



# Lic. Rolando Iván Alvarado Espinoza



**ABOGADO**  
DERECHO CIVIL, PENAL, ADMINISTRATIVO, LABORAL,  
MIGRATORIOS, COMERCIAL, FAMILIA  
e-mail: roly1178@hotmail.com  
CEL: 6588-3338

JS

Panamá, 18 de agosto de 2022

Ingeniero

**Domiluis Domínguez E**

Director de Evaluación de Impacto Ambiental

Ministerio de Ambiente Panamá

E. S. D.

Ing. Domínguez:

La presente, tiene el objetivo de saludarlo y a la vez, hacerle entrega de las respuestas de la información aclaratoria, solicitada en la nota DEIA-DEEIA-AC-0091-1307-2022, DEL 13 DE JULIO DE 2022, dirigida al Sr. Tino Müller, Representante Legal de la empresa EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP. del proyecto Aqua Relax and Sports Dolega, el cual presentó un Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, a desarrollarse en la Comunidad del Cacao, distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

Se presentan las siguientes aclaraciones:

Atentamente,

**ROLANDO IVAN ALVARADO ESPINOZA**  
**Apoderado Legal**

Cc: Adjunto documentos de la ampliación solicitada  
y un disco compacto

DEIA  
MINBIENTE  
García

28/AGO/2022 9:46AM

SOLICITUD DE INFORMACIÓN ACLARATORIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO  
AMBIENTAL CATEGORÍA II DEL PROYECTO  
AQUA RELAX and SPORTS DOLEGA

De acuerdo con la nota DEIA – DEEIA – AC – 0091-1307-2022, damos respuesta a la solicitud de aclaración del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del Proyecto Aqua Relax and Sports Dolega, de la Empresa EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP, el cual se propone realizar el proyecto de un Parque Acuático, ubicado en el Sector del Cacao, en el Distrito de Dolega Provincia de Chiriquí.

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente.

Pregunta No. 1.

a) Indicar Coordenadas UTM Con su respectivo Datum de referencia de la disposición final de las aguas tratadas posterior a su tratamiento.

Respuesta Aclaratoria:

a) Se tomaron las coordenadas en campo, con su respectivo DATUM-UTM-WGS 84, de la disposición de las descargas finales de las aguas, a tratar en la etapa de operación. Se describen las siguientes Coordenadas **E: 345387.86.**

**N: 945491.53**

Las coordenadas expresadas en este documento se presentan en un disco compacto o CD, en formato de Excel, para su verificación.

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente.

En caso de utilizar pozo de infiltración para la disposición final, se requiere:

b) Presentar prueba de percolación de los sitios donde se implementará los pozos de infiltración.

Respuesta Aclaratoria:

b) Se presentan en el **Anexo No. 1** adjunto, de este documento, el estudio de las pruebas de percolación, en los sitios, donde se construirán los pozos de infiltración.



Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente.

c) Indicar que medidas se ejecutarán para evitar la contaminación de los pozos, que se utilizarán para el suministro de agua potable, toda vez que, la descarga de las aguas residuales se llevará a cabo por medio de pozos de infiltración.

Respuesta Aclaratoria:

c) Se presenta la Aclaración siguiente:

En **los Anexo No. 2**. Se presenta los Estudios técnicos descriptivos sépticos y planos de diseño del sistema de tratamiento de los tanques sépticos, en el proyecto.

En nuestro país los tanques sépticos son utilizados, para el tratamiento de aguas residuales producidas por familias que habitan en zonas rurales o proyectos donde no existen acceso a sistemas de alcantarillado, como este proyecto que se realizará, es también utilizado para el tratamiento de efluentes provenientes de instituciones como escuelas y centros médicos de pequeñas comunidades. Es un sistema de tratamiento apropiado para lugares donde se cuenta con abastecimiento domiciliario de agua (cañería); donde el agua llega en forma permanente y suficiente. Este sistema puede recibir tanto las aguas residuales, como aquella proveniente de restaurante, cocinas, lavandería y baños, entre otros.

Es un sistema que utiliza la capacidad que tiene el suelo para absorber. Por lo tanto, su buen funcionamiento depende de que el tanque sedimentador cumpla apropiadamente con la retención de los sólidos más pesados y de las grasas, así como de que los terrenos donde se colocan estos sistemas de tratamiento tengan la capacidad de permitir que se infiltre el agua.

El sistema de tratamiento para aguas residuales por tanque séptico del proyecto Aqua Sports and Relax Dolega, consiste, en tres etapas:

- **La primera es el tanque**, el cual es un sedimentador de las partes gruesas que van al fondo y donde las partículas livianas y las grasas se acumulan en la parte superior. En el tanque, al darse la acumulación de partículas, se define una

primera etapa de tratamiento, y al darse una primera descomposición de la materia, por las condiciones anaerobias y la biodigestión lograda, se entra en lo conocido como un avance de una siguiente etapa biológica de tratamiento.

- **La segunda etapa** es la que se cumple con el drenaje. En esta etapa se dan dos situaciones: una de ellas es la continuación del tratamiento secundario, por medio de la biodegradación de la materia orgánica disuelta en el efluente del tanque. Este proceso es realizado por las bacterias adheridas a las piedras; la otra situación, es la que representa la capacidad de absorción del terreno existente.
- **La tercera etapa** se refiere a la remoción, tratamiento y disposición de los lodos. De cualquier sistema de tratamiento que se aplique a los líquidos que evacúan excrementos u otros desechos orgánicos, siempre se obtendrá como materia básica sedimentada o mineralizada lo que comúnmente se llaman lodos. Los lodos son los sólidos que se han separado de las aguas contaminadas, y que por lo general se depositan en el fondo de los sistemas de tratamiento integrados a cantidades de agua que ahora forman parte de su consistencia. Los lodos son una masa acuosa, semilíquida. Por su concentración de materia y de bacterias, en la mayoría de los casos, son más contaminantes que las mismas aguas que los traían.

En un tanque séptico los lodos se ubican en dos secciones principales: algunos son pesados y se depositan en el fondo de los tanques, otros, de origen grasoso, son livianos y flotan como “natas” sobre las zonas o capas antes mencionadas.

## **1. Descripción del proyecto**

El Proyecto Aqua Sports and Relax Dolega, es un proyecto turístico/residencial que estará compuesto por un área de piscinas, restaurante, domos (glampings), villas, club campestre, área de bolos y canchas deportivas.

El área del proyecto donde se pretende desarrollar no cuenta con un sistema de alcantarillado, por lo que se propone la instalación y construcción de varios tanques sépticos dentro del área del proyecto, los cuales deberán cumplir con

los lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud quien es el ente que a nivel nacional rige este tema.

**Se construirán 4 tanques de concreto revestidos soterrados se instalarán 6 tanques sépticos de PVC soterrados**, con cámara de inspección y pozo ciego, los cuales serán ubicado de la siguiente manera:

- 1 tanque séptico de concreto con capacidad mayor a 6,737.5 litros, para el área que alberga el Edificio administrativo, lavandería y las piscinas,
- 1 tanque séptico de concreto con capacidad mayor a 9,800 litros, para el área que alberga el restaurante y piscinas,
- 1 tanque séptico de concreto con capacidad mayor a 10106 litros, para el área de los Domos (glampings),
- 1 tanque séptico de concreto con capacidad mayor a 9,800 litros, para el área de Bolos y club campestre,
- 1 tanque séptico de PVC con capacidad 1900 litros, para las canchas deportivas,
- 5 tanques sépticos de PVC con capacidad 1900 litros, para el área de las villas.

El diseños y dimensionamiento de los tanques sépticos a construir se presentan en la memoria séptica y planos, anexos a este documento.

### **Operación y mantenimiento de los tanques sépticos**

Para la garantizar el buen funcionamiento de los tanques sépticos del proyecto se deberá realizar un mantenimiento preventivo mediante la inspección periódica de los tanques. Esta actividad debe ejecutarse por lo menos una vez al año. Esta inspección incluye:

- La verificación del nivel de lodos
- La verificación del espesor de la capa de natas flotando

La limpieza de los tanques sépticos deberá realizar en un periodo no mayor a 2 años o como consecuencia a una inspección previa que indique la necesidad de llevar a cabo tal función anticipadamente. Esta labor será realizada por cualquier empresa que brinde el servicio de limpieza de tanques sépticos y trampas de grasa en la provincia de Chiriquí. Cabe resaltar que, de un tanque, se debe extraer solamente el 80% de su contenido, dejando dentro del tanque séptico, un volumen equivalente al 20% del total, este material se deja como “semilla” de bacterias activas, para que el funcionamiento del sistema de tratamiento continúe, con material biológico apropiadamente adaptado.

Los lodos y líquidos extraídos requieren de tratamiento, por lo que la empresa que brinde este servicio al proyecto deberá contar con la certificación adecuada para la ejecución del mismo, este material será extraído mediante camiones tipo vactor (Camiones Sisterna) los cuales descargan en la planta de tratamiento de la ciudad de David, previo permiso autorizado por la autoridad del IDAAN.

### **Conclusión**

1. Los sistemas de tratamiento de aguas residuales tipo tanques sépticos son una técnica sanitaria muy utilizada, que por la sencillez que la caracteriza o lo simple de esta, la cual, ejerciendo buenas prácticas y el cumplimiento de las normativas y lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud, resulta ser eficiente, más económica y accesible que otros sistemas convencionales.
2. Se construirán los pozos sépticos soterrados y revestidos de cemento, para evitar la infiltración a los mantos freáticos, subterráneos, evitando la contaminación de los pozos de suministro de agua potable.
3. Se realizarán pruebas físicas, químicas y bacteriológicas, periódicas cada (6) mese, para determinar el proceso de desinfección de las aguas extraídas de los pozos subterráneos de usos en las piscinas del proyecto.
4. Se contará con acceso de agua potable de la red de tubería del IDAAN, que pasa paralela a la carretera, hacia la comunidad del Cacao, para el uso en

las labores domésticas, como restaurantes, cocinas, baños y para consumo humano, en el proyecto del Parque Acuático.

#### Pregunta No. 2

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente

a) Describir el tratamiento que se le dará a las aguas de las piscinas, previo a su descarga, en cumplimiento de la norma.

#### Respuesta Aclaratoria

- a) Las aguas de las piscinas del complejo del Parque Acuático, se realizarán análisis de laboratorios certificados. Físico, Químicos y Bacteriológicos, para determinar la calidad de las aguas, posteriormente se dará, un tratamiento de filtración de las piscinas y desinfección previa, ante de sus usos. Para la época de verano, se usarán las aguas provenientes de las piscinas, en limpiezas de pisos, riegos de césped y plantas ornamentales, el excedente de estas aguas de piscinas, se descargan al cuerpo receptor, de la quebrada El Pueblo, de acuerdo con la Tabla 3-3 de la norma Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 24- 99. Agua. Calidad de Agua. Reutilización de las Aguas Residuales Tratadas. Requisito para Aguas Destinada a Recreación sin Contacto Directo, que indican lo siguiente:
- Las aguas servidas tratadas destinadas a estética u ornamentación deben estar exentas de las siguientes sustancias.
  - Materias que sedimenten formando depósitos indeseables.
  - Desechos flotantes, aceites, espumas y sólidos de cualquier tipo.
  - Sustancias que produzcan olor, color, sabor o turbiedad.
  - Materia en concentraciones o combinaciones que sean tóxicas o que produzcan, reacciones fisiológicas indeseables en seres humanos, peces animales o plantas.
  - Sustancias y condiciones o combinación de estas, en concentraciones que produzcan vida acuática indeseable y eutroficación.

Recreación sin contacto directo.

- El agua destinada a la recreación sin contacto directo debe ser sometida al menos a un tratamiento secundario, con filtración y desinfección.
- Debe cumplir con los siguientes requisitos. TABLA 3-3: Requisitos para agua destinada a recreación sin contacto directo, en la siguiente Tabla.

**TABLA 3-3: Requisitos para agua destinada a recreación sin contacto directo**

<b>Característica</b>	<b>Requisitos</b>
<b>pH</b>	<b>6,0 - 9,0</b>
<b>Temperatura</b>	<b>± 3°C de la temperatura normal</b>
<b>Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales</b>	<b>Ausentes</b>
<b>Claridad</b>	<b>Visualización de disco Secchi a 1,5 m.</b>
<b>Aceltes flotantes y grasas</b>	<b>Máximo 5 mg/l</b>
<b>Aceltes y grasas emulsionadas</b>	<b>Máximo 10 mg/l</b>
<b>Color, escala platino cobalto</b>	<b>Máximo 50 unidades.</b>
<b>Turbiedad</b>	<b>30 unidades máximo</b>
<b>Coliformes fecales</b>	<b>Ausentes</b>
<b>DBO</b>	<b>&lt; 5,0 mg/l</b>
<b>Cloro residual</b>	<b>&lt; 5,0 mg/l</b>
<b>Substancias que produzcan olores desagradables</b>	<b>Ausentes</b>

Se considerarán realizar análisis de la calidad de las aguas de las siguientes normas Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019. Agua. Descarga de Efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas y 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"

En el **Anexo No. 4** de este documento se presenta una memoria descriptiva denominado DISEÑO DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS DE LAS PISCINAS, donde se describen los Diagrama de Proceso de Filtración y Circulación de Agua de las Piscinas.

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente:

b) Presentar coordenadas UTM con sus respectivo Datum de referencia que determinen la ubicación del punto de descarga de las aguas de la piscina, posterior a su tratamiento.

Respuesta Aclaratoria

b) Se presentan las coordenadas en campo, con su respectivo DATUM-UTM-WGS 84, de la disposición de las descargas finales de las aguas, de las piscinas en la etapa de operación. Se describen las siguientes Coordenadas **E: 345387.86.**

**N: 945491.53**

Las coordenadas expresadas en este documento se presentarán en un disco compacto, CD, en formato de Excel, para su verificación.

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente:

c) Indicar la Periodicidad y el mantenimiento que se le dará a las piscinas.

Respuesta Aclaratoria.

c) Se adjunta en los **Anexos No. 4** la Memoria técnica descriptiva de los Mantenimientos que se dará a las piscinas, los sistemas de mantenimientos de las aguas, en periódicos rutinarios, dos veces por semanas y quincenalmente y cambio del agua

Renovar agua de las piscinas.

Renovar el agua de la piscina de forma correcta y eficiente implica que se haga cuando ha pasado seis a un año, se realicen las limpiezas de las piscinas, previamente y cuando se vayan a llenar de agua, previa desinfección y depuración se pueda volver al llenado, en el tiempo requerido del procedimiento del sistema adjunto en el Anexo.

Pregunta No. 3.

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente:

a) Indicar donde se dispondrán los Desechos sólidos generados por el proyecto durante la fase de construcción y Operación.

Respuesta Aclaratoria

a) Recolección de desechos Sólidos.

En la página No. 59 del EsIA, se indicó que el municipio del distrito de Dolega, concesionó a una empresa privada, el servicio de recolección de los desechos sólidos, en todo el distrito. Según las autoridades municipales de Dolega, no existe un vertedero para la disposición final de los desechos, se transportan al relleno sanitario del distrito de David, mediante un convenio.

