	Negativo
11	17 P 470198 910245	Negativo
12	17 P 470104 910215	Negativo
13	17 P 470001 910231	Negativo
14	17 P 469923 910166	Negativo
15	17 P 469880 910255	Negativo
16	17 P 469904 910327	Negativo
17	17 P 469788 910279	Negativo

18	17 P 469745 910187	Negativo
19	17 P 469709 910110	Negativo
20	17 P 469335 910070	Negativo
21	17 P 469455 910203	Negativo
22	17 P 469510 910250	Negativo
23	17 P 469577 910351	Negativo
24	17 P 469718 910444	Negativo
25	17 P 469806 910487	Negativo
26	17 P 469639 910294	Negativo
27	17 P 469605 910198	Negativo
28	17 P 469575 910124	Negativo
29	17 P 469514 910032	Negativo
30	17 P 469502 909953	Negativo

Fuente: Coordenadas tomadas en campo y datos del promotor.

La prospección se realizó en el área indicada para el proyecto, superficial y sub-superficialmente con un total de treinta (30) coordenadas diferentes en el polígono destinado para el proyecto.

La visibilidad del terreno en el polígono del proyecto es buena, esto se debe a que el lugar es un sector de potreros y en parte se ha utilizado la quema para actividades de agricultura. Estas actividades desarrolladas en el área del proyecto mantienen un bajo nivel de vegetación, siendo rastrojos como máximo con algunos árboles dispersos. El suelo es de composición mixta entre rocas y tierra en algunos sectores la composición rocosa del suelo dificultó la realización de sondeos, igualmente en las zonas donde están construidas las torres al presentar un mayor nivel de impacto sobre el suelo.

En la sección de anexos, archivo fotográfico se pueden encontrar fotografías del proceso de prospección tanto superficial como subsuperficial y panorámicas de las áreas prospectadas.

620

E.1. Objetivos en campo

1. Establecer la presencia – ausencia de restos arqueológicos en el área de prospección.
2. Ubicar – en un plano georreferenciado - los diferentes componentes arqueológicos, en caso de que se determine su presencia.
3. Determinar la naturaleza, filiación cultural, condición (preservación y conservación), contexto y valor como patrimonio cultural de los componentes culturales que se identifiquen.
4. Efectuar el registro in-situ, inventario y catalogación de los restos arqueológicos en caso de que se encuentren, mediante el uso de fichas de campo, base de datos en computadora, fotografía, etc.
5. Analizar e interpretar el material que se registre con la finalidad de determinar sus características tanto temporales, funcionales y estilísticas, entre otras.

E.2. Cronograma

El trabajo de campo se realizó entre las fechas del 10 al 11 de junio y el trabajo de gabinete entre el 12 al 15 de junio de 2022, siguiendo el siguiente cronograma:

Tabla 8.4. 3. Cronograma

Actividades	1	2	3	4	5	6	7
T. Campo	x	x					
Gabinete			x	x	x	x	
Informe					x	x	x

E.3. Sistema de registro

Para el registro en el campo se usó una libreta como diario de campo, donde se describió el proceso de registro de sitios o evidencias arqueológicas, sectores, unidades y áreas. Paralelamente, se contó con una ficha de reconocimiento donde se consignaron todos los datos necesarios para el análisis de los elementos de naturaleza arqueológica que se encontraran.

621

En campo se utilizó la fotografía digital, todos los procedimientos y hallazgos arqueológicos fueron registrados utilizando este sistema; se hizo uso de equipos e instrumentos tales como GPS, brújula, cámara digital y mapa topográfico; para mantener un orden de las posibles evidencias encontradas, estas serían enumeradas por orden de hallazgo en forma ascendente.

E.4. Técnicas de reconocimiento

El proyecto de evaluación arqueológica se llevó a cabo con el recorrido total de la superficie del trazo del proyecto, cubriendo a pie todas las secciones que fueron posible.

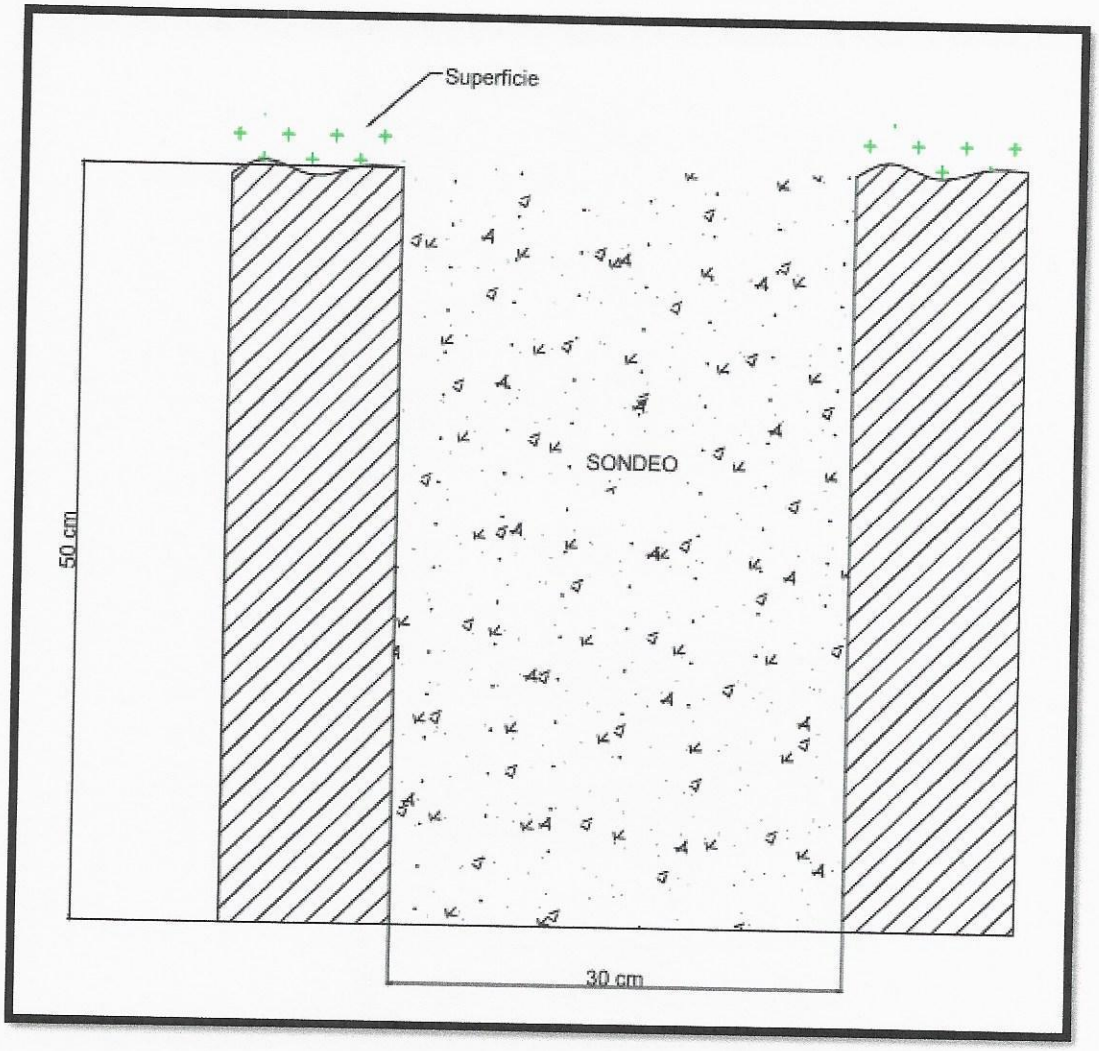
E.5. Gabinete y redacción de informe

Para la redacción del Informe se analizó la información contenida tanto en las notas de campo, las fichas y el material fotográfico. Luego se procedió a describir, el entorno; finalmente, se analizó e interpretó, para arribar a conclusiones y, de ser necesario, recomendaciones de acciones que deben tomarse en cuenta.