“El servicio de recolección es brindado por la empresa JFJ, mediante una concesión por el Municipio de Dolega, la sede de esta empresa privada se encuentra en la Comunidad de Algarrobos, corregimiento de Los Anastacios, esta empresa, realiza la recolección de la basura en todo el distrito y la disposición final es en el vertedero de David. Se realizará un contrato de servicio de recolección de la basura en el proyecto, por lo cual se utilizará este servicio, durante la etapa de construcción y operación

Se adjunta en el **Anexo No. 5** carta compromiso firmada por la representante legal y sello fresco de goma del municipio de Dolega, de la empresa recolectora de desechos sólidos, que mediante un contrato se habilitará al momento de inicio del proyecto Aqua Relax and Sports Dolega.

Pregunta No. 4.

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente:

a) Establecer el ancho de la quebrada El Pueblo y quebrada Grande, presentar las coordenadas UTM con su respectivo Datum de referencia del área de proyección



del bosque de galería de ambos cuerpos hídricos en cumplimiento con la Ley Forestal correspondiente a los artículos 23 y 24, e incluir planos donde se visualice la delimitación de dichas áreas.

Respuesta Aclaratoria

a) En respuesta en el **Anexo No. 6**, de este punto, se presenta el levantamiento del plano topográfico de la quebrada El Pueblo y quebrada Grande con sus coordenadas del Datum UTM WGS-84, y el ancho de 10 metros desde cada orilla, ambos lados de la quebrada, la protección del bosque de galería que se establece en la Ley No. 1 de 3 de febrero de 1994, los Artículos 23 y 24 de la norma.

Como lo indica el Estudio de Impacto Ambiental, en el numeral 7.3 Ecosistemas Frágiles, que la vegetación del bosque de galería que protege la Quebrada El Pueblo y quebrada Grande serán conservadas y será alterada en lo más mínimo, exceptuando las áreas para la construcción de las alcantarillas de cajón pluvial y el paso vehicular, el cual tendrá una dimensión de 3.05 X 3.05 metros de ancho.

Otro punto para destacar, son las fuentes de agua de las quebradas El Pueblo y Grande, el cual crean un ecosistema natural para su conservación, dándole un ambiente natural y una belleza escénica, por su diversidad de flora y fauna natural al parque acuático, como atracción turística, por tanto, se mantendrán y se conservarán, durante la vida útil del proyecto de inversión.

Respuesta Aclaratoria.

b) Se presenta en los **Anexos No. 7** la superficie y coordenadas UTM, con su respectivo Datum de referencia en formato en Excel y CD y plano de la infraestructura de alcantarillas de cajón pluvial, que se construirán en la Quebrada El Pueblo.

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente.

c) Indicar tipo de vegetación afectada en función de la infraestructura que se propone realizar sobre la quebrada El Pueblo.

Respuesta Aclaratoria.

c) Se indica en el cuadro siguiente la vegetación existente, que se afectará en el cajón pluvial, para el paso vehicular en la quebrada El Pueblo.

Para la construcción de la infraestructura del Cajón Pluvial y el paso vehicular del proyecto, se inventarió la flora existente en el área de afectación.

Cuadro No. 1.

Flora Existente del Área de Afectación del Cajón Pluvial

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Habito de Crecimiento
Faboideae	<i>Diphysa americana</i>	Macano	Ar
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Ar
Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	Palma real	Arb
Araceae	<i>Diffenbachia sp</i>	Otoe de largo	Arb
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Arb
Clusiaceae	<i>Garcinia intermedia</i>	Satra	Ar
Araceae	<i>Monstera deliciosa</i>	Escudo roto	Arb

Fuente: Datos Levantado por el consultor ambiental en agosto de 2022.

Nota: Ar= árbol Arb= Arbusto Herb=herbácea.

Cabe indicar que la vegetación existente en el sitio de construcción del Cajón Pluvial en la quebrada El Pueblo, se afectará en lo más mínimo

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente.

d) Indicar los impactos y medidas de mitigación se van a implementar en relación con la infraestructura que se propone realizar sobre la quebrada El Pueblo.

Respuesta Aclaratoria.

d) Se presenta en el **Anexo No. 8** dos planos de la construcción de la infraestructura del cajón pluvial,

Se indican las medidas de los impactos ambientales y medidas de mitigación a realizar.

### **Impactos Ambientales Ocasionado por la Infraestructura.**

1. Se desviará temporalmente la quebrada El Pueblo, en un tramo de 55.64 metros, según el plano, para permitir la construcción de la infraestructura.
2. Se va a construir los cabezales y el cajón pluvial, de 6.85 metros de ancho por 8.82 metros de largo, aletas, losas y barandales.
3. Abajo del desvío se construirá un vado temporal, con alcantarillas doble D= 1.20 metros, mientras dure la construcción del cajón pluvial,
4. **Loa Posibles impactos ambientales que se pueden dar.**
  - Contaminación y afectación de la quebrada por sedimentos por remoción de tierra, erosión.
  - Disminución de la calidad del agua de la quebrada El Pueblo, por solidos en suspensión.
  - Afectación de la Ictiofauna acuática existente.
  - Eliminación de la vegetación arbustiva cercana a la obra a construir en la quebrada El Pueblo
  - Contaminación por derrames de hidrocarburos por equipo pesado.
  - Disminución temporal del caudal aguas abajo del sitio del proyecto.
5. **Medidas de Mitigación a Implementar en la Infraestructura.**
  - Donde hay susceptibilidad a la erosión, como puntos de desvío del drenaje, taludes desprovistos de vegetación o cobertura, se construirán trampas de sedimentos, sacos de tierras, sacos de zampeados y mayas geotextiles, según aplique, en el cuerpo de agua de la quebrada.
  - Proporcionar los adecuados sistemas de drenajes (cunetas, alcantarillas, cajones, etc.), para la conducción y flujo de las aguas de la quebrada El Pueblo.
  - Todo suelo que haya quedado expuesto, una vez finalizadas los trabajos de las obras de construcción, en especial áreas de taludes, áreas de suelos circundantes previamente nivelados, conformados, cortes y rellenos deberán ser revegetados, para reponer las especies eliminadas.

- Limitar las áreas a ser desbrozadas a lo estrictamente necesario, tanto dentro del área de lecho de la quebrada El Pueblo.
- El contratista, dispondrá a los trabajadores de obra, la prohibición de arrojar en cualquier lugar del suelo, los residuos sólidos domésticos generados en el frente de trabajo de la construcción del cajón pluvial y vado temporal del camino de paso al proyecto.
- Disponer de contenedores (Tanques de 55 galones) de plásticos o metálicos, debidamente rotulados y bolsas para la disposición diaria y temporal de los residuos, de los trabajadores y limpieza de la quebrada.
- La circulación de la maquinaria de obra, así como el transporte de materiales debe realizarse exclusivamente por fuera de los límites del lecho de la quebrada El Pueblo.
- Señalización con medios adecuados de la zona de ocupación temporal, limitando el tránsito de vehículos y maquinaria a los estrictamente necesarios para el desarrollo de las obras y accesos a propiedades colindantes.
- El material superficial removido será apilado y protegido para su posterior utilización, disponiéndolo alejados de cauces o escurrimientos de la quebrada.
- Los diseños del cajón pluvial, vado y alcantarillas, sean diseñadas de acuerdo a las normativas del MOP.
- Colocar trampas de sedimentos en a lo largo del tramo de desvío del cause temporal de la quebrada El Pueblo, con la finalidad de retener la erosión de la quebrada El Pueblo.
- Conformar las áreas de suelo en talud y dejarlas con pendientes establecidas acorde a su tratamiento superficial, sea gramínea, concreto u otro. restauración de áreas intervenidas.
- Tramitar en la Dirección Regional de Miambiente, en David, de la Resolución No. DM-0431-de 16 de agosto de 2021. Por la Cual se Establecen los Requisitos para la Autorización de las Obras en Cause

Naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones, en vado y pasos y puentes, artículo No. 2 de la presente Resolución.

- Realizar los análisis de calidad de agua y monitoreos, en el informe de cumplimiento ambiental de las medidas de mitigación específicas del área de la construcción del paso vehicular de la quebrada.

#### Pregunta No. 5

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente.

a) Presentar una nota emitida por el Consejo Nacional de Acreditación la cual indique que el mismo está acreditado; o en su defecto presentar análisis de calidad de agua (original o copia notariada) sobre las fuentes hídricas (quebrada El Pueblo y quebrada Grande) elaborado por un laboratorio avalado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA).

Respuesta Aclaratoria.

a) En el **Anexos No.9** se presenta Ensayos y Métodos de Análisis de Aguas Superficiales de acuerdo con el Decreto Ejecutivo No. 75 de 4 de junio de 2008, por la cual se dicta la norma de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativos, con o sin contacto directo. Con muestreo del 11 de agosto de 2022. Del Laboratorio Ambitek Services, Inc.

Se presenta copia del Consejo Nacional de Acreditación Certificado de Acreditación de la Empresa AMBITEK SERVICES, INC. Como laboratorio de ensayos. Según Criterio de la Norma DGNTI – COPANIT -ISO/IEC 17025: 2017. el cual realizó los análisis de las quebradas Grande y el Pueblo y Grande.

#### Pregunta No. 6

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente.

a) Presentar alternativa de suministro de agua, en caso de que el proyecto no pueda ser abastecido en su totalidad por la extracción de agua subterráneas.

Respuesta Aclaratoria.

a) En la vía hacia la comunidad del Cacao, existe un abastecimiento de agua potable del IDAAN, mediante una tubería de PCV, 2 pulgadas del acueducto de agua de la red, el cual produce para el distrito de Dolega 1 millón de galones diario. La empresa Excellence Water Experience, Inc, está en trámite de un contrato de agua potable con el IDAAN, el cual inicia cuando se apruebe el EsIA y en la etapa de construcción. En el **Anexo No. 9** de este documento se presenta copia de recibo de pago al IDAAN.

b) Indicar que si para la ejecución y operación del proyecto se requerirá de agua de algunas de las quebradas mencionadas (quebrada El Pueblo y quebrada Grande), en caso de ser afirmativa su respuesta indicar el caudal a utilizar.

Respuesta Aclaratoria.

b) Se indica que el proyecto Aqua Relax and Sports Dolega. **No** utilizará agua de ningunas de la fuente hídrica existente como la quebrada el Pueblo y quebrada Grande, el agua será extraída mediante la perforación de los pozos subterráneos y de la red de agua potable del IDAAN, mediante un contrato de agua potable. En el **Anexo No. 9**.

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente

c) Presentar las medidas de mitigación a implementar para que el abastecimiento de agua del proyecto no comprometa ni modifique el recurso hídrico de la Central Hidroeléctrica de Dolega.

Respuesta Aclaratoria.

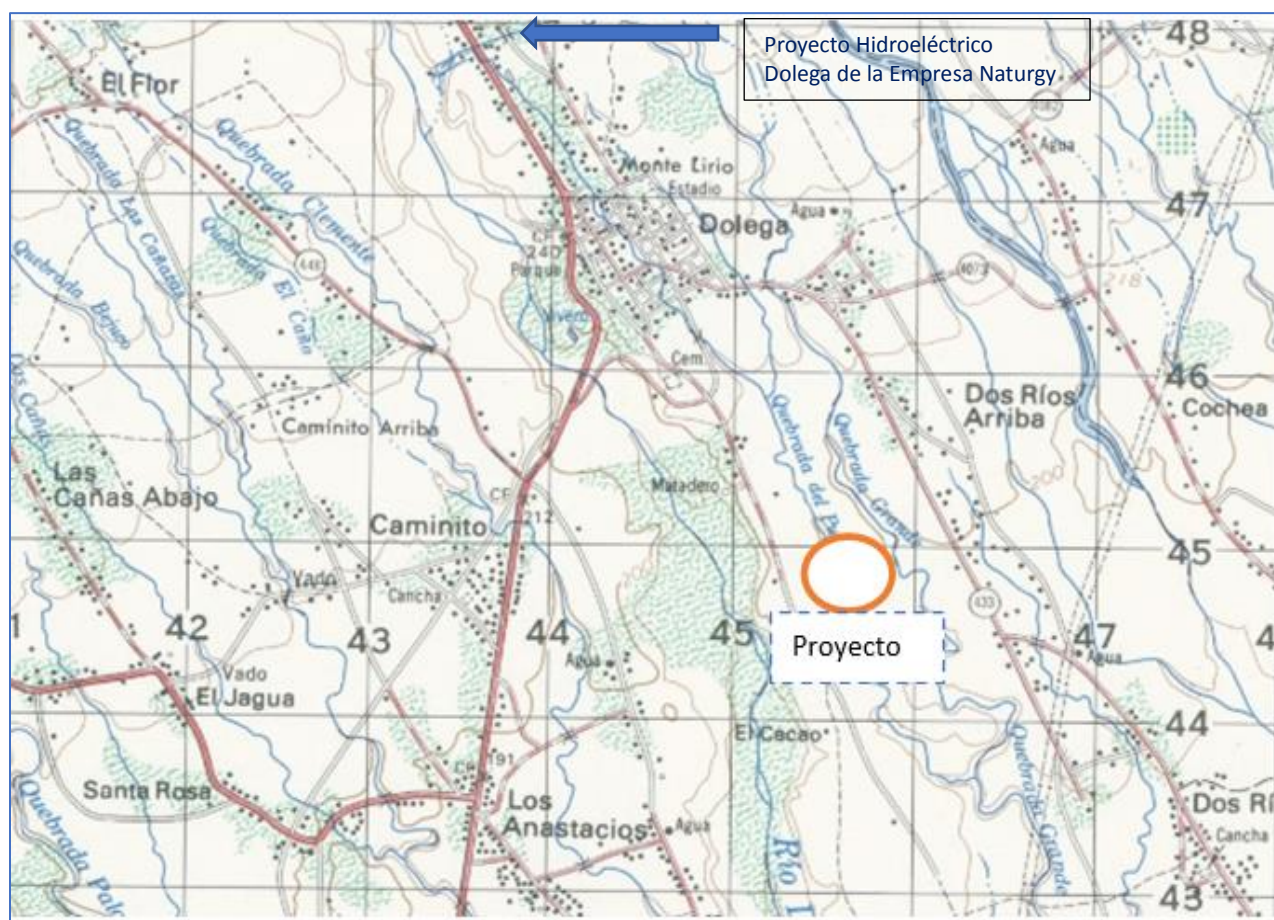
c) La quebrada El Pueblo es una quebrada artificial, debido a que sus aguas provienen de la cuenca hidrográfica del Río Cochea, en otra vertiente, para el año 1937 se construyó un canal abierto de agua, para abastecer la pequeña central hidroeléctrica. El agua turbinada de la pequeña central de 3.1 Mw, se deriva

formando la quebrada El Pueblo que viene bajando por todo el centro del pueblo de Dolega, hasta desembocar en el Rio David, en la parte sur de este curso de agua.

Aclaramos que el proyecto Aqua Relax and Sports Dolega, se desarrollara a una **distancia aproximado de 2.5 kilómetros aguas abajo**, de la central hidroeléctrica de Dolega, para mayor aclaración se adjunta el mapa topográfico del Instituto Tomi Guardia, que estaba en el EsIA, donde se indica la ubicación de la pequeña hidroeléctrica y el proyecto a desarrollarse a escala 1:50000

#### Mapa No. 1

Topográfico Descriptivo de la Ubicación del Proyecto Aqua Relax and Sports Dolega y la Ubicación de la Hidroeléctrica de la Empresa Distribuidora Naturgy



Fuente: IGNTG. Hoja Topográfica de Gualaca y Dolega No Serie E762. Escala 1:50,000.

Pregunta No. 7.

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente.

a) Presentar los informes originales, con la firma y sello fresco

Respuesta Aclaratoria.

Se presentan los informes originales solicitados con firma y sellos frescos de los siguientes documentos. **Anexo No. 10.**

a) Monitoreo de Calidad del Aire, Monitoreo de Ruido Ambiental Diurno, Informe de Ensayo de Olfatometría de Campo, Estudio Hidráulico e Hidrológico, Plan de Rescate de Flora y Fauna, Informe de Prospección Arqueológica, Informe Técnico Sanitario, para el Sistema de Tratamiento de Desechos Líquidos Domésticos, Informe de SINAPROC.

Pregunta No. 8

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente.

a) Presentar coordenadas de la PTAR y el punto de descarga del agua tratada que será reutilizada.

a) Respuesta Aclaratoria:

a) Para este punto se tomaron las coordenadas en campo, con su respectivo DATUM-UTM-WGS 84, de la disposición de las descargas finales de las aguas, tratadas en la etapa de operación. Se describen las siguientes Coordenadas:

**E: 345387.86.**

**N: 945491.53.**

Las coordenadas expresadas en este documento se presentan en un disco compacto o CD, en formato de Excel, para su verificación.

Cabe indicar en la aclaración que se presenta en la pregunta No. 2 del Anexo 3, el sistema de tratamiento que se dará a las aguas proveniente de las piscinas, del proyecto Aqua Relax and Sports Dolega.



Pregunta No. 9

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente.

- Valorar monetariamente todos los impactos positivos y negativos del proyecto con valor absoluto de importancia ambiental igual o mayor a 26 ( $VIA \geq 26$ ) indicado en el cuadro 38 (página 166 del Estudio de Impacto Ambiental, además valorar los impactos que puedan surgir, como resultados de las recomendaciones de la DEIA, que se encuentren por encima del límite indicado Describir la metodología, técnicas o procedimientos aplicados en la valoración monetaria de cada impacto ambiental.
- Elaborar una matriz de flujo de Fondos donde debe ser colocado, en una perspectiva temporal del valor monetario estimado para cada impacto ambiental valorado, los ingresos esperados del proyecto, los costos de inversión los costos operativos, los costos de mantenimiento, y los costos de la gestión ambiental, anexos, Se presenta una matriz de referencia para construir el flujo de fondos del Proyecto.

Respuesta Aclaratoria:

- Se presenta la Valoración monetaria de todos los impactos positivos y negativos del proyecto, con el valor absoluto de importancia ambiental igual o mayor que 26 ( $VIA \geq 26$ ) indicado en el cuadro No. 38 (página 166 del EsIA) Los impactos que puedan surgir como resultado de las recomendaciones de DEIA. También un cuadro donde se valoran monetariamente los impactos ambientales, de lo solicitado.
- Se elabora una matriz de flujo de fondo donde debe ser colocado, en una perspectiva temporal el valor monetario estimado para cada impacto ambiental valorado, se presenta la matriz del flujo de fondo, para recuperar la inversión, para el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales del proyecto de inversión mediante análisis Costo Beneficio final.

**Valoración Monetaria del impacto Ambiental Positivos y Negativos del  
Estudios de Impacto Ambiental Aqua Relax and Sports Dolega  
Categoría II. En la Comunidad del Cacao. Distrito de Dolega.  
Provincia de Chiriquí**

La Valoración Monetaria de los impactos ambientales del proyecto, puede definirse como la sumatoria de todos los efectos negativos, que se originan. La evaluación del valor monetario depende de métodos indirectos de valoración de los recursos naturales ambientales, utilizando el método valoración de gasto preventivo de estimación del impacto negativo, está en función del costo de aplicar en el Plan de Manejo Ambiental, en donde las externalidades ambientales y sociales que generara el proyecto se calculan, para gastos del proyecto de Aqua Relax and Spots Dolega, a continuación se presenta una tabla con los impactos ambientales con valor absoluto, de importancia ambiental igual o mayor que el cálculo de 26 ( $VIA \geq 26$ ) ya valorados en el capítulo 9 del EsIA.

Teniendo en cuenta la noción de estos conceptos diferenciados, los que aplicarán estando o no en los ejemplos anteriores, para el caso específico de este estudio se analizarán las externalidades sociales y ambientales producidas por el Proyecto. Es decir, como los elementos concretos posiblemente afectarán a las personas y el ambiente en función de la construcción.

**Metodología**

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

Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados

Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.

Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.

Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios

Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales, y razón beneficio costo ambiental)

Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

**Método de los Costos Evitados / Inducidos:** El hecho de carecer de mercado no impide que los bienes ambientales estén relacionados con bienes que sí lo tienen.

Un caso particular es el de aquellos bienes ambientales que están relacionados con otros bienes como sustitutos de estos. Para conocer cómo afecta un cambio en la calidad ambiental en el valor de los bienes privados o directamente en el bienestar de las personas, se utiliza la función de dosis respuesta. Esta mide cómo se ve afectado el receptor por los cambios en la calidad del Medio Ambiente.

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

### **Valoración Monetaria de los impactos Ambientales**

Como paso inicial para determinar los costos o beneficios de los impactos ambientales se toma en cuenta la relación al proyecto y los impactos ambientales, así como se describió en el Capítulo 9, de Identificación y Evaluación de Impactos. El siguiente paso fue asignar un valor monetario al impacto ambiental. En este punto, se debe tener en cuenta que, en nuestro entorno de país, en vía de desarrollo, en la mayoría de los casos el valor de mercado de muchas externalidades no está disponible, incluso hay casos en donde no se conoce el valor de mercado ni la relación funcional entre el nivel de actividad y el impacto ambiental.

Por esto, se hace muy difícil determinar un valor monetario para los impactos en la mayoría de las veces. Existen varios métodos disponibles para valorar las externalidades ambientales. No obstante, la elección depende del impacto a ser evaluado, los datos y el tiempo disponible para su análisis, los recursos financieros, el entorno social y cultural donde se lleva se desarrolla la valoración.

Para el análisis de los costos relacionados con los impactos ambientales del Proyecto, se parte de las cifras proporcionadas por algunas referencias obtenidas de bases de datos producto de la investigación en el campo específico o general

sea el caso lo más próximo posible. Se hace énfasis, que es muy probable que algunos de estos costos varíen con la implementación de las medidas de mitigación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto. en cuanto a la distribución final en el tiempo. No obstante, para efectos del cálculo de valoración, se consideran estos montos como representativos y próximos a la realidad de proyectos.

En otra forma cuando no sea posible su cuantificación esta se evalúan cualitativamente.

Según la categorización del “Proyecto” (categoría II), se aplicará las metodologías de valoración.

basada en los criterios como en los siguientes ejemplos:

- Que sean impactos directos, clasificados en orden de importancia.
- Que sean impactos derivados de la acción humana.
- Que cuenten con la información y datos para poder aplicar las técnicas de valoración.

Una vez seleccionados los impactos se procede a determinar los costos económicos de cada uno.

### **1. Contaminación del Aire por Generación de Partículas Suspendida y Gases en el Proyecto de Inversión**

En referencia que, en un año, para una población de 100 trabajadores, el costo del impacto ambiental por exposición de material particulado MP-10, MP-2.5 dando un valor del costo del impacto ambiental de referencia, de aproximadamente 10 dólares por habitante, entre costos médicos y reducción de productividad.

Para el proyecto, se ha calculado.

Población de trabajadores y vecinos cercanos 100 personas expuestas x 10 dólares es igual a = 12,000 dólares, entre costos médicos y reducción de productividad, con un total de 12,000.00 dólares por año de la fase de construcción, con un total de 24,000 dólares.

## **2. Afectación de la Salud de los Trabajadores y Vecinos por Incremento en los Niveles de Ruido**

En la actualidad el ruido equivalente a la actividad que se desarrollará en el área de influencia del proyecto, fueron medidos y sus resultados están por debajo de 60 dB, que es el LMP establecido por el Decreto No. 1 de 2004, en horario diurno.

Sin embargo, en el área del proyecto durante la fase de construcción, se esperan niveles de ruido para los cuales se han tomado en cuenta algunas medidas de mitigación tales como cercados con hojas de zinc, la 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, por lo cual no se consideró dicho impacto en el análisis costo-beneficio ya que los niveles sonoros que generarán no alteran acústicamente a viviendas de la comunidad dentro del área de influencia del proyecto, por estar distantes.

No obstante, se consideró la valoración de este posible impacto ambiental utilizando el valor del seguro social actual que es el 9.75% del ingreso promedio de la población ocupada (B/.98.50), lo que representa B/.9.60 mensuales. Por lo tanto, tomando en cuenta el supuesto que las personas se hallan en planillas recibirán 12 sueldos al año (sin considerar gratificaciones) al año lo que determina un valor anual de B/.115.25 por persona, por 100 trabajadores de la construcción, B/11525.00 dólares por año, un total de 23,000.00 dólares en dos años.

**2.1** También valoramos el incremento de ruido a 32 vecinos cercanos al proyecto, dando un total de 3688 dólares por año, en el período de dos años B/ 7376.00 dólares.

## **3. Perdida de Suelo por Erosión**

Para valorar monetariamente este impacto se estimará el costo que implicaría recuperar algunos elementos que se perderán como consecuencia de la alteración de la estructura y estabilidad del suelo. Es decir, los gastos que se tendrían que asumir para corregir las alteraciones, como una aproximación a los costos sociales no internalizados en los flujos de caja privados. Para los fines del

presente cálculo, se considera conveniente estimar los costos sobre el área de impacto directo del proyecto que corresponde a unas 5.67 hectáreas.

Los cálculos de mano de obra, herramientas, equipos y maquinarias, otros gastos, en la conservación de suelos, para remoción del suelo, muestran que para recuperar algunos elementos que se perderán (como consecuencia de la alteración en el recurso suelo), se tendría que incurrir en una inversión de B/.8,600.00 por año en 5.67 hectáreas, por dos años 17;200.00 en dos años.

#### **4. Pérdida de Cobertura Vegetal por Indemnización Ecológica**

Para valorar monetariamente el siguiente impacto se aplicará como una aproximación a la externalidad los valores de indemnización establecidos en la Resolución No. AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, emitida por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), hoy día Ministerio de Ambiente.

Calculando el hectareaje que son 5,76 has, 4.5 has de gramíneas, más 1has de bosque secundario relativamente joven, dos da un total de B/ 3250.00 dólares en el primer año, inicio de la construcción.

#### **5. Valorización Monetaria Impacto Ambiental Sociales Negativos**

Las externalidades sociales involucradas en el proyecto tienen que ver con el impacto de las acciones de construcción que afectan en primer lugar a la población cercana en cuanto a transporte, calidad vial, seguridad ciudadana, migración, generación de desechos y otras que ya han sido detalladas en el capítulo 9, de identificación de impactos. Sin embargo, la comunidad en su conjunto no se verá afectada por la construcción del Parque Acuático **Aqua Relax and Sports Dolega**, por la magnitud de las obras y por sus resultados a corto plazo debido al papel que juega la realización de la actividad en zonas específicas dentro del área del proyecto.

Para los impactos que afectan a la población que habita en las áreas cercanas a las obras y que se verá físicamente afectada de una u otra forma, El Proyecto ha tratado de cuantificar e internalizar esas externalidades.

El valor monetario de algunas de las externalidades sociales que se producen por la ampliación no tiene un claro valor de mercado en nuestro medio y en otras es claramente intangible. Para esto se lleva a cabo una valoración cualitativa que intenta hacer una aproximación de los efectos sobre el componente social. Se ha calculado este Impacto Ambiental Social Negativo en base a B/ 9.500 dólares por año, por los dos años de construcción, nos daría un total de B/ 19.000 dólares.

En el Plan de Manejo Ambiental se recomiendan medidas de mitigación no tanto para las reparaciones en sí, ya que esto es función de colaboración entidades del Estado, sino acciones de coordinación, notificación, comunicación por cierre o desvío temporal de vías, letreros, luces indicadoras, barreras y otro equipo de señalización para garantizar la seguridad vial y minimizar las interrupciones del flujo vehicular en lo posible.

Aunque en el Plan de Manejo Ambiental se valorizan acciones de mitigación para aspectos tales como la pérdida de sitios arqueológicos y el paisaje, estos son elementos que no se pueden valorar sin que esté de por medio algún grado de subjetividad y serían intangibles.

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

### **Beneficios Económicos Sociales**

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

## Incremento en la Economía Local y Regional

Para conocer el incremento que aportará el proyecto a la economía local y regional calculamos la contribución económica local y regional ( $CEI_r$ ). El monto total estimado de la inversión del proyecto es de B/. 4.500,000.00 millones de dólares, en un periodo de 2 años para la realización del proyecto Aqua Relax and Sports Dolega, incluyendo todas las fases.

Se ha utilizado un factor multiplicador de acuerdo a condiciones similares en otros proyectos siendo este valor igual a 1.64. del sector de la construcción, resultado de la tabla siguiente, por lo que demuestra que la situación económica es variable y cambia con el tiempo y sus respectivos valores, de todas formas, hemos calculado un monto de B/ 4.900,000.00 cuatro millones 900 mil dólares. el cuadro presentamos el cuadro de la inversión de algunos sectores económicos el crecimiento de Panamá.

En la imagen se muestra los factores multiplicadores referidos por sector

IMPACTO A CORTO PLAZO DE LA INVERSIÓN DE ALGUNOS SECTORES ECONÓMICOS EN EL CRECIMIENTO				
SECTOR	INVERSIÓN SECTORIAL (B/.MM)	FACTOR MULTIPLICADOR SECTORIAL (1)	INVERSIÓN CON MULTIPLICADOR (B/.MM)	APORTE DE VALOR AGREGADO AL PIB SECTORIAL (B/.MM) (2)
INDUSTRIAL	1,200.0	1.73	2,076.0	1,349.4
AGROPECUARIO	604.2	1.34	806.4	524.2
TURISMO (HOTELES & RESTAURANTES)	433.7	1.70	737.3	479.2
CONSTRUCCIÓN	1,500.0	1.64	2,460.0	1,599.0
ENERGÍA	400.0	1.58	632.0	410.8
FINANCIERO	200.0	1.62	324.0	210.6
TOTAL:	4,337.9		7,035.7	4,573.2

Fuente: Unidad de Análisis Económicos del CoNEP

(1) SENACYT; Análisis de los determinantes económicos del déficit de inversiones en investigación y desarrollo en PTY, Innovos Group, Mayo 2019.

(2) Se le sustrajo el estimado de compra de insumos provenientes de otros sectores con una equivalencia del 35%.

Fuente: Consejo de la Empresa Privada de Panamá. Documento de la Reactivación Económica año 2021



El otro efecto multiplicador correspondiente al sector es el de Turismo, es relativo a la inversión a nivel nacional es de 1.70 según la imagen anterior; el cual indica que por cada dólar invertido hay un beneficio mayor. para el Desarrollo Turístico del área y Mejora de la Economía local en B/ 500,000 quinientos mil dólares.

#### **6. incremento en la Generación de Empleo en la Etapa de Construcción y Operación.**

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. Así mismo generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle el proyecto y de cuan exitoso sea el resultado de este.

Otros aspectos que se han considerado dentro de este punto son los relacionados a las cargas impositivas tributarias a nivel municipal; además de la compra de materiales e insumos requeridos para la realización de la actividad propia del proyecto.