E.6. Reconocimiento arqueológico

El relieve del terreno es accidentado, presentando algunos sectores de terrenos de relieve plano y de colinas bajas con suelos de origen aluvial.

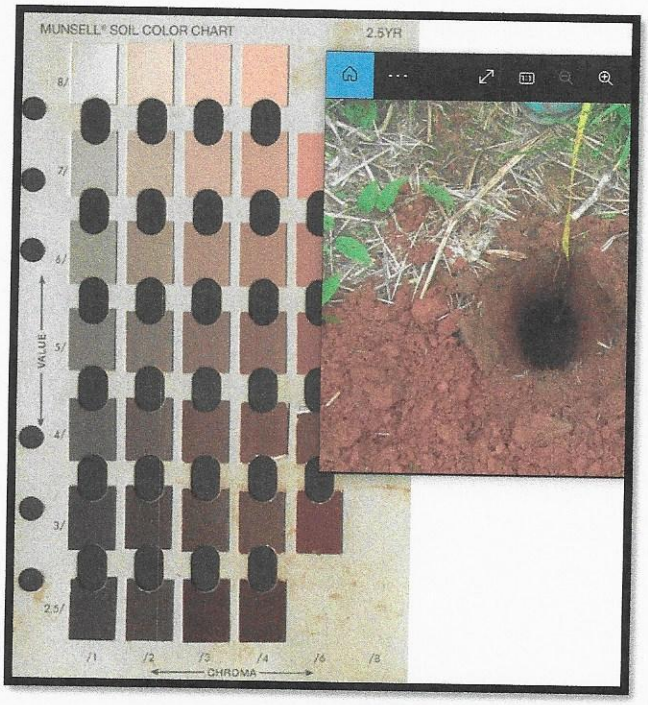
Ilustración 8.4. 4: estratigrafía sondeos



Fuente: AutoCAD 2020 con datos de prospección arqueológica.

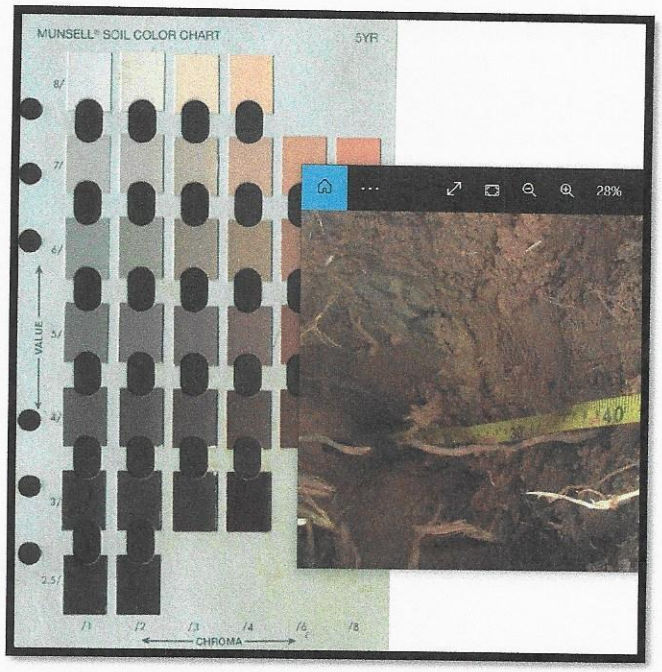
En los sondeos se pudo observar estratos 2.5 YR 5/6, 5 YR 4/6 y 10 YR 6/8 según la tabla Munsell. (Ver ilustraciones 8.4.5 a 8.4.7)

Ilustración 8.4. 5: Estrato 2.5 YR 5/6



Fuente: Tabla Munsell y fotografía de campo.

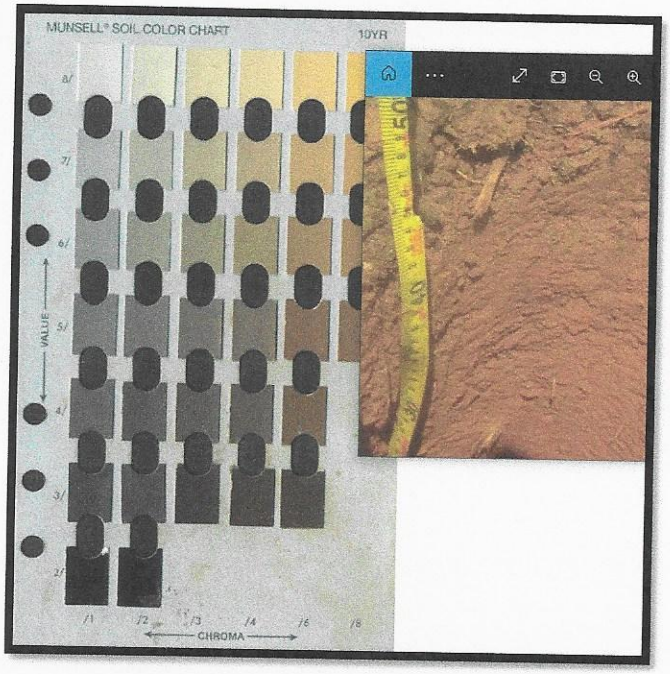
Ilustración 8.4. 6: Estrato 5 YR 4/6



624

Fuente: Tabla Munsell y fotografía de campo.

Ilustración 8.4. 7: Estrato 10 YR 6/8



Fuente: Tabla Munsell y fotografía de campo.

F. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL RECURSO ARQUEOLÓGICO

Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos fortuitos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:

1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes.
2. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica a la DNPC- Ministerio de Cultura para solicitar el permiso correspondiente.
3. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales:
4. Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente superficialmente.

5. La disposición de tres unidades de excavación que tengan dimensiones de 1.5m X1.5m o 2m X2m. La profundidad se determinará en el proceso de excavación y tomando en cuenta la estratigrafía y el nivel culturalmente estéril.

6. Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE).

7. Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo.

8. Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización.

9. Al término del tiempo establecido por la DNPC-Ministerio de Cultura deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución nº 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.

G. CONCLUSIONES

1. El área donde se desarrollará el proyecto ha sido intervenida en el pasado con actividades agricultura y ganadería extensiva.
2. **No se evidenció** la presencia de material arqueológico como cerámica o instrumentos líticos.
3. No se evidenció estructuras pertenecientes al Período Colonial o Republicano.
4. La posible presencia de hallazgos en este sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas, por lo que se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos.

H. RECOMENDACIONES

Con la finalidad de mitigar el impacto que el proyecto pueda tener sobre posibles hallazgos culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis:

1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura, para mitigar los posibles daños que se puedan ocasionar al recurso arqueológico en caso de movilización de tierra.
2. Monitoreo permanente de un Antropólogo / Arqueólogo debidamente registrado en la DNPC – Ministerio de Cultura, durante la fase de movilización de terreno en el área del proyecto.
3. La presencia de cualquier hallazgo fortuito durante las obras del proyecto deberá ser reportado a la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura a través del Antropólogo / Arqueólogo contratado en el monitoreo con la finalidad que se realicen los procedimientos establecidos en la Ley N°14 de 5 de mayo de 1982 modificada por la Ley ° 58 de 2003.