Se estima que los salarios respectivos por los trabajos directos e indirectos, relacionados a este proyecto podrían definirse como: supervisor, operadores de equipos y camiones, ayudantes (100 empleos directos). Lo que resulta un salario promedio a razón de B/. 800.00 por mes; y un promedio de salario colectivo de B/. 900.000.00 dólares, por un año por los dos años B/ 1,800.000 dólares

Para la generación de empleo permanente, se estima un total de 30 empleados en las labores en la etapa de operación del proyecto, el cual se calculó un monto de B/ de 288.000.00 dólares en un tiempo sostenido del proyecto de inversión, de “n” tiempo o los años subsiguientes, en la vida útil del proyecto del Parque Acuático.

También se estima incremento en la generación de empleo indirectos se encuentran: trabajadores de manipulación de alimentos, transportistas, consultores,

otros contratistas. (empleos indirectos 20). permanentes de B/. 15.000 dólares mensuales, por dos años de construcción.

**Pagos de Impuestos de ingresos para el tesoro municipal:**

Los pagos por diversos impuestos y tasas al tesoro municipal se estima que entre los pagos por concentro de permiso de construcción y permiso de ocupación se pagarán al municipio de Dolega lo siguientes. Para los dos primeros años un monto de B/ 8500.00 dólares y los siguientes años en la etapa de operación 5000.00 dólares, en los años, en concepto de impuesto tributarios al municipio de Delega, con un total de B/ 37.500 dólares.

Otro factor que se ponderó como impacto ambiental positivo, es la promoción del deporte a nivel comunitario en el distrito de Dolega. Se contempla un monto los primeros dos años de B/ 1500.00 dólares por año, con un total de B/ 3000.00 en dos años y B/ 2000.00 dólares en los años siguientes, con el objetivo de apoyar las actividades del deporte a nivel local en la comunidad. Cuantificándose en un total de B/ 25.000 en todo el período de vida útil.

En el siguiente cuadro No. 1. Se presenta el desglose de los costos monetarios de los impactos Positivos y Negativos, para el Proyecto Aqua Relax and Sports Dolega, en la Provincia de Chiriquí.

Cuadro No. 2.

**Valoración Monetaria del Impacto Ambiental Positivos y Negativos**

<b>Impactos Positivos</b>	<b>Etapas</b>	<b>AÑOS</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Contratación de mano de obra local en la Construcción	C	900.000	900.000				
2. Generación de empleos permanentes X 30 Personas, etapa de operación	O	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000
3. Desarrollo turístico del área.	C/O	4.900,000	4.900,000	4,900.000	4,900,000	4,900.000	4,900.000
4. Mejora de la economía local y regional.	C/O	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
5 ingreso para el Tesoro Municipal	C/O	8.500	8.500	5.000	5.000	5.000	5.000
6. Promoción del deporte a nivel comunitario	O	1.500	1.500	2.000	2.000	2.000	2.000
<b>Impactos Negativos.</b>							
1. Disminución de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvo y humo, en la construcción	C	12.000	12.000				
2. Incremento de ruidos y presencia humana durante la construcción. 32 vecinos.	C	3.688	3.688				
4. Afectación de la salud de los trabajadores por incremento en los niveles de ruido	C	11.525	11.525				
5. Pérdida de suelo por erosión	C	8.600	8.600				
6. Pérdida de Cobertura Boscosa Tarifa de Indemnización Ecológica primer año	C	3.250					
<b>TOTAL</b>							

**Observación: Valores de Importancia Ambiental obtenidos Etapas C. Construcción O Operación.**  
**C/O Construcción Operación**

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

Los impactos de un proyecto pueden generar efectos, tanto positivos como negativos, sobre personas o empresas no vinculadas a ese proyecto. Desde el punto de vista microeconómico, tales impactos son denominados “**externalidades**” porque causan costos o beneficios a terceros, sin que los mismos reciban o paguen compensación por ello. Por este motivo, el Decreto Ejecutivo 123 de 2009, establece como uno de los contenidos de los Estudios de Impacto Ambiental Categoría II o III un “ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final”.

El ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis costo-beneficio final de un proyecto, se realiza mediante la aplicación de la técnica de Análisis Beneficio-Costo (ABC).

En términos de la teoría económica, las externalidades son costos o beneficios que se derivan de actividades que un determinado agente (persona o empresa) desarrolla, los cuales son transferidos a terceros. Por tanto, no se registran en la contabilidad de dicho agente y por eso son llamados costos y beneficios externos o “externalidades”.

De igual forma que la contaminación atmosférica, la contaminación de aguas, los ruidos, los malos olores y otras alteraciones ambientales se reflejan como costos externos (externalidades) negativos para la sociedad. En cuanto que, los efectos como mejoras en la oferta de un bien o servicio (transporte, salud, educación, etc.) mejoras en ingresos y otros beneficios son externalidades positivas de un proyecto.

El análisis costo-beneficio final de un proyecto, exige que tales externalidades deban ser expresadas en unidades monetarias. Para la valoración económica de externalidades sociales y ambientales, se dispone de una amplia gama de metodologías. La selección de una u otra metodología depende de varios factores, entre los cuales se pueden citar los siguientes:

La valoración monetaria de los impactos ambientales y externalidades que ocurran durante la etapa de construcción y operación de un proyecto debe ser realizada

tomando como referencia la línea base antes del proyecto. Es decir, solamente quedan exentos de valoración monetaria aquellos impactos [de magnitud media, alta y muy alta] cuyos efectos ambientales son completamente neutralizados por las medidas de control o mitigación. Ajustar significa corregir, ponderar, adaptar, concertar algo para un determinado fin. Por tanto, el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales se refiere a la corrección, (o ponderación) de los indicadores de viabilidad financiera Valor Presente Neto (VAN y otros, como el TIR Tasa Interna de Retorno), estimados en el estudio de factibilidad de un proyecto. Concretamente, el “ajuste económico por externalidades sociales y ambientales”, no es más que la incorporación de los costos y beneficios externos (externalidades) de un proyecto al análisis financiero del mismo.

### **Objetivo General.**

Determinar la conveniencia para el país, de ejecutar un determinado proyecto y, por otra, comparar un proyecto frente a otras alternativas de inversión, es una herramienta utilizada para realizar el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales es el Análisis Beneficio-Costo.

### **Objetivos Específicos.**

Desarrollar para el estudio de impacto ambiental, (EsIA) categoría II, un método de Valoración Económica por Externalidades Sociales y Ambientales, Análisis Costos Beneficios Final.

### **Concepto de Valor de Uso Directo, Uso Indirecto y Valor de Opción.**

El valor de uso directo se refiere al uso de un recurso en un lugar específico. Este uso puede ser consuntivo o no consuntivo. En el primero, el recurso es consumido por la actividad que se desarrolla en él, como por ejemplo la extracción de agua subterránea y extracción de madera, mientras que el Uso Indirecto, el segundo el recurso se usa de forma contemplativa y no consuntiva, tal es el caso de visitas a un lugar recreativo o paisajístico.

El **valor de uso indirecto** surge cuando las personas no entran en contacto directo con el recurso en su estado natural, pero, aun así, el individuo se beneficia de él. Este es el caso de las funciones ecológicas o ecosistémicas como regulación de clima, reciclaje de nutrientes y de residuos, formación de suelos, entre otros.

Por otro lado, **el valor de opción** hace referencia al valor de uso potencial de un recurso, es decir, corresponde a lo que los individuos están dispuestos a pagar hoy, por usar el recurso en el futuro. Adicionalmente, algunos autores han desarrollado el concepto de valor de cuasi opción, el cual refleja el beneficio neto obtenido al posponer una decisión de usar o no un recurso, en espera de despejar total o parcialmente la incertidumbre existente mediante la obtención de una mayor información.

La Valoración de los impactos ambientales, son Métodos de Valoración Económica el enfoque usado para valorar los costos sociales del daño ambiental o beneficios de prevenir daño.

#### **El método para aplicar es el Costo Preventivos de Daños Ambientales.**

El método de costo de prevención de daños consiste en cuantificar la valoración de los servicios ambientales a partir del gasto que se realiza para prevenir su pérdida o deterioro, ó sea, emplea los costos que se han de sufragar para evitar el deterioro o la degradación de beneficios ambientales.

#### **Análisis Beneficio Costos del Proyecto a Desarrollar**

La presentación del análisis beneficio-costos final (o sea, el ajuste económico por externalidades), deberá contener todos los beneficios y costos del proyecto, debidamente descritos. En resumen, los costos y beneficios básicos son los siguientes:

TABLA N° 1 –  
Fondos Para el Ajuste Económicos por Externalidades Sociales y Ambientales Costos Beneficios del Proyecto Aqua Relax and Sports Dolega

BENEFICIOS / COSTOS	AÑOS							
	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>BENEFICIOS</b>	<b>0.00</b>	<b>7,663,000.00</b>	<b>3,532,000.00</b>	<b>2,842,000.00</b>	<b>2,842,000.00</b>	<b>2,842,000.00</b>	<b>2,842,000.00</b>	<b>2,842,000.00</b>
Beneficios por venta de servicios		2,088,000.00	2,088,000.00	2,088,000.00	2,088,000.00	2,088,000.00	2,088,000.00	2,088,000.00
Incremento en la generación de empleo		975,000.00	975,000.00	288,000.00	288,000.00	288,000.00	288,000.00	288,000.00
Incremento en la economía local y regional		4,590,000.00	459,000.00	459,000.00	459,000.00	459,000.00	459,000.00	459,000.00
Pagos de impuestos de ingresos para el tesoro municipal		8,500.00	8,500.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00
Promoción del deporte a nivel comunitario		1,500.00	1,500.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
<b>COSTOS</b>	<b>4,500,000.00</b>	<b>115,008.00</b>	<b>97,394.13</b>	<b>53,770.32</b>	<b>53,746.51</b>	<b>53,734.77</b>	<b>53,723.03</b>	<b>53,711.29</b>
Costo total de inversión	4,500,000.00							
Costo de mantenimiento en la etapa de operación		8,500.00	8,500.00	8,500.00	8,500.00	8,500.00	8,500.00	8,500.00
Costo de operación del proyecto		45,000.00	45,000.00	45,000.00	45,000.00	45,000.00	45,000.00	45,000.00
Indemnización ecológica		3,250.00						
Contaminación del aire por generación de partículas suspendidas y gases		12,000.00	12,000.00					
Afectación de la salud de los trabajadores y vecinos por incremento en los niveles de ruido		23,000.00	23,000.00					
Pérdida de suelo por erosión		8,600.00	8,600.00					
Pérdida de cobertura vegetal		14,658.00	294.13	270.32	246.51	234.77	223.03	211.29
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-4,500,000.00</b>	<b>7,547,992.00</b>	<b>3,434,605.87</b>	<b>2,788,229.68</b>	<b>2,788,253.49</b>	<b>2,788,265.23</b>	<b>2,788,276.97</b>	<b>2,788,288.71</b>
VANE (10%) = 13,935,617.01 RBC = 3.87 TIRE = 124%								

Pregunta No. 10

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente.

a) Presentar el Mapa Topográfico o Plano según área a desarrollar a escala 1:5000, ya que el que se encuentra en el Estudio no cumple con los parámetros mínimos con que debe contar.

Respuesta Aclaratoria: Se adjunta el Plano solicitado por la Dirección de Seguridad Hídrica, según Informe Técnico DSH-056-2022

Mapa No, 2

Delimitación de las dos Subcuencas Hidrográficas de las Quebradas  
El Pueblo y Grande

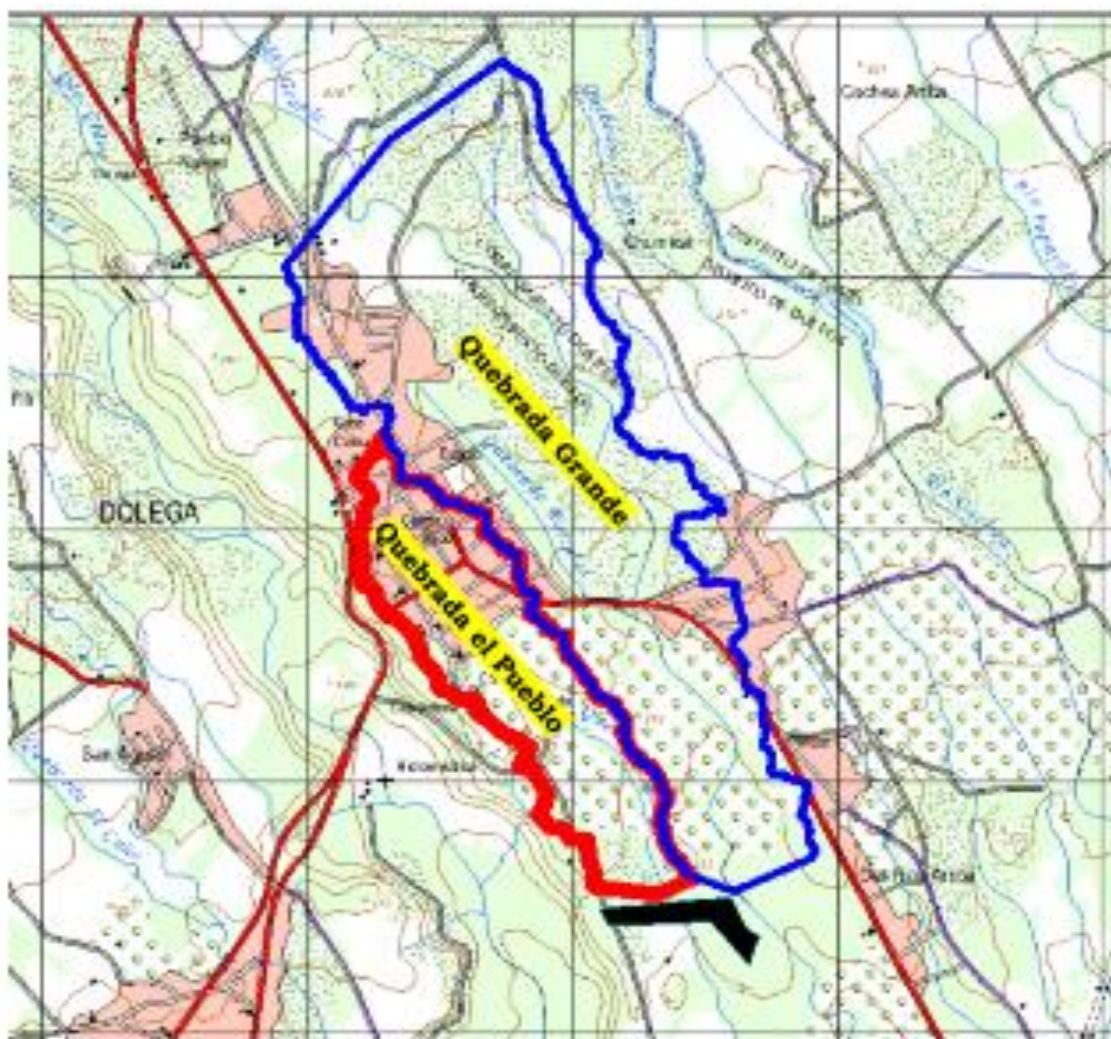


Figura 12: Subcuencas en el área del proyecto. (Hoja 3741 IV SW)

Fuente: IGNTG. Hoja Topográfica de Gualaca y Dolega No Serie E762. Escala 1:50,000.