627

I. BIBLIOGRAFÍA

Arango, J.
2006
"El sitio de Panamá Viejo. Un ejemplo de gestión patrimonial". *Canto Rodado.*

Bird, J. B., R.G. Cooke
1977
Los artefactos más antiguos de Panamá. *Revista Nacional de Cultura* 6: 7-31.

Castillero Alfredo, et Cooke
2004
Historia General de Panamá. Centenario de la República de Panamá.

Cooke R., Carlos F. et al.
2005
Museo Antropológico Reina Torres de Arauz (Selección de piezas de la colección arqueológica) Instituto Nacional de Cultura. Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo Mixto Hispano - Panameño de Cooperación. Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá.

Corrales, Francisco. 2000.
An Evaluation of Long-Term Cultural Change in Southern Central America: the Ceramic Record of the Diquís Archaeological Sub region, Costa Rica. Tesis doctoral, Universidad de Kansas, Lawrence, EE.UU.

Drolet. R. Slopes
1980
Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama. Tesis Doctoral. University of Illinois.

Dickau, R., Ranere, A. J., & Cooke, R. G.
2007
Starch grain evidence for the preceramic dispersals of maize and root crops into tropical dry and humid forests of Panama. Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(9), 3651-3656.

Fernández de Oviedo G.
1853

Historia Natural y General de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano. Imprenta de la Academia de Historia Edit. José Amador de los Ríos. Madrid, España.

Linares, Olga
1968

Cultural Chronology of the Gulf of Chiriquí, Panamá. Smithsonian Contributions to Anthropology.

Linares, Olga
1977.

Adaptive strategies in western Panama. World Archaeology, 8(3), 304-319.

Linares, Olga
1980

Adaptive Radiations in Prehistoric Panama. Smithsonian Tropical Research Institute. Peabody Museum of Archeology and ethnology Harvard.

Linares, O. F., &Sheets, P. D. (1980).

Highland agricultural villages in the Volcán Barú region. Adaptive Radiations in Prehistoric Panama, Peabody Museum Monographs, 5, 44-55.

Linné, Sigvald
1944.

Primitive rain wear. Ethnos, 9(3-4), 170-198.

Mendizábal, Thomas

Informe de Inspección Arqueológica a sitios en el área de nuevas esclusas y dragado del sector Atlántico Panamá. Evaluación de sitios con vestigios arqueológicos en áreas asignadas al proyecto de ampliación. (Informes 1 y 5)

Ranere, A. J.
1980

Stone tools from the RIO Chiriquí shelters. Adaptive Radiations in Prehistoric Panama, Peabody Museum Monographs, (5), 316-353.

Rovira Beatriz
2002

"Evaluación **de los Recursos Arqueológicos del área afectada por la Carretera Transístmica (alternativa C)".**Informe con datos bibliográficos.

Sheets, Payson D.

1980

The Volcan Baru Region: A Site Survey En Adaptive Radiations in Prehistoric Panama, editado por Olga F. Linares and Anthony J. Ranere, Report No.2. Pp. 267-275. Peabody Museum Monographs, No. 5. Cambridge: Harvard University.

Shelton, Catherine N.

1995

A recent perspective from Chiriqui, Panama, Vínculos, vol 20, No.2, pp.9-101.

Spang, S., E.J. Rosenthal y O. Linares

1980

Ceramic classes from the Volcán Barú sites. Report No.9. In Adaptive Radiations in Prehistoric

Panamá, editado por Olga F. Linares and Anthony J. Ranere, Pp. 353-371. Peabody Museum Monographs, No.5. Cambridge: Harvard University.

Torres de Arauz, R

1977

Las Culturas Indígenas Panameñas en el momento de la conquista. **Hombre y Cultura** 3:69-96.

2010

Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Mina de Cobre Panamá. Sección: Prospección arqueológica de la Línea de Transmisión Eléctrica Llano Sánchez – Donoso.

J. FUNDAMENTO DE DERECHO:

1. Constitución Política de la República de Panamá.
2. Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 7 de agosto de 2003, "Por la cual se dictan medidas de custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación."
3. Ley 41 de 1 de julio de 1998 "General de Ambiente de la República de Panamá."

4. Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006 "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá."

5. Resolución No. AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005 de la ANAM que establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

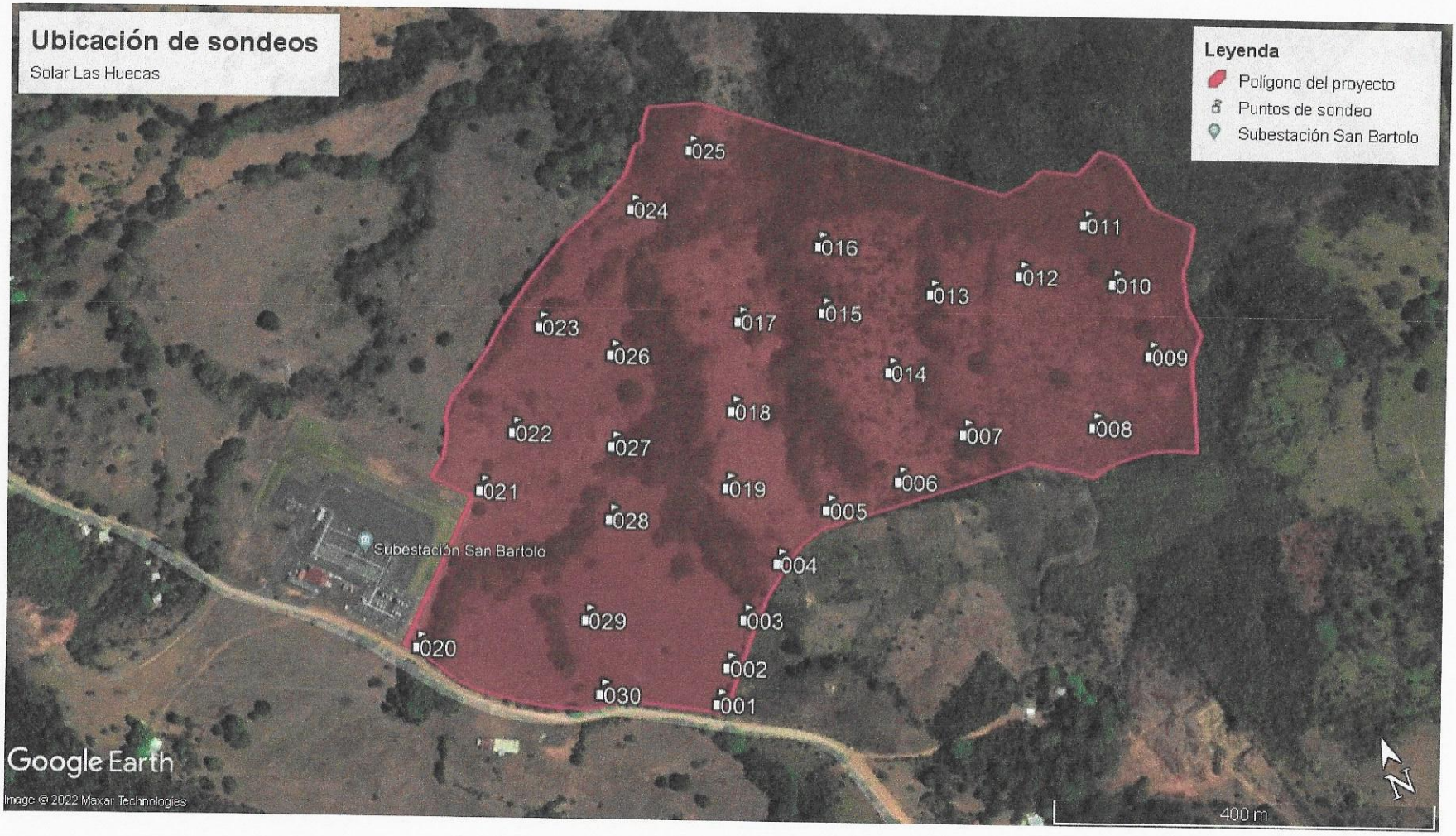
6. Resolución nº 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008, por la cual se definen términos de referencia para la evaluación de los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.