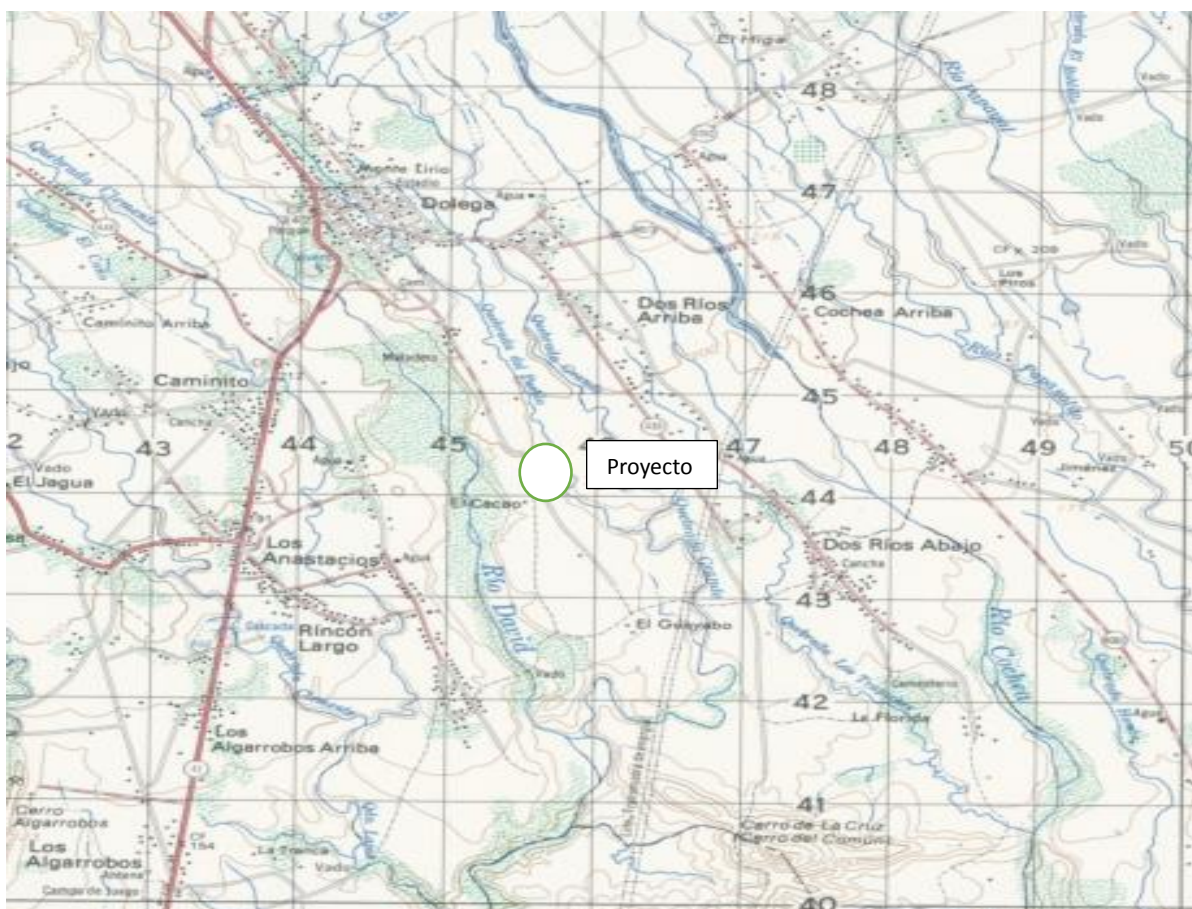
Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente.

b) Corregir el nombre de la cuenca hidrográfica donde se desarrolla el Proyecto

Respuesta Aclaratoria.

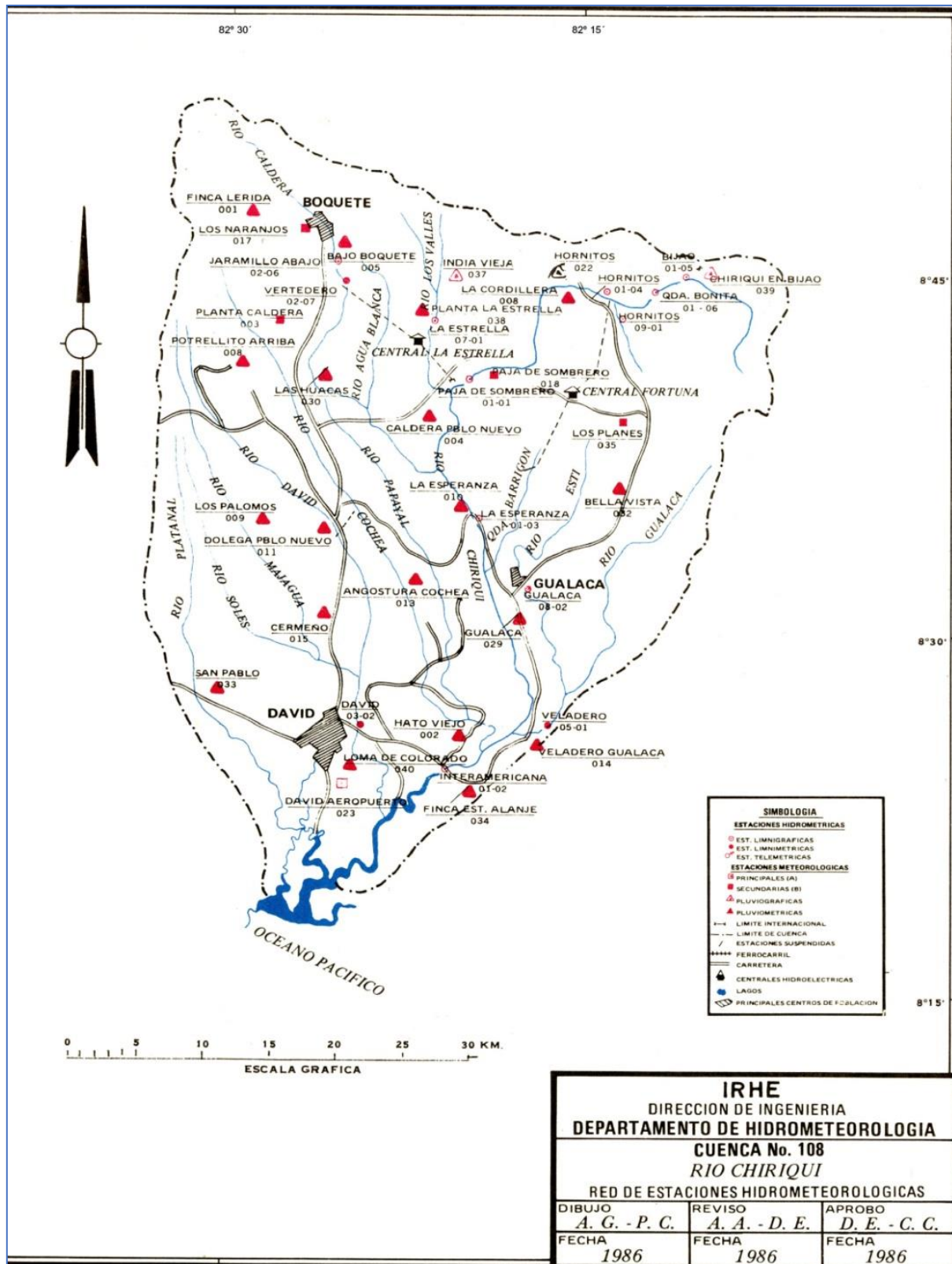
b) La quebrada El Pueblo, su origen viene por los años 1937, siglo pasado, su cause principal se formó de las aguas turbinadas de la pequeña hidroeléctrica de Dolega hoy día administrada mediante concesión a la empresa de generación Naturgy, estas aguas transcurren por el centro del distrito de Dolega aguas abajo. La quebrada El Pueblo, desembocar en la parte baja, al rio David, en la parte sur del distrito. Estas dos subcuencas hidrográficas están descritas en el capítulo 6 Hidrología del estudio, del EsIA, pertenece a la cuenca hidrográfica principal No. 108 del Rio Chiriquí.

Mapa Topográfico del Distrito de Dolega Chiriquí



Fuente: IGNTG. Hoja Topográfica de Gualaca y Dolega No Serie E762. Escala 1:50,000

Ejemplo de la Cuenca Hidrográfica 108 del Rio Chiriquí



Fuente: Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación. IRHE Dpto. de Hidrometeorológica 1986

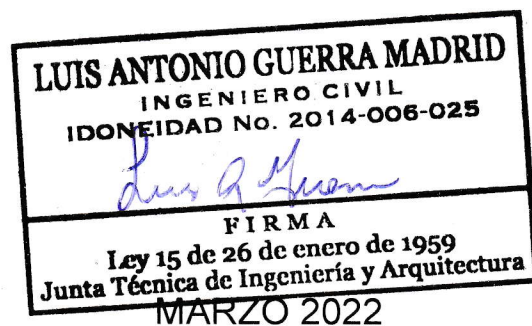
# PROYECTO AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA

UBICADA EN DISTRITO DE DOLEGA  
PROVINCIA DE CHIRIQUI

## “PERCOLACIÓN AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA PROVICIONALES”

Preparado por:

Luis A. Guerra  
Ingeniero Civil  
2014-006-025



## INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO .....	2
I- INTRODUCCION.....	3
II- PRUEBA DE PERCOLACION .....	3
1. LOCALIZACION DEL PROYECTO .....	3
2. OBJETIVO .....	5
3. METODOLOGIA DEL TRABAJO REALIZADO .....	5
4. RESULTADOS DE LA PRUEBA .....	6
5. FOTO DE HOYOS.....	7



## I- INTRODUCCION

El presente estudio tiene por objetivo presentar los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos de la prueba de percolación realizada en el lote del proyecto de AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA. Con el fin del diseño del sistema sanitario residencial que se desarrollara en el proyecto mencionado.

En primer lugar, se presenta el informe de la prueba de percolación la cual incluye la localización del proyecto en estudio, el objetivo de la prueba, la metodología utilizada, los resultados obtenidos y se finaliza con algunas conclusiones y recomendaciones.

Por último, culminamos nuestro informe con el diseño del sistema sanitario a utilizar. Esto incluye tanto los criterios utilizados como el tratamiento de las aguas servidas, lo cual nos va a permitir proponer el tanque séptico, los lechos de percolación y las trampas de grasa. (Ver plano).

## II- PRUEBA DE PERCOLACION

### 1. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El Proyecto que estamos sometiendo para su evaluación y consideración se ha nombrado como **"AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA"** y el mismo será construido sobre el globo de terreno, registrado como la finca FOLIO N° 89884, código 4601, propiedad de EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP., que posee un área de 5 Ha+6,6748.31 m<sup>2</sup>, que se encuentra ubicada Dolega, Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí.

Los **colindantes** registrados son los siguientes:

Al norte: Terrenos de Idalias Ponce Vargas.

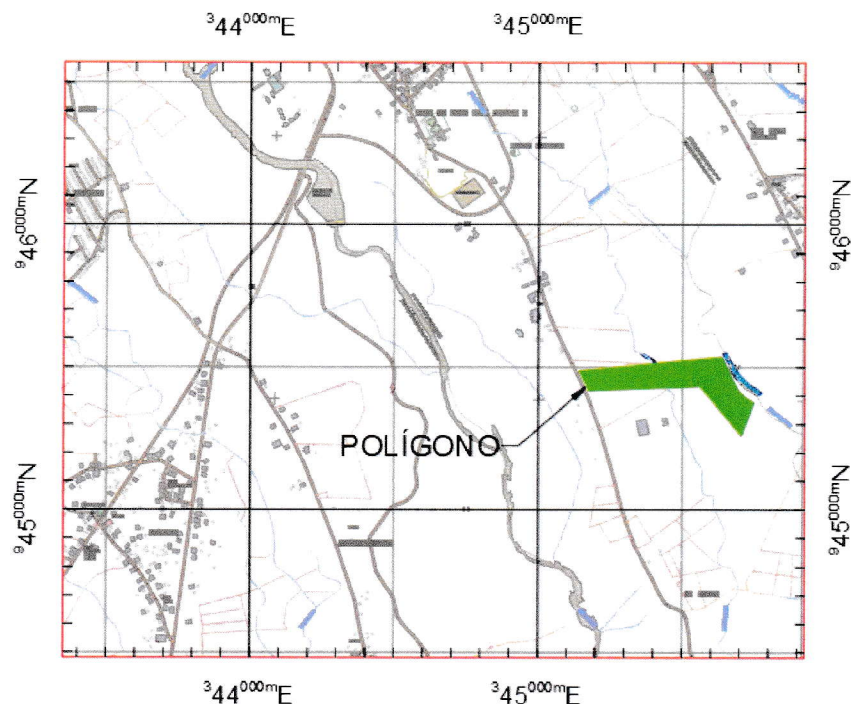
Al sur: Terrenos de Odila Gonzales

Al este: Quebrada Grande.

Al oeste: Camino de tierra de Dolega a Dos Ríos.

El proyecto tiene acceso a los servicios básicos de agua, electricidad y teléfono. Además, su cercanía a la ciudad de Dolega, le permite acceder a los equipamientos urbanos tales como centro de salud, centros comunales, entre otros.

Cabe destacar, el sitio donde se emplazará el proyecto, no cuenta con un sistema sanitario, por lo cual se deberá realizar un sistema individual basado en tanque séptico y lecho de percolación, motivo por el cual realizamos la prueba de percolación.

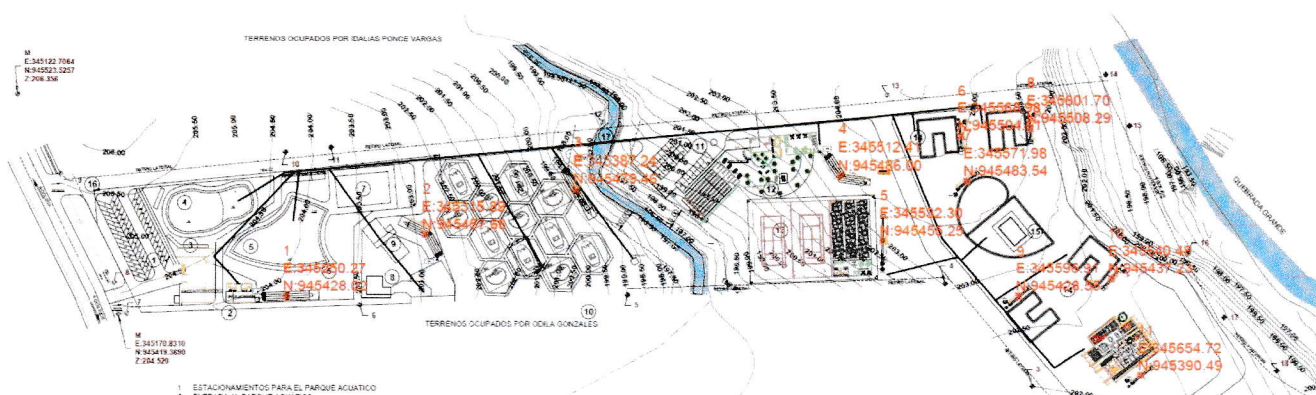


## LOCALIZACIÓN REGIONAL 1:25 000

MAPA: TOMMY GUARDIA

DOLEGA CHIRIQUÍ, PANAMÁ

**Fig.1.** Localización General del Proyecto.



**Fig.2. Localización Especifica de pruebas**

## 2. OBJETIVO

Determinar por medio de la prueba de percolación o de infiltración la aceptabilidad del suelo para la absorción de un efluente en un tiempo determinado, y si este reúne los requisitos. Este estudio de percolación se realizó para medir el tiempo que demora el agua en filtrarse en el suelo y así diseñar el drenaje del proyecto.

## 3. METODOLOGIA DEL TRABAJO REALIZADO

En el área del lote se procedió hacer una inspección ocular para ubicar los puntos más representativos del área, de los cuales seleccionamos la ubicación de las perforaciones de acuerdo a la cantidad estipulada por las especificaciones públicas, o sea, 11 hoyos. A continuación, detallamos las etapas en las que se realizó el trabajo de campo:

1. Se elimino la capa superficial del suelo y se procedió a excavar 11 hoyos con las siguientes dimensiones (30cm de diámetro x 60cm de profundidad).
2. Con mucho cuidado se limpio el fondo y las paredes del hoyo para eliminar las irregularidades que puedan dificultar la infiltración del agua, y se procedió a depositar 5 cm. de piedra picada en fondo del hoyo para que sirviera de filtro para el agua.
3. Se llenaron los hoyos de agua hasta obtener una saturación total del suelo.
4. Se procedió a llenar los hoyos hasta el nivel de la superficie para obtener los registros de altura de agua filtrada a los 5 seg., 10 seg., 30 seg., 45 seg., 60 seg, 5 min., 10 min., 30 min.
5. Luego se tabulaban los datos por perforación y se registraba el tiempo de filtración de 1 pulgada (2.54 cm) de agua. Se obtenía un promedio.
6. Presentación de conclusiones y recomendaciones.



## 4. RESULTADOS DE LA PRUEBA

Durante la experimentación realizada en campo, encontramos valores estimados que determinaron la capacidad de absorción del sitio de estudio. (Ver tabla 1)

N°	Norte	Este	Tiempo min para decenso de 1"
1	945428.02	345250.266	15.21
2	945457.682	345315.895	14.9
3	945479.464	345387.238	14.7
4	945485.999	345512.414	14.95
5	945455.25	345532.304	15.05
6	945504.606	345568.977	15.02
7	945483.537	345571.982	15.20
7	945508.292	345601.695	14.78
9	945428.547	345596.909	14.8
10	945437.225	345640.475	14.65
11	945390.488	345654.717	15.11

**Tabla 1. Resultados de la prueba de percolación.**

Según el resultado obtenido, el tiempo más crítico en todo el proyecto es de 15.21 minutos para 2.54 cms. La tasa de infiltración para este terreno es de 6 min/cm, lo cual permite una tasa de infiltración para los efluentes de 52 lts/m<sup>2</sup>/día. (Ver tabla 2)

TASA DE INFILTRACIÓN (min/cm)	TASA DE INFILTRACIÓN DEL EFLUENTE PARA perforaciones 0,30 m DE DIAMETRO (L/M2/día)
0.079	288.15
0.41	189
0.54	150
1.25	109
1.66	94
2.08	83
4.16	60
<b>6.00</b>	<b>52</b>
12.50	34

**LUIS ANTONIO GUERRA MADRID**  
INGENIERO CIVIL  
IDONEIDAD No. 2014-006-025

*[Firma]*

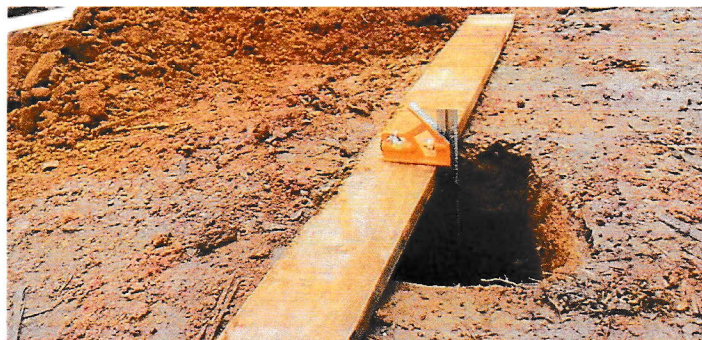
**FIRMA**  
Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**Tabla 2. Tabla de valor aproximado de la tasa de infiltración del efluente. Fuente apéndice informativo B. Instalaciones para la disposición de efluentes en tanques sépticos)**



## 5. FOTO DE HOYOS

Hoyo 1



Hoyo 2



Hoyo 3



Hoyo 4



Hoyo 5

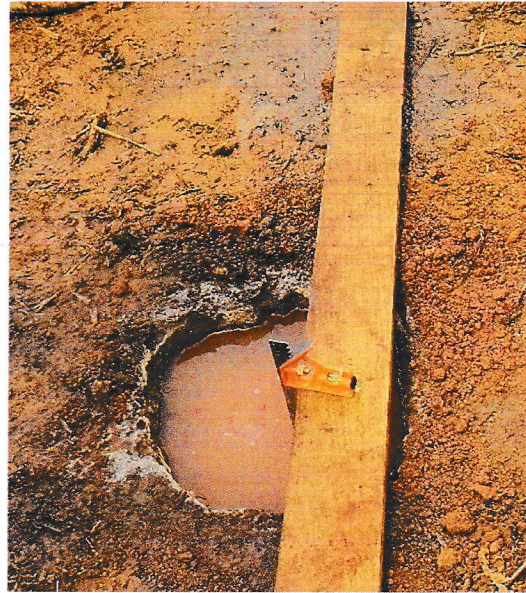


Hoyo 6

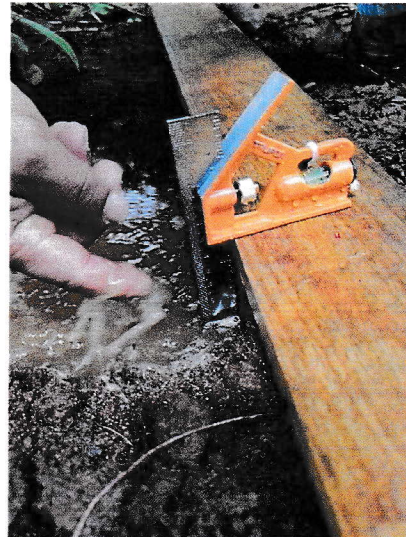




Hoyo 7



Hoyo 8



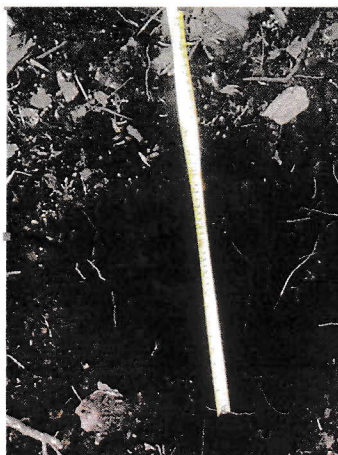
Hoyo 9



Hoyo 10



Hoyo 11



# **MEMORIA TECNICA PLOMERIA Y TANQUES SEPTICOS**

## **PROYECTO AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA**

**UBICADO EN EL CACAO, CORREGIMIENTO DE DOLEGA Y DISTRITO  
DOLEGA**

**PROVINCIA DE CHIRIQUI**

**EXCELLENCE WATER EXPERIENCE**

**PREPARADO POR:**

**ING RODRIGO MORALES**

**INGENIERO ELECTROMECHANICO**

**AGOSTO 2022**



# **MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA**

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

## **1 INTRODUCCION**

El objeto de esta narrativa es definir el alcance general del estudio y diseño y documentar los conceptos y estimaciones con suficiente detalle para transmitir una imagen clara y completa de la solución de propuesta y diseño planteado.

## **2 DESCRIPCION DEL PROYECTO**

El Proyecto es un parque acuático con piscinas, restaurante, carpas, villas, área de bolos y cancha de tenis.

Por mandato expreso el diseño debe cumplir con las normas internacionales y nacionales aplicables, indicadas en el acápite 4 más adelante. El propietario deberá aprobar las directrices conceptuales planteadas en esta narrativa.

Los temas incluidos son:

- Aguas servidas.

## **3 ESTANDARES, REGLAMENTOS Y NORMAS**

El diseño está siendo elaborado siguiendo los lineamientos y normas aplicables de la última revisión de los códigos, estándares y reglamentaciones que se enumeran a continuación:

- NFPA54, NFPA58, Capitulo 9 reglamento de gases comprimidos DINASEPI, Gaceta #28151-A del 1 de noviembre de 2016.
- HANDBOOK OF UTILITIES & SERVICE FOR BUILDINGS. - DESING & INSTALLATION BY CIRIL M. HARRIS PH.P.- MCGRAW-HILL COMPANY - 1990.
- INTERNATIONAL PLUMBING CODE- 1995. Ed. SBCCI.
- PIPING HANDBOOK. - BY MOHINDER L. NAYYAR, - Mc GRAW-HILL, INC. SIXTH EDITION.
- PRACTICAL PLUMBING ENGINEERING BY CIRIL M. HARRIS - ASPE.
- NFPA 14: INSTALATION OF STANDPIPE & HOSE SYSTEM.
- RESOLUCIÓN N°46. DEL 3 DE FEBRERO DE 1975 DEL CUERPO DE BOMBEROS DE PANAMÁ.
- DECRETO N° 323 DEL 4 DE MAYO DE 1971.

## **MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA**

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### **4 DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, SERVIDAS Y VENTILACION**

Para tuberías de agua potable, equipos y acoples del sistema de distribución de agua potable existentes se probarán por presión de agua. Se probarán en un todo o en parte a una presión mínima de 150 PSI por un período continuo e ininterrumpido de 12 horas. Esta prueba para comprobar el funcionamiento del sistema, de haber algún desperfecto se procede a reemplazar y reparar el daño en el punto afectado.

#### **CARGA DE ARTEFACTOS:**

La carga de los artefactos de fontanería se calcula basándose en la descarga asociada a los mismos. Para determinar los diámetros de las tuberías primero se debe consultar con las tablas de "unidades de artefacto" que asignan, según su uso, valores de uso promedio o un gasto asociado a cada artefacto. Luego se determina por medio de tablas los diámetros asociados a cada equipo y el diámetro de la tubería de desagüe o drenaje sanitario del proyecto.

#### **CÁLCULO DE TUBERÍA SANITARIA:**

Igualmente, la tubería de aguas servidas se determina mediante la recomendación del CÓDIGO DE PLOMERÍA, donde se indica que para una pendiente de 1/8 de pulgada por pie, una tubería de 4" diámetro puede manejar hasta 180 unidades de gasto. Al tener valores mayores en cuanto a la cantidad de unidades de gasto el diámetro de nuestra tubería pasa a ser 6 pulgadas.

A continuación, se presenta la tabla donde se dimensionó el diámetro a cada uno de los artefactos utilizados en este proyecto y las tuberías de drenaje pluvial, así como las tuberías de ventilación; los cuales aparecen todos en las plantas, isométricos y demás dibujos ilustrativos.

#### **NORMA MÍNIMA EXIGIDA:**

Las normas mínimas permitidas indican que, un suelo puede ser utilizado como campo de infiltración, si al menos es capaz de filtrar una columna de 1 pulg. de agua en 30 minutos.

En base a las observaciones de campo, las características del proyecto y los resultados obtenidos en la prueba de percolación, el suelo se puede considerar apto para un lecho de percolación de aguas servidas.

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

Velocidad de circulación para los diferentes diámetros de tuberías:

Diámetro	Límite de velocidad (m/s)
1 1/2" y mayor	3.00
1 1/4"	2.85
1"	2.48
3/4"	2.20
1/2"	1.90

La velocidad es una de las condiciones más importantes para el cálculo de la tubería y la conducción del agua y se recomienda para el correcto funcionamiento de los muebles sanitarios una velocidad mínima de 1 m/seg y máxima de 3 m/seg, esto con el fin de evitar ruidos en las tuberías y evitar pérdidas por fricción dentro de las mismas.

DIMENSIONES MÍNIMAS PARA TUBERÍAS DE ALIMENTACION DE AGUA DE ARTEFACTOS	
ARTEFACTO	MÍNIMA DIMENSION DE LA TUBERIA (pulgada)
Bañeras (60"x32" y más pequeñas)	1/2"
Bañeras (más grandes de 60"x32")	1/2"
Bidé	3/8"
Combinación batea y fregadero	1/2"
Lavavajillas, doméstico	1/2"
Bebedero	3/8"
Grifos de manguera	1/2"
Fregadero de cocina	1/2"
Lavadero, 1, 2 ó 3 compartimientos	1/2"
Lavabo	3/8"
Regadera, cabezal simple	1/2"
Lavatorio, borde de baldeo	3/4"
Lavatorio de servicio	1/2"
Urinario, tanque de inundación	1/2"
Urinario, válvula de baldeo	3/4"
Hidrante de muro	1/2"
Inodoro, tanque de inundación	3/8"
Inodoro, válvula de baldeo	1
Inodoro, tanque fluxómetro	3/8"
Inodoro, una pieza	1/2"



## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

Unidades de equivalencia hidráulica de los artefactos en términos de unidades de equivalencia hidráulica para determinar la carga total que podrán soportar las tuberías.

**Unidades de artefactos para desagües**

Artefacto	Unidades
Lavatorios	1
Fregadores de cocina	2
Tina de baño	2
Tina de lavar	3
Tina de lavar y fregador	3
Urinaros	3
Baño de regadera	3
Fregador de trabajo	4
Inodoros	6
Bidet	3

Siempre que las condiciones del terreno lo permitan, las tuberías de desagüe horizontal tendrán un pendiente uniforme suficiente para que la tubería se mantenga libre de depósitos. La pendiente ideal es de 2%, sin embargo, no será menor que los valores que se indican para las tuberías de diferentes diámetros.

Diámetro de tubería	Pendiente %
50 mm (2")	4% aproximadamente
75 mm (3")	2% aproximadamente
100 a 125 mm (4" a 5")	1% aproximadamente
150 mm (6") o más	0.5% aproximadamente

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (pulgadas)	MÁXIMO NÚMERO DE UNIDADES DE DESAGÜE DE ARTEFACTOS CONECTADOS A CUALQUIER PORCIÓN DEL DESAGÜE O CLOACA DE LA EDIFICACION			
	% Pendiente			
	0.50%	1.00%	2.00%	4.00%
1 1/4"	—	—	1	1
1 1/2"	—	—	3	3
2"	—	—	21	26
2 1/2"	—	—	24	31
3"	—	36	42	50
4"	—	180	216	250
5"	—	390	480	575
6"	—	700	840	1,000
8"	1,400	1,600	1,920	2,300
10"	2,500	2,900	3,500	4,200
12"	3,900	4,600	5,600	6,700
15"	7,000	8,300	10,000	12,000

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

La suma de todas las UA por pabellón no pasaría de 180 por lo que las tuberías serán de 4" Ø desde los módulos sanitarios hasta tanque séptico y todo el recorrido exclusivo por pabellón.

Se diseñan recorridos sanitarios diferentes para cada pabellón. Esto debido a las ventajas de limpieza, llenado y construcción. Otro motivo de utilizar sistemas separados es debido a la topografía de las edificaciones existentes, imposibilita tener un sistema de drenaje sanitario único.