631

ANEXOS

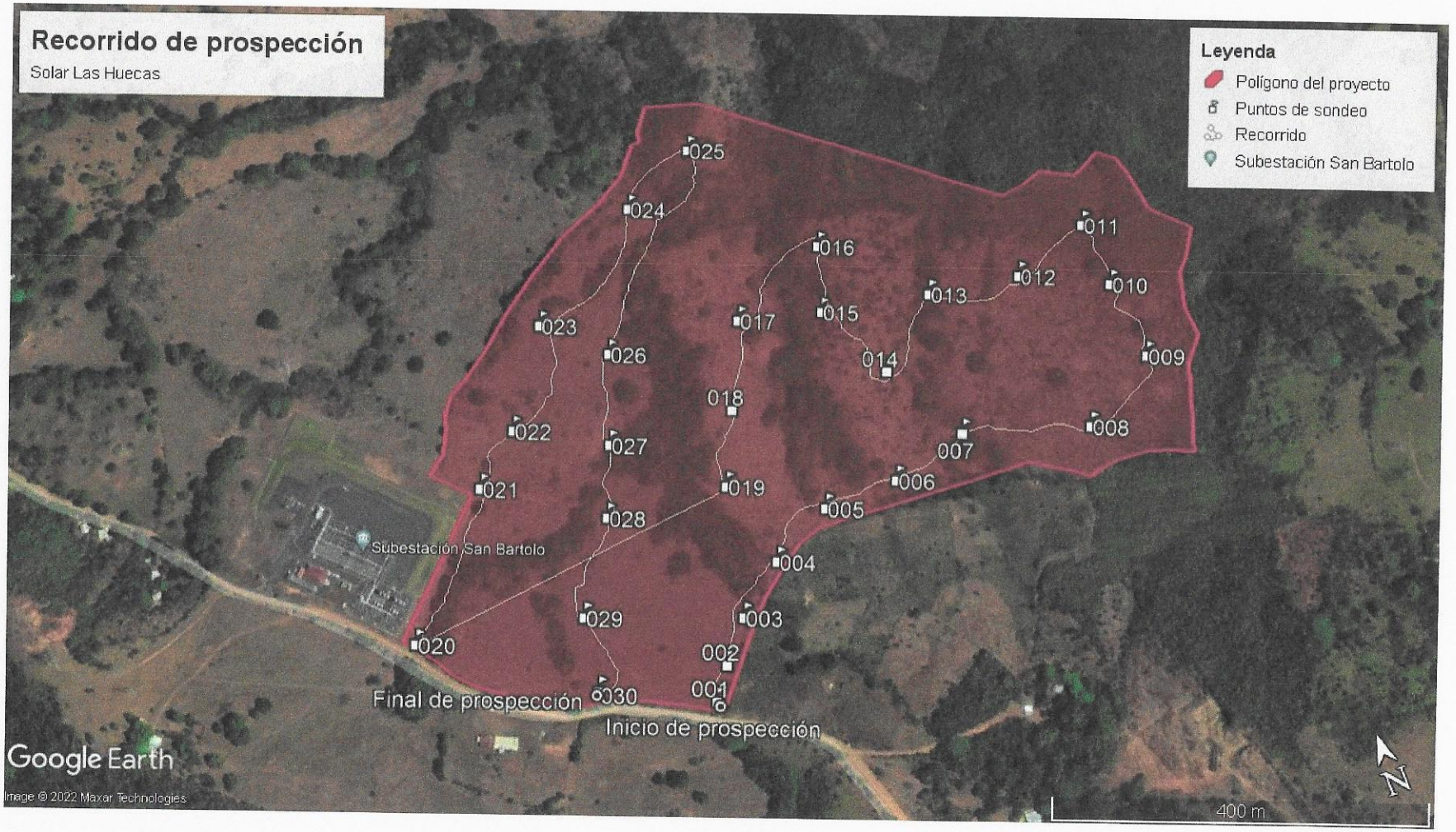
MAPAS DE PROSPECCIÓN

Ubicación de Sondeos



Fuente: Google Earth

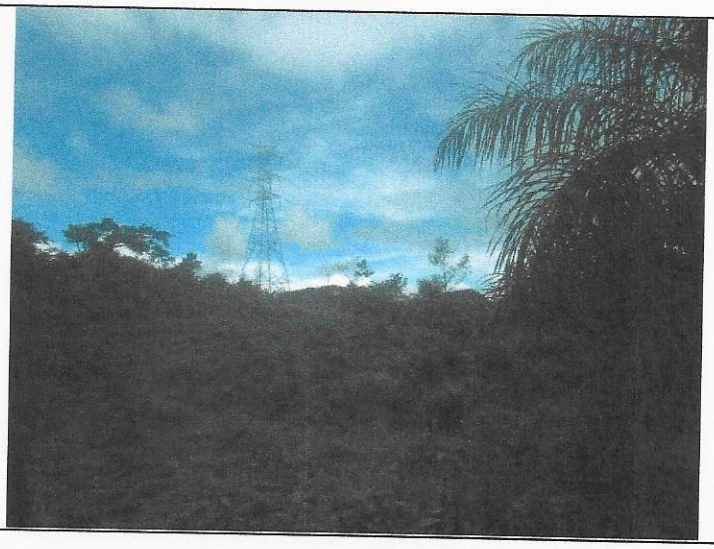
Recorrido de prospección



Fuente: Google Earth

635

ARCHIVO FOTOGRÁFICO

Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.	Foto Arq. 01
Prospección Arqueológica	
Descripción: Panorámica de una sección del área del proyecto.	

Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.	Foto Arq. 02
Prospección Arqueológica	
Descripción: Panorámica de una sección del área del proyecto.	

637

Componente Arqueológico **Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.**	**Foto Arq. 03**
Prospección Arqueológica	
Descripción: Panorámica de una sección del área del proyecto. Sector quemado anteriormente.	

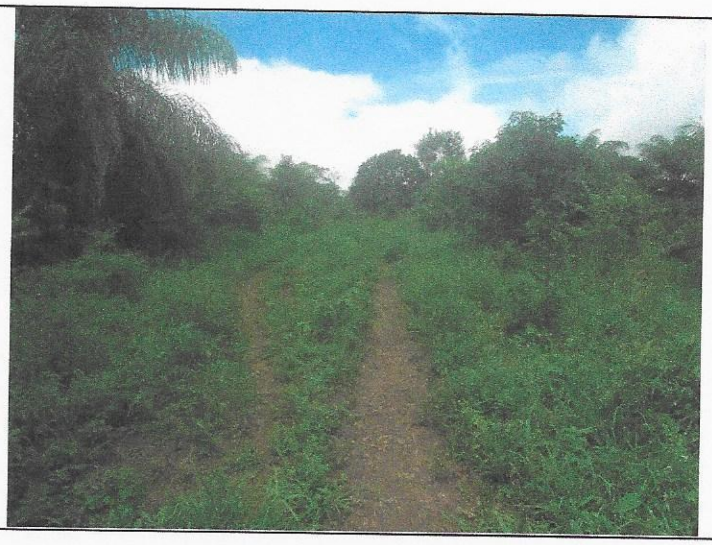
Componente Arqueológico **Evaluación del Proyecto: Solar San Bartolo 4, Provincia de Veraguas, Panamá.**	**Foto Arq. 04**
Prospección Arqueológica	
Descripción: Panorámica de una sección del área del proyecto. Sector quemado anteriormente.	

Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.	Foto Arq. 05
Prospección Arqueológica	
Descripción: Panorámica de una sección del área del proyecto. Área utilizada anteriormente en siembra de maíz.	

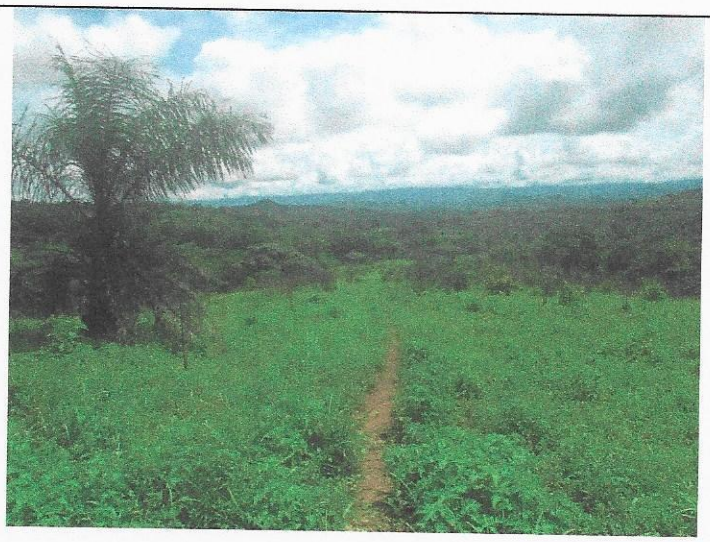
Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.	Foto Arq. 06
Prospección Arqueológica	
Descripción: Panorámica de una sección del área del proyecto.	

639

Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.	Foto Arq. 07
Prospección Arqueológica **Descripción:** Panorámica de una sección del área del proyecto.	

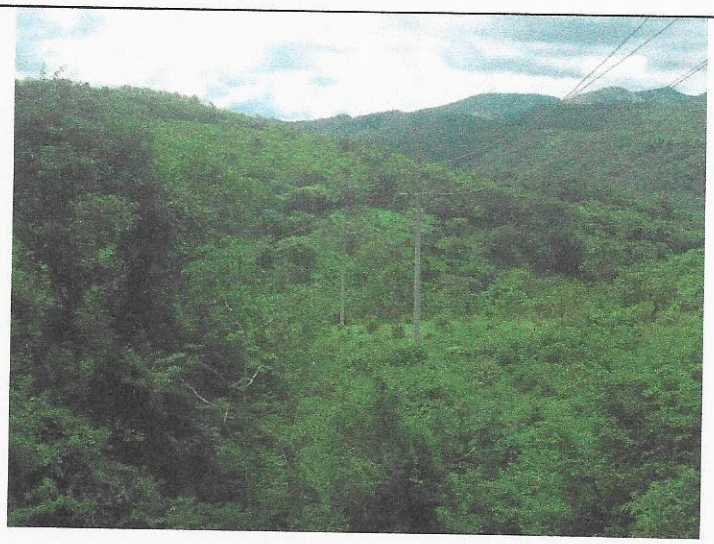
Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.	Foto Arq. .08
Prospección Arqueológica **Descripción:** Panorámica de una sección del área del proyecto.	

640

Componente Arqueológico **Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.**	**Foto Arq. 09**
Prospección Arqueológica **Descripción:** Panorámica de una sección del área del proyecto.	

Componente Arqueológico **Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.**	**Foto Arq. 10**
Prospección Arqueológica **Descripción:** Panorámica de una sección del área del proyecto.	

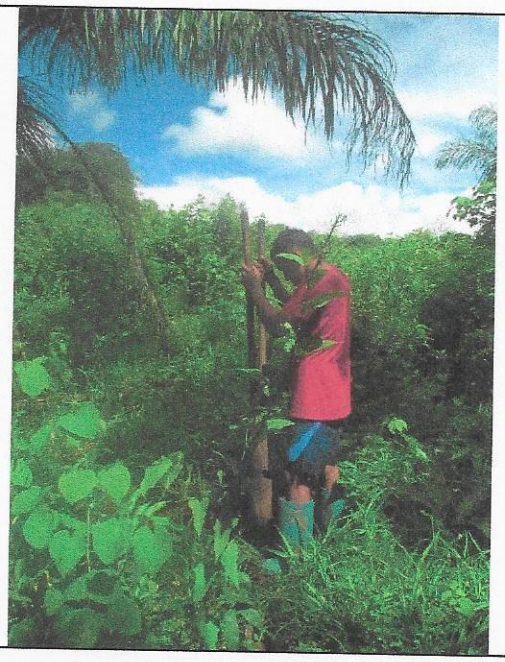
641

Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.	Foto Arq. 11
Prospección Arqueológica **Descripción:** Panorámica de una sección del área del proyecto.	

Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.	Foto Arq. 12
Prospección Arqueológica **Descripción:** Prospección subsuperficial en una sección del área del proyecto.	

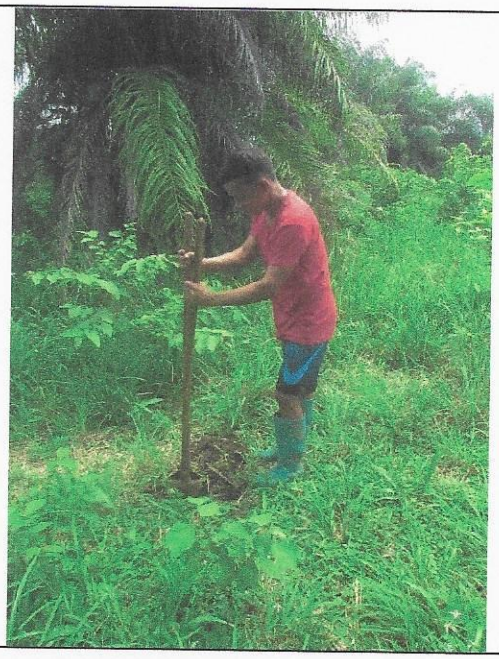
Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.	Foto Arq. 13
Prospección Arqueológica **Descripción:** Prospección subsuperficial en una sección del área del proyecto.	

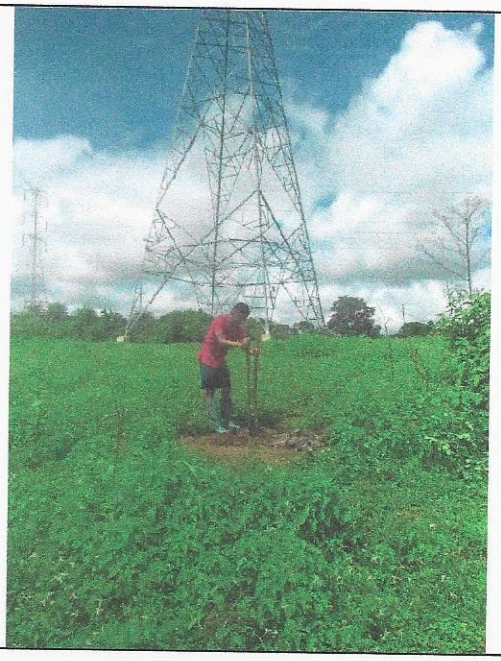
Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.	Foto Arq. 14
Prospección Arqueológica **Descripción:** Prospección subsuperficial en una sección del área del proyecto.	