Dimensionamiento de tubería para ventilación en función de unidades de artefacto

Diámetro del desagüe	No. de unidad artefactos	Diámetro de tubo de ventilación
4" de diámetro	Hasta 264 UA	2"Ø – dist. Max. 2.1m
6" de diámetro	Hasta 864 UA	3"Ø – dist. Max. 2.1m

### Tamaño de sifones

El sifón de cada tipo de artefacto no podrá ser menor del que se indica en la siguiente tabla con un espesor de 3mm (1/8 de pulgada) o cédula 40:

Artefacto	Diámetro Sifón
Tinas de baño	2"
Bidetes	2"
Lavadora de paletas	3"
Fuentes de agua	1 1/4"
Sumidero de piso	2"
Tina de lavar	2"
Lavatorio	1 1/4"
Urinal	2"
Sumidero de baño	2"
Inodoros	4"
Esterilizadoras	1 1/2"
Fregador de cocina	2"
Vertedero	2"
Fregador comercial	2"

### TRAMPA DE GRASA

a) La instalación de trampa de grasa en los sistemas que usen tanques sépticos, solo será obligatoria cuando se trate de establecimientos que preparen y expendan alimentos.

b) La capacidad para grandes instalaciones debe ser doble de la cantidad de líquido que entra durante la hora de máxima demanda.

c) Para pequeñas instalaciones, su capacidad debe ser de 8 L/persona.

d) La capacidad mínima de la trampa de grasa debe ser de 70 Libras para residencias.

## **MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA**

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

- e) El efluente de la trampa de grasa debe ser conectado directamente al tanque séptico, y no a un sistema separado de disposición.
- f) Del nivel líquido a la parte inferior de la losa de cubierta existirá una distancia mínima de 0,3 m
- g) La trampa de grasa tendrá una cobertura hermética. La grasa almacenada deberá ser eliminada, cuando el volumen alcance un espesor equivalente al 50% de la altura del líquido en ella.
- h) La trampa de grasa estará ubicada en lugar de fácil acceso y en la proximidad de los artefactos que descarguen desechos grasos.

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### DIMENSIONAMIENTO DE TANQUE SEPTICO PARA VILLAS

#### DATOS

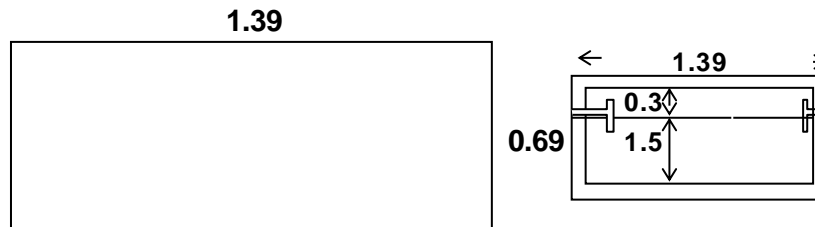
Poblacion Estimada	Pe	15 personas
Consumo estimado de agua	Qe	55 lt/pers/día
Periodo de limpieza	tl	2 año
Periodo de retención	tr	0.5 día
Volumen de Aguas residuales (75%Qe)	V	41.25 lt/pers/día
Volumen de Lodos aportados (50%Qe)	V	28 lt/pers/año
Tiempo de Percolación	tp	3 minutos
Espacio para aire	e	0.3 metros

#### CALCULOS

Caudal de diseño	qd	0.6188 m <sup>3</sup> /día
Volumen requerido de lodos	VI	0.825 m <sup>3</sup>
Volumen útil necesario para tanque	Vu	1.4438 m <sup>3</sup>
Altura útil asumida	hu	1.5 m
Relación ancho/alto	b/L	1/2

#### DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

Total área superficial	0.9625 m <sup>2</sup>
Borde libre	0.3 m
Altura útil entrada	h1 1.725 m
Altura útil salida	h2 1.5 m
Ancho útil	b 0.69 m
Largo útil	L 1.39 m
Volúmen útil	1.4438 m <sup>3</sup>
Tanque septico PVC equivalente	1443.8 litros



**Se podrá utilizar un tanque séptico de PVC de 1900 litros para cada villa.**

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### DIMENSIONAMIENTO DE TANQUE SEPTICO PARA AREA DE BOLOS

#### DATOS

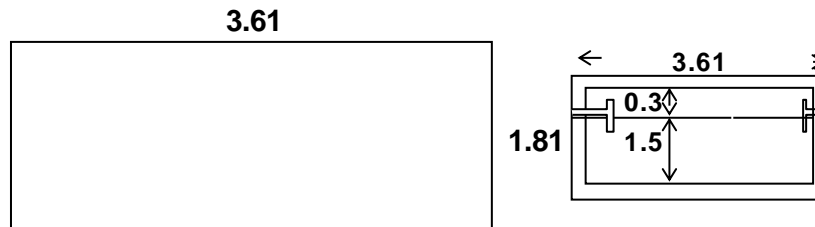
Poblacion Estimada	Pe	160 personas
Consumo estimado de agua	Qe	35 lt/pers/día
Periodo de limpieza	tl	2 año
Periodo de retención	tr	0.5 día
Volumen de Aguas residuales (80%Qe)	V	26.25 lt/pers/día
Volumen de Lodos aportados (34%Qe)	V	18 lt/pers/día
Tiempo de Percolación	tp	3 minutos
Espacio para aire	e	0.3 metros

#### CALCULOS

Caudal de diseño	qd	4.2 m <sup>3</sup> /día
Volumen requerido de lodos	VI	5.6 m <sup>3</sup>
Volumen útil necesario para tanque	Vu	9.8 m <sup>3</sup>
Altura útil asumida	hu	1.5 m
Relación ancho/alto	b/L	1/2

#### DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

Total área superficial	6.5333 m <sup>2</sup>
Borde libre	0.3 m
Altura útil entrada	h1 1.725 m
Altura útil salida	h2 1.5 m
Ancho útil	b 1.81 m
Largo útil	L 3.61 m
Volúmen útil	9.8 m <sup>3</sup>
Tanque septico PVC equivalente	9800 litros



**El tanque séptico de PVC debería ser muy grande y no es comercial en el mercado local. Se debe construir el tanque séptico de concreto.**

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### DIMENSIONAMIENTO DE TANQUE SEPTICO PARA CANCHA DE TENIS

#### DATOS

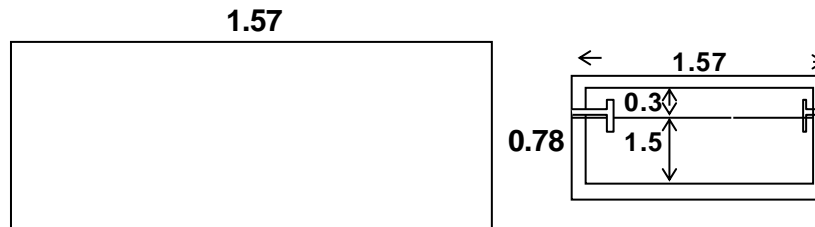
Poblacion Estimada	Pe	30 personas
Consumo estimado de agua	Qe	35 lt/pers/día
Periodo de limpieza	tl	2 año
Periodo de retención	tr	0.5 día
Volumen de Aguas residuales (80%Qe)	V	26.25 lt/pers/día
Volumen de Lodos aportados (34%Qe)	V	18 lt/pers/día
Tiempo de Percolación	tp	3 minutos
Espacio para aire	e	0.3 metros

#### CALCULOS

Caudal de diseño	qd	0.7875 m <sup>3</sup> /día
Volumen requerido de lodos	VI	1.05 m <sup>3</sup>
Volumen útil necesario para tanque	Vu	1.8375 m <sup>3</sup>
Altura útil asumida	hu	1.5 m
Relación ancho/alto	b/L	1/2

#### DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

Total área superficial	1.225 m <sup>2</sup>
Borde libre	0.3 m
Altura útil entrada	h1 1.725 m
Altura útil salida	h2 1.5 m
Ancho útil	b 0.78 m
Largo útil	L 1.57 m
Volúmen útil	1.8375 m <sup>3</sup>
Tanque septico PVC equivalente	1837.5 litros



**Esta área cuenta con una batería de dos baños pequeños. Se podrá utilizar un tanque séptico de PVC de 1900 litros para cada villa.**

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### DIMENSIONAMIENTO DE TANQUE SEPTICO PARA BAÑOS, LAVANDERIA Y ADMINISTRACION

#### DATOS

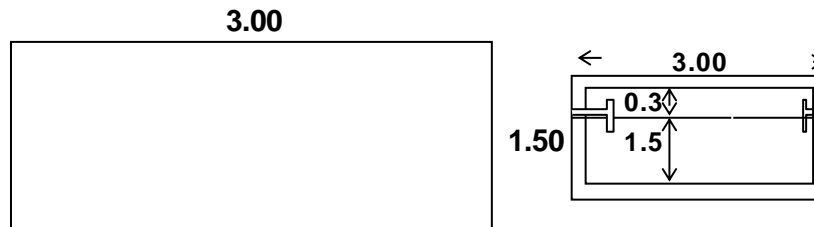
Poblacion Estimada	Pe	110 personas
Consumo estimado de agua	Qe	35 lt/pers/día
Periodo de limpieza	tl	2 año
Periodo de retención	tr	0.5 día
Volumen de Aguas residuales (80%Qe)	V	26.25 lt/pers/día
Volumen de Lodos aportados (34%Qe)	V	18 lt/pers/día
Tiempo de Percolación	tp	3 minutos
Espacio para aire	e	0.3 metros

#### CALCULOS

Caudal de diseño	qd	2.8875 m <sup>3</sup> /día
Volumen requerido de lodos	VI	3.85 m <sup>3</sup>
Volumen útil necesario para tanque	Vu	6.7375 m <sup>3</sup>
Altura útil asumida	hu	1.5 m
Relación ancho/alto	b/L	1/2

#### DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

Total área superficial	4.4917 m <sup>2</sup>
Borde libre	0.3 m
Altura útil entrada	h1 1.725 m
Altura útil salida	h2 1.5 m
Ancho útil	b 1.50 m
Largo útil	L 3.00 m
Volúmen útil	6.7375 m <sup>3</sup>
Tanque septico PVC equivalente	6737.5 litros



**El tanque séptico de PVC debería ser muy grande y no es comercial en el mercado local. Se debe construir el tanque séptico de concreto.**

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### DIMENSIONAMIENTO DE TANQUE SEPTICO PARA RESTAURANTE Y PISCINA

#### DATOS

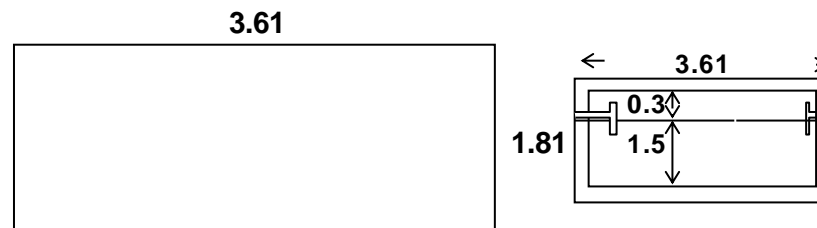
Poblacion Estimada	Pe	160 personas
Consumo estimado de agua	Qe	35 lt/pers/día
Periodo de limpieza	tl	2 año
Periodo de retención	tr	0.5 día
Volumen de Aguas residuales (80%Qe)	V	26.25 lt/pers/día
Volumen de Lodos aportados (34%Qe)	V	18 lt/pers/día
Tiempo de Percolación	tp	3 minutos
Espacio para aire	e	0.3 metros

#### CALCULOS

Caudal de diseño	qd	4.2 m <sup>3</sup> /día
Volumen requerido de lodos	VI	5.6 m <sup>3</sup>
Volumen útil necesario para tanque	Vu	9.8 m <sup>3</sup>
Altura útil asumida	hu	1.5 m
Relación ancho/alto	b/L	1/2

#### DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

Total área superficial	6.5333 m <sup>2</sup>
Borde libre	0.3 m
Altura útil entrada	h1 1.725 m
Altura útil salida	h2 1.5 m
Ancho útil	b 1.81 m
Largo útil	L 3.61 m
Volúmen útil	9.8 m <sup>3</sup>
Tanque septico PVC equivalente	9800 litros



**El tanque séptico de PVC debería ser muy grande y no es comercial en el mercado local. Se debe construir el tanque séptico de concreto.**



## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### DIMENSIONAMIENTO DE TANQUE SEPTICO PARA RESTAURANTE Y PISCINA

#### DATOS

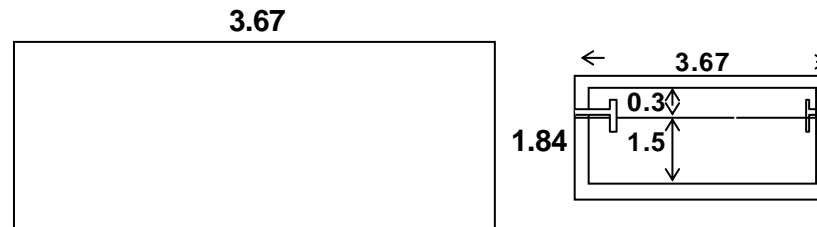
Poblacion Estimada	Pe	165 personas
Consumo estimado de agua	Qe	35 lt/pers/día
Periodo de limpieza	tl	2 año
Periodo de retención	tr	0.5 día
Volumen de Aguas residuales (80%Qe)	V	26.25 lt/pers/día
Volumen de Lodos aportados (34%Qe)	V	18 lt/pers/día
Tiempo de Percolación	tp	3 minutos
Espacio para aire	e	0.3 metros

#### CALCULOS

Caudal de diseño	qd	4.3313 m <sup>3</sup> /día
Volumen requerido de lodos	VI	5.775 m <sup>3</sup>
Volumen útil necesario para tanque	Vu	10.106 m <sup>3</sup>
Altura útil asumida	hu	1.5 m
Relación ancho/alto	b/L	1/2

#### DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

Total área superficial	6.7375 m <sup>2</sup>
Borde libre	0.3 m
Altura útil entrada	h1 1.725 m
Altura útil salida	h2 1.5 m
Ancho útil	b 1.84 m
Largo útil	L 3.67 m
Volúmen útil	10.106 m <sup>3</sup>
Tanque septico PVC equivalente	10106 litros



Se plantea un solo tanque séptico para todas las carpas. El tanque séptico de PVC debería ser muy grande y no es comercial en el mercado local. Se debe construir el tanque séptico de concreto.

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

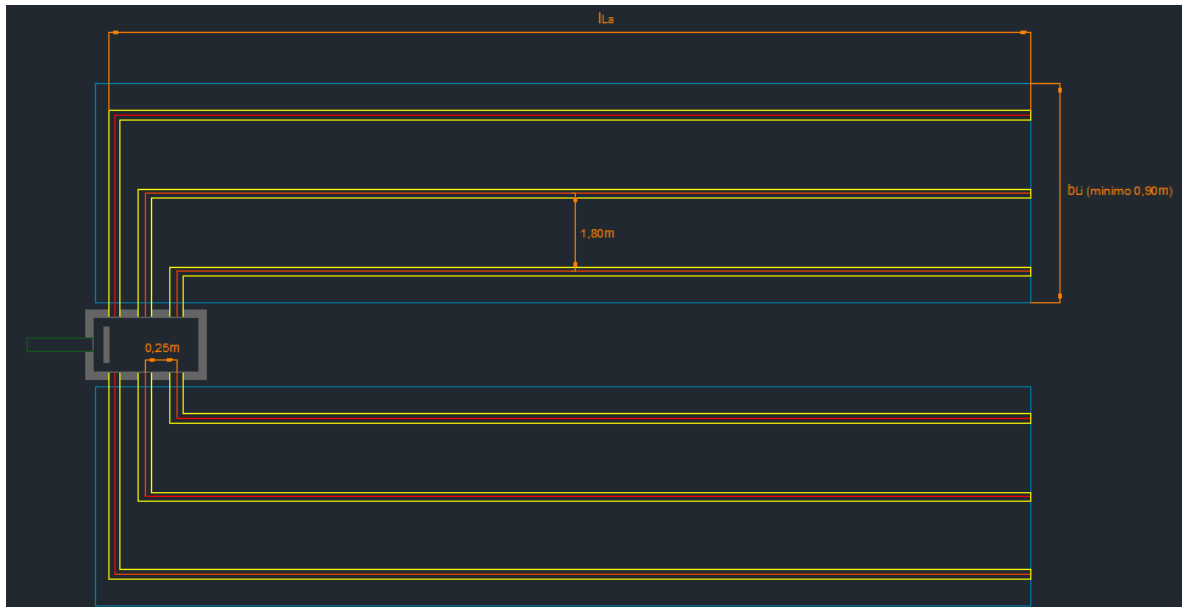
Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### CAMPO DE INFLITRACIÓN



#### Villas:

$v_i =$	5.99	[min/cm]	o	15.21	[min/2,5cm]	(Velocidad de infiltracion)
$l_a =$	49.00	[lts./m².dia]	(Coeficiente de infiltracion)		(De tabla en funcion de $v_i$ )	
$q_e =$	35.00	[lts./hab.dia]	(Caudal unitario)			
$n =$	15	[hab.]	(Cantidad de habitantes en el inmueble)			
$Q_e =$	525.00	[lts./dia]	(Caudal total)			
$A_{in} =$	$Q_e/l_a =$	10.71	[m²]	(Area de infiltracion necesaria)		
$b_{Li} =$	1.00	[m]	(Ancho del lecho de infiltracion)			
$l_{Li} =$	$A_{in}/b_{Li} =$	10.71	[m]	(Longitud del lecho de infiltracion)		

Se utiliza recorrido típico de tres tubos paralelos de 10m.