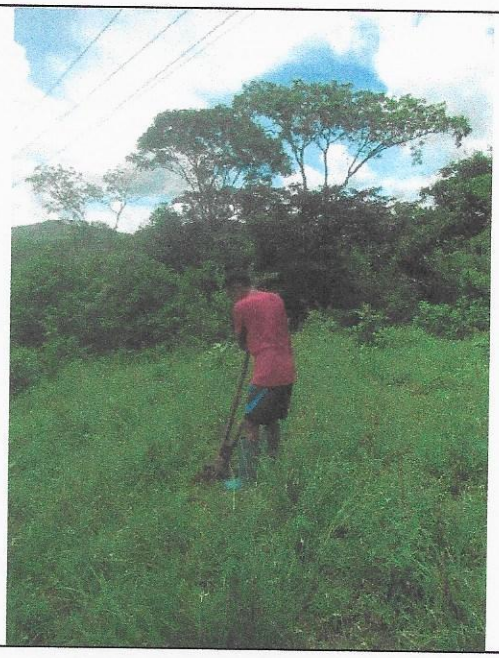
Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.	Foto Arq. 15
Prospección Arqueológica **Descripción:** Prospección subsuperficial en una sección del área del proyecto.	

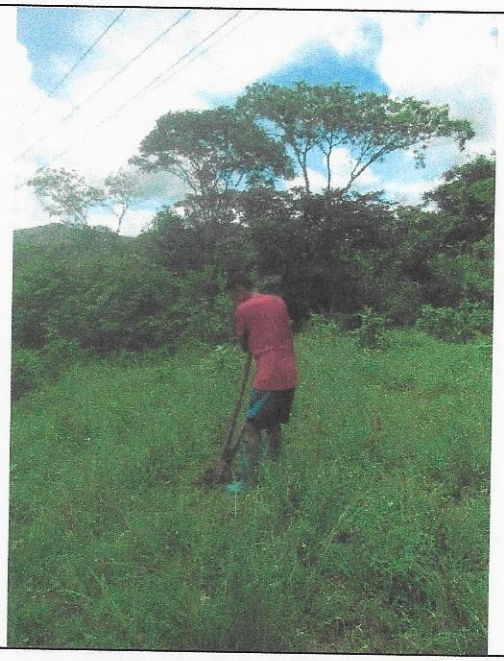
Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.	Foto Arq. 16
Prospección Arqueológica **Descripción:** Prospección subsuperficial en una sección del área del proyecto.	

Componente Arqueológico **Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.**	**Foto Arq. 17**
Prospección Arqueológica **Descripción:** Prospección subsuperficial en una sección del área del proyecto.	

Componente Arqueológico **Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.**	**Foto Arq. 18**
Prospección Arqueológica **Descripción:** Prospección subsuperficial en una sección del área del proyecto.	

Componente Arqueológico **Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.**	**Foto Arq. 19**
Prospección Arqueológica **Descripción:** Prospección subsuperficial en una sección del área del proyecto.	

Componente Arqueológico **Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.**	**Foto Arq. 20**
Prospección Arqueológica **Descripción:** Prospección subsuperficial en una sección del área del proyecto.	

Componente Arqueológico **Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.**	**Foto Arq. 21**
Prospección Arqueológica **Descripción:** Prospección subsuperficial en una sección del área del proyecto.	

Componente Arqueológico **Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.**	**Foto Arq. 22**
Prospección Arqueológica **Descripción:** Sondeo en una sección del área del proyecto	

Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.	Foto Arq. 23
Prospección Arqueológica	
Descripción: Sondeo en una sección del área del proyecto	

Componente Arqueológico Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.	Foto Arq. 24
Prospección Arqueológica	

648

Descripción: Sondeo en una sección del área del proyecto	

Componente Arqueológico **Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.**	**Foto Arq. 25**
Prospección Arqueológica	
Descripción: Sondeo en una sección del área del proyecto	

Componente Arqueológico **Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.**	**Foto Arq. 26**

Prospección Arqueológica	
Descripción: Sondeo en una sección del área del proyecto	

Componente Arqueológico **Evaluación del Proyecto: Solar Las Huecas, Provincia de Veraguas, Panamá.**	**Foto Arq. 27**
Prospección Arqueológica	
Descripción: Sondeo en una sección del área del proyecto	

650

ANEXO No. 10.
ENCUESTAS REALIZADAS Y VOLANTE INFORMATIVA.

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

VOLANTE INFORMATIVA

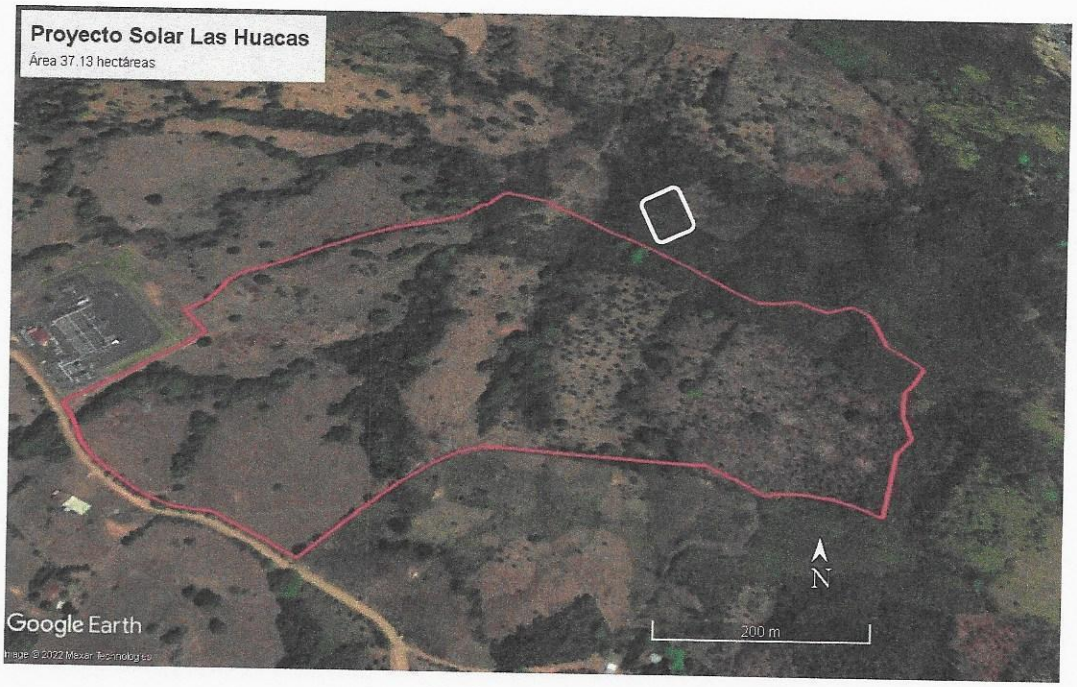
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.

Descripción del proyecto: El **Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"**, consiste en la generación de energía eléctrica aprovechando la energía solar. Instalando 127,410 paneles solares en un área de 37 has. Instalación solar fotovoltaica de 70MW, que será conectada a la Subestación de San Bartolo (ETESA). Con el fin de producir energía renovable (eléctrica), para alimentar la red de transmisión.

Ubicación del proyecto:

Este proyecto está ubicado en el corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas, República de Panamá.



Impactos Ambientales:

Impacto positivo: La producción de electricidad a través de paneles solares no conlleva emisiones de CO2 (principal gas causante del calentamiento global), son silenciosos, no se produce alteración de los acuíferos o de las aguas superficiales ni por consumo, ni por contaminación por residuos o vertidos.

Impactos negativos: Molestias en el tráfico vehicular y aumento de los niveles de ruido durante la etapa de construcción.

Medidas ambientales: Realizar trabajos que ocasionen ruidos solamente en horas laborables 7:00 am a 4:00 pm.Vigilar que no se generen ruidos de troneras y trompetas de camiones dentro y fuera del proyecto, estas sólo deben ser usadas para prevenir un posible accidente.

CONSULTOR AMBIENTAL: ECOAMBIENTE Consultores en Ecología y Ambiente

652

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: La Hueca Arriba (T)
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Germán Guerra C.I.P —
   c. Edad: 59 Sexo: F___ M ✓
   d. Nivel de escolaridad: ☑ Primaria, ☐ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 59 .

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabaja actualmente: Sí ✓ No____ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? Agricultor

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena ✓ Regular___ Mala___ ¿Por qué?
      —
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      —
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      —

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: _____ No sabe: _____
      ¿Por qué? —
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☐ No ☑
      ¿Por qué? Deben mantenar la protección de fuentes de agua.
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☑ No ☐ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? Trabajo a la comunidad. Mejorar la carretera.

Encuesta No. 1
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: La Hueca Arriba
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Maylin Hernandez C.I.P ___
   c. Edad: 23 Sexo: F ✓ M ___
   d. Nivel de escolaridad: ☐ Primaria, ☐ Secundaria, ☑ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 23

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabaja actualmente: Sí ___ No ✓ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? ___

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena___ Regular✓ Mala___ ¿Por qué?
      ___
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      Falta de suministro de Agua.
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      ___

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? ___
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: ___ No sabe: ___
      ¿Por qué? Puede haber plazas de empleo y mejoras en la comunidad.
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☑ No ☐
      ¿Por qué? A largo plazo.
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? ___
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☐ No ☑ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? ___

Encuesta No. 2
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: La Hueca Abajo/la T
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Maria Mojica C.I.P —
   c. Edad: 31 Sexo: F ✓ M ___
   d. Nivel de escolaridad: ☐ Primaria, ☑ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 6 .

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabaja actualmente: Sí ___ No ✓ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? —

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena___ Regular ✓ Mala___ ¿Por qué?
      —
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      falta de Agua
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      —

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: — No sabe: —
      ¿Por qué? —
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☐ No ☑
      ¿Por qué? —
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☐ No ☑ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? —

Encuesta No. 3
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: La Hueca Abajo
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Lineth Hernandez C.I.P —
   c. Edad: 28 Sexo: F ✓ M ___
   d. Nivel de escolaridad: ☐ Primaria, ☑ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 28 .

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabajo actualmente: Sí ___ No ✓ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? —

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena ✓ Regular ___ Mala ___ ¿Por qué?
      —
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      Falta de suministro de agua y mala vía
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      Falta de culminación de mejoras.

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: ___ No sabe: ___
      ¿Por qué? Permita plaza de empleos / Mejoras a la vía.
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☑ No ☐
      ¿Por qué? —
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☐ No ☑ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? —

Encuesta No. 4
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: La Hueca Abajo
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Santos Perez C.I.P
   c. Edad: 47 Sexo: F___ M ✓
   d. Nivel de escolaridad: ☑ Primaria, ☐ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 12.

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabaja actualmente: Sí ✓ No____ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? Agricultor

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena___ Regular ✓ Mala___ ¿Por qué?
      _____
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      falta de Agua
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      _____

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? _____
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: _____ No sabe: _____
      ¿Por qué? _____
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☑ No ☐
      ¿Por qué? _____
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? _____
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☑ No ☐ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? Trabajo para la comunidad y Mejoras en la carretera

Encuesta No. 5
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: San Bartolo Laguneca Baso.
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Ricardo García C.I.P ——
   c. Edad: 45 Sexo: F ___ M ✓
   d. Nivel de escolaridad: ☐ Primaria, ☑ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 3 .

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabajo actualmente: Sí _____ No ✓ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? _____

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena ✓ Regular ___ Mala ___ ¿Por qué?
      _____
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      _____
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      _____

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? ——
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: ✓ No sabe: _____
      ¿Por qué? Existen de los dos tipos.
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☑ No ☐
      ¿Por qué? ——
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? ——
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☑ No ☐ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? Que se tome en cuenta a la gente local. Encuesta a brindar empleos.

Encuesta No. 6
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: La Hueca Abajo
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Luisa Morales C.I.P —
   c. Edad: 52 Sexo: F ✓ M ___
   d. Nivel de escolaridad: ☑ Primaria, ☐ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 26.

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabaja actualmente: Sí _____ No ✓ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? —

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena___ Regular ✓ Mala___ ¿Por qué?
      —
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      —
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      —

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☐ No ☑ ¿Por qué? —
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: _____ Negativo: _____ No sabe: ✓
      ¿Por qué? —
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☑ No ☐
      ¿Por qué? El agua.
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☐ No ☐ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? Mejoras en el suministro de agua, carretera y trabajo.

Encuesta No. 7
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: La HUECA ABAJO
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: María Morales C.I.P
   c. Edad: 24 Sexo: F ✓ M ___
   d. Nivel de escolaridad: ☑ Primaria, ☐ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 24.

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabaja actualmente: Sí ✓ No ___ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? 3 días a la semana / Trabajadora Manual

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena ✓ Regular ___ Mala ___ ¿Por qué?
      _____
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      _____
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      _____

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? _____
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: _____ No sabe: _____
      ¿Por qué? _____
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☑ No ☐
      ¿Por qué? _____
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? _____
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☑ No ☐ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? Ayuda social en cuanto al suministro del agua.

Encuesta No. 8
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: La Hueca abajo
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Edwin Santos C.I.P
   c. Edad: 47 Sexo: F___ M✓
   d. Nivel de escolaridad: ☐ Primaria, ☐ Secundaria, ☑ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 47.

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabajo actualmente: Sí ✓ No____ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? Docente de la comunidad

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena✓ Regular___ Mala___ ¿Por qué?
      ___
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      Accesibilidad carretera / Agua
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      Malos Manejo de la autoridades

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: — No sabe: —
      ¿Por qué? ___
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☐ No ☑
      ¿Por qué? ___
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? ___
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☑ No ☐ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? Tomar en cuenta a la comunidad.

Encuesta No. 9
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: La Hueca Abajo
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Cecilio Ríos C.I.P —
   c. Edad: 56 Sexo: F___ M ✓
   d. Nivel de escolaridad: ☐ Primaria, ☑ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 56.

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabajo actualmente: Sí ✓ No___ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? Agricultor

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena___ Regular ✓ Mala___ ¿Por qué?
      —
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      No tienen problemas ambientales
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      —

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: _____ No sabe: _____
      ¿Por qué? —
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☐ No ☑
      ¿Por qué? —
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☑ No ☐ , Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? Después que tomen en cuenta la mano de obra local.

Encuesta No. 10
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: La Hueca Abajo
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Neida Hernandez C.I.P —
   c. Edad: 53 Sexo: F ✓ M
   d. Nivel de escolaridad: ☐ Primaria, ☑ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 53 .

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabajo actualmente: Sí _____ No ✓ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? _____

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
   Buena ✓ Regular ___ Mala ___ ¿Por qué?
   _____
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
   Deforestacion uso de Quimicos
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
   _____

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
   Si ☑ No ☐ ¿Por qué? _____
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
   Positivo: ✓ Negativo: — No sabe: —
   ¿Por qué? _____
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
   Si ☐ No ☑
   ¿Por qué? _____
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
   Si ☑ No ☐ ¿Por qué? _____
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
   Si ☐ No ☐ Si la respuesta es sí;
   ¿Cuál? Si el proyecto se llega a realizar beneficia la comunidad.

Encuesta No. 11
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: La Hueca Arriba
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Lenogano Perez C.I.P —
   c. Edad: 71 Sexo: F ___ M ✓
   d. Nivel de escolaridad: ☐ Primaria, ☐ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro Sin escolaridad.
   e. Tiempo de residir en el área: 30.

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabaja actualmente: Sí ✓ No ___ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? Agricultor.

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena___ Regular ✓ Mala___ ¿Por qué?
      —
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      —
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      —

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☐ No ☐ ¿Por qué? No sabe.
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: _____ No sabe: _____
      ¿Por qué? —
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☑ No ☐
      ¿Por qué? los árboles.
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☑ No ☐ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? Que ayuden con la carretera y permitan trabajo en la zona.

Encuesta No. 12
Fecha: 9/8/22

664

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: San Bartolo
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Eugenia Valdez C.I.P
   c. Edad: 56 Sexo: F ✓ M ___
   d. Nivel de escolaridad: ☑ Primaria, ☐ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 56.

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabaja actualmente: Sí ___ No ✓ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? ___

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena___ Regular ✓ Mala___ ¿Por qué?
      ___
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      ___
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      ___

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? ___
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: — No sabe: —
      ¿Por qué? ___
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☐ No ☑
      ¿Por qué? ___
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? ___
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☐ No ☑ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? ___

Encuesta No. 13
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: San Bartolo
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Hector Gonzalez C.I.P 9-243-763
   c. Edad: 59 Sexo: F___ M ✓
   d. Nivel de escolaridad: ☑ Primaria, ☐ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 59.

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabaja actualmente: Sí ✓ No ___ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? Abarrotera

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena___ Regular___ Mala ✓ ¿Por qué?
      ___
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      Deforestacion
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      a la poblacion para cultivos.

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? ✓
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: ___ No sabe: ___
      ¿Por qué? Genera luz
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☑ No ☐
      ¿Por qué? árboles y animales.
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? ___
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☐ No ☑ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? ✓

Encuesta No. 14
Fecha: 9/8/22

666

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: San Bartolo
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Nora Guevara C.I.P —
   c. Edad: 64 Sexo: F ✓ M ___
   d. Nivel de escolaridad: ☐ Primaria, ☑ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 64.

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabaja actualmente: Sí ___ No ✓ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? Jubilada.

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena___ Regular ✓ Mala___ ¿Por qué?
      ___
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      Agua.
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      Empresas Constructoras

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: ___ No sabe: ___
      ¿Por qué? —
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☐ No ☑
      ¿Por qué? —
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☐ No ☑ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? ___

Encuesta No. 15
Fecha: 9/8/22

667

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: San Bartolo
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Cecilia Guerra. C.I.P ——
   c. Edad: 60 Sexo: F ✓ M ___
   d. Nivel de escolaridad: ☐ Primaria, ☑ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 5.

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabaja actualmente: Sí ____ No ✓ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? ——

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena ✓ Regular ___ Mala ___ ¿Por qué?
      ——
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      ——
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      ——

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? ——
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: ____ No sabe: ____
      ¿Por qué? brinda empleo.
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☐ No ☑ ——
      ¿Por qué? ——
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? ——
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☑ No ☐ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? Que brinde empleos a la comunidad.

Encuesta No. 16
Fecha: 9/8/22

668

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: San Bartolo
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Antonio Guerra . C.I.P ——
   c. Edad: 35 Sexo: F ___ M ✓
   d. Nivel de escolaridad: ☐ Primaria, ☑ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 35.

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabaja actualmente: Sí _____ No ✓ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? ——

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena ✓ Regular ___ Mala ___ ¿Por qué?
      ——
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      Falta de agua.
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      Mantenimiento del acueducto.

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? ——
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: _____ No sabe: _____
      ¿Por qué? Genera luz y empleos a la comunidad.
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☐ No ☐
      ¿Por qué? ——
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? _____
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☐ No ☑ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? ——

Encuesta No. 17
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: San Bartolo
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Yailene Peñalba C.I.P —
   c. Edad: 25 Sexo: F ✓ M
   d. Nivel de escolaridad: ☐ Primaria, ☐ Secundaria, ☑ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 25.

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabaja actualmente: Sí _____ No ✓ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? —

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena ✓ Regular___ Mala___ ¿Por qué?
      —
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      Calles en mal estado, falta de agua diariamente.
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      —

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: _____ No sabe: _____
      ¿Por qué? _____
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☐ No ☑
      ¿Por qué? —
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? _____
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☑ No ☐ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? Brindar empleos y mejoras a la comunidad de San Bartolo y La Hueca.

Encuesta No. 18
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: San Bartolo
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Genaro Mendoza C.I.P —
   c. Edad: 30 Sexo: F ___ M ___
   d. Nivel de escolaridad: ☐ Primaria, ☑ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 30.

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabaja actualmente: Sí _____ No ✓ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? —

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena___ Regular ✓ Mala___ ¿Por qué?
      —
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      —
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      —

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: _____ No sabe: _____
      ¿Por qué? permite trabajo a la población.
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☐ No ☑
      ¿Por qué? —
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? _____
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☐ No ☑ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? _____

Encuesta No. 19
Fecha: 9/8/22

Proyecto: "CENTRAL SOLAR LA HUECA"

ENCUESTA DE OPINIÓN PÚBLICA
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

Promotor: SOLAR DESING, S.A.
Ubicación del proyecto: Corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana normado por el Artículo 28 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 24 de agosto del 2009, del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado al Ministerio de Ambiente.

1. **Datos Generales:**
   a. Lugar Poblado: San Bartolo
   b. Nombre y cédula del entrevistado /a: Jorge Gonzalez C.I.P —
   c. Edad: 54 Sexo: F___ M ✓
   d. Nivel de escolaridad: ☐ Primaria, ☑ Secundaria, ☐ Universitario, ☐ Otro
   e. Tiempo de residir en el área: 54.

2. **Datos socioeconómicos del encuestado:**
   a. Trabajo actualmente: Sí _____ No ✓ (Pasar al punto 3).
   b. ¿Qué actividad económica realiza? ✓

3. **Percepción del encuestado con relación a su entorno socio – ambiental:**
   a. ¿Cómo evalúa la situación ambiental de la zona?
      Buena ✓ Regular___ Mala___ ¿Por qué?
      ✓
   b. ¿Principales problemas de esta zona?
      falta de agua.
   c. ¿A qué atribuye estos problemas?
      ✓

4. **Percepción local del proyecto, una vez explicado el:**
   a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? —
   b. ¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?
      Positivo: ✓ Negativo: _____ No sabe: _____
      ¿Por qué? —
   c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?
      Si ☐ No ☑
      ¿Por qué? —
   d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?
      Si ☑ No ☐ ¿Por qué? _____
   e. ¿Tiene usted algún comentario final que desee hacer?
      Si ☐ No ☑ Si la respuesta es sí;
      ¿Cuál? _____

Encuesta No. 20
Fecha: 9/8/22

672