#### Bolos:

$v_i =$	5.99	[min/cm]	o	15.21	[min/2,5cm]	(Velocidad de infiltracion)
$l_a =$	49.00	[lts./m².dia]	(Coeficiente de infiltracion)		(De tabla en funcion de $v_i$ )	
$q_e =$	35.00	[lts./hab.dia]	(Caudal unitario)			
$n =$	160	[hab.]	(Cantidad de habitantes en el inmueble)			
$Q_e =$	5600.00	[lts./dia]	(Caudal total)			
$A_{in} =$	$Q_e/l_a =$	114.29	[m²]	(Area de infiltracion necesaria)		
$b_{Li} =$	1.15	[m]	(Ancho del lecho de infiltracion)			
$l_{Li} =$	$A_{in}/b_{Li} =$	99.38	[m]	(Longitud del lecho de infiltracion)		

Se proponen 5 tubos paralelos a 20m para dar el total de 100m de recorrido.

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### Cancha de tenis:

$v_i =$	5.99	[min/cm]	o	15.21	[min/2,5cm]	(Velocidad de infiltracion)
$l_a =$	49.00	[lts./m².dia]	(Coeficiente de infiltracion)		(De tabla en funcion de $v_i$ )	
$q_e =$	35.00	[lts./hab.dia]	(Caudal unitario)			
$n =$	30	[hab.]	(Cantidad de habitantes en el inmueble)			
$Q_e =$	1050.00	[lts./dia]	(Caudal total)			
$A_{in} =$	$Q_e/l_a =$	21.43	[m²]	(Area de infiltracion necesaria)		
$b_{Li} =$	1.00	[m]	(Ancho del lecho de infiltracion)			
$l_{Li} =$	$A_{in}/b_{zi} =$	21.43	[m]	(Longitud del lecho de infiltracion)		

Se utiliza recorrido tres tubos paralelos de 20m.

### Lavandería y administrativo:

$v_i =$	5.99	[min/cm]	o	15.21	[min/2,5cm]	(Velocidad de infiltracion)	
$l_a =$	49.00	[lts./m²/dia]	(Coeficiente de infiltracion)		(De tabla en funcion de $v_i$ )		
$q_e =$	35.00	[lts./hab.dia]	(Caudal unitario)				
$n =$	150	[hab.]	(Cantidad de habitantes en el inmueble)				
$Q_e =$	5250.00	[lts./dia]	(Caudal total)				
$A_{in} =$	$Q_e/l_a =$	107.14	[m²]	(Area de infiltracion necesaria)			
$b_{Li} =$	1.15	[m]	(Ancho del lecho de infiltracion)				
$l_{Li} =$	$A_{in}/b_{zi} =$	93.17	[m]	(Longitud del lecho de infiltracion)			

Se proponen 5 tubos paralelos a 20m para dar el total de 100m de recorrido.

### Restaurante y piscinas:

$v_i =$	5.99	[min/cm]	o	15.21	[min/2,5cm]	(Velocidad de infiltracion)
$l_a =$	49.00	[lts./m².dia]	(Coeficiente de infiltracion)		(De tabla en funcion de $v_i$ )	
$q_e =$	35.00	[lts./hab.dia]	(Caudal unitario)			
$n =$	160	[hab.]	(Cantidad de habitantes en el inmueble)			
$Q_e =$	5600.00	[lts./dia]	(Caudal total)			
$A_{in} =$	$Q_e/l_a =$	114.29	[m²]	(Area de infiltracion necesaria)		
$b_{Li} =$	1.15	[m]	(Ancho del lecho de infiltracion)			
$l_{Li} =$	$A_{in}/b_{zi} =$	99.38	[m]	(Longitud del lecho de infiltracion)		

Se proponen 5 tubos paralelos a 20m para dar el total de 100m de recorrido.

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### Carpas:

$v_i =$	5.99	[min/cm]	o	15.21	[min/2,5cm]	(Velocidad de infiltracion)
$i_a =$	49.00	[lts./m².dia]	(Coeficiente de infiltracion)		(De tabla en funcion de $v_i$ )	
$q_e =$	35.00	[lts./hab.dia]	(Caudal unitario)			
$n =$	165	[hab.]	(Cantidad de habitantes en el inmueble)			
$Q_e =$	5775.00	[lts./dia]	(Caudal total)			
$A_{in} =$	$Q_e/i_a =$	117.86	[m²]	(Area de infiltracion necesaria)		
$b_{Li} =$	1.20	[m]	(Ancho del lecho de infiltracion)			
$l_{Li} =$	$A_{in}/b_{zi} =$	98.21	[m]	(Longitud del lecho de infiltracion)		

Se proponen 5 tubos paralelos a 20m para dar el total de 100m de recorrido.

# INFORME TECNICO SANITARIO PARA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS LIQUIDOS DOMESTICOS DEL PROYECTO AQUA SPORTS AND RELAX DOLEGA

## 1. Introducción

Actualmente en nuestro país los tanques sépticos son utilizados, para el tratamiento de aguas residuales producidas por familias que habitan en zonas rurales, donde no existe acceso a sistemas de alcantarillado, es también utilizado para el tratamiento de efluentes provenientes de instituciones como escuelas y centros médicos de pequeñas comunidades. Es un sistema de tratamiento apropiado para lugares donde se cuenta con abastecimiento domiciliario de agua (cañería); donde el agua llega en forma permanente y suficiente. Este sistema puede recibir tanto el agua con los excrementos humanos como aquella proveniente de cocinas y baños (aguas residuales, más aguas servidas).

Es un sistema que utiliza la capacidad que tiene el suelo para absorber. Por lo tanto, su buen funcionamiento depende de que el tanque sedimentador cumpla apropiadamente con la retención de los sólidos más pesados y de las grasas, así como de que los terrenos donde se colocan estos sistemas de tratamiento tengan la capacidad de permitir que se infiltre el agua.

El sistema de tratamiento para aguas residuales por tanque séptico del proyecto Aqua Sports and Relax Dolega, consiste, en tres etapas:

- **La primera es el tanque**, el cual es un sedimentador de las partes gruesas que van al fondo y donde las partículas livianas y las grasas se acumulan en la parte superior. En el tanque, al darse la acumulación de partículas, se define una primera etapa de tratamiento, y al darse una primera descomposición de la materia, por las condiciones anaerobias y la biodigestión lograda, se entra en lo conocido como un avance de una siguiente etapa biológica de tratamiento.

- **La segunda etapa** es la que se cumple con el drenaje. En esta etapa se dan dos situaciones: una de ellas es la continuación del tratamiento secundario, por medio de la biodegradación de la materia orgánica disuelta en el efluente del tanque. Este proceso es realizado por las bacterias adheridas a las piedras; la otra situación, es la que representa la capacidad de absorción del terreno existente.
- **La tercera etapa** se refiere a la remoción, tratamiento y disposición de los lodos. De cualquier sistema de tratamiento que se aplique a los líquidos que evacuan excrementos u otros desechos orgánicos, siempre se obtendrá como materia básica sedimentada o mineralizada lo que comúnmente se llaman lodos. Los lodos son los sólidos que se han separado de las aguas contaminadas, y que por lo general se depositan en el fondo de los sistemas de tratamiento integrados a cantidades de agua que ahora forman parte de su consistencia. Los lodos son una masa acuosa, semilíquida. Por su concentración de materia y de bacterias, en la mayoría de los casos, son más contaminantes que las mismas aguas que los traían.

En un tanque séptico los lodos se ubican en dos secciones principales: algunos son pesados y se depositan en el fondo de los tanques, otros, de origen grasoso, son livianos y flotan como “natas” sobre las zonas o capas antes mencionadas.

## **2. Descripción del proyecto**

El Proyecto Aqua Sports and Relax Dolega, es un proyecto turístico/residencial que estará compuesto por un área de piscinas, restaurante, domos (glampings), villas, club campestre, área de bolos y canchas deportivas.

El área del proyecto donde se pretende desarrollar no cuenta con un sistema de alcantarillado, por lo que se propone la instalación y construcción de varios tanques sépticos dentro del área del proyecto, los cuales deberán cumplir con los

lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud quien es el ente que a nivel nacional rige este tema.

Se construirán 4 tanques de concreto soterrados e instalarán 6 tanques sépticos de PVC soterrados, con cámara de inspección y pozo ciego, los cuales serán ubicado de la siguiente manera:

- 1 tanque séptico de concreto con capacidad mayor a 6,737.5 litros, para el área que alberga el Edificio administrativo, lavandería y las piscinas,
- 1 tanque séptico de concreto con capacidad mayor a 9,800 litros, para el área que alberga el restaurante y piscinas,
- 1 tanque séptico de concreto con capacidad mayor a 10106 litros, para el área de los Domos (glampings),
- 1 tanque séptico de concreto con capacidad mayor a 9,800 litros, para el área de Bolos y club campestre,
- 1 tanque séptico de PVC con capacidad 1900 litros, para las canchas deportivas,
- 5 tanques sépticos de PVC con capacidad 1900 litros, para el área de las villas.

El diseños y dimensionamiento de los tanques sépticos a construir se presentan en la memoria séptica y planos, anexos a este documento.

### **Operación y mantenimiento de los tanques sépticos**

Para la garantizar el buen funcionamiento de los tanques sépticos del proyecto se deberá realizar un mantenimiento preventivo mediante la inspección periódica de los tanques. Esta actividad debe ejecutarse por lo menos una vez al año. Esta inspección incluye:

- La verificación del nivel de lodos
- La verificación del espesor de la capa de natas flotando

La limpieza de los tanques sépticos deberá realizar en un periodo no mayor a 2 años o como consecuencia a una inspección previa que indique la necesidad de llevar a cabo tal función anticipadamente. Esta labor será realizada por cualquier empresa que brinde el servicio de limpieza de tanques sépticos y trampas de grasa en la provincia de Chiriquí. Cabe resaltar que, de un tanque, se debe extraer solamente el 80% de su contenido, dejando dentro de él un volumen equivalente al 20% del total, este material se deja como “semilla” de bacterias activas, para que el funcionamiento del sistema de tratamiento continúe, con material biológico apropiadamente adaptado.

Los lodos y líquidos extraídos requieren de tratamiento, por lo que la empresa que brinde este servicio al proyecto deberá contar con la certificación adecuada para la ejecución del mismo, este material será extraído mediante camiones tipo vactor los cuales descarga en la planta de tratamiento de la ciudad de David, previo permiso autorizado por la autoridad competente.

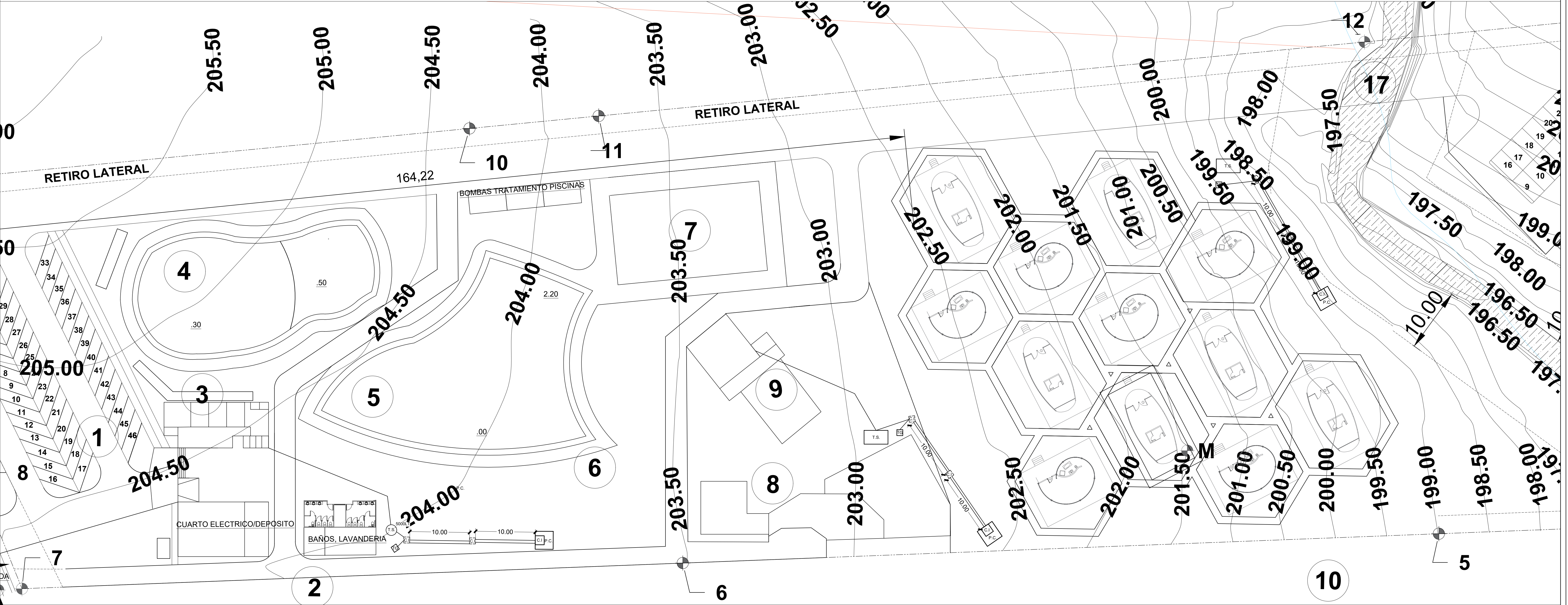
## **Conclusión**

Los sistemas de tratamiento de aguas residuales tipo tanques sépticos son una técnica sanitaria muy utilizada que por la sencillez que la caracteriza o lo simple de esta, la cual, ejerciendo buenas prácticas y el cumplimiento de las normativas y lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud, resulta ser eficiente, más económica y accesible que otros sistemas convencionales.

## **Anexos**

- Memoria séptica
- Planos de diseño del sistema de tratamiento de tanques sépticos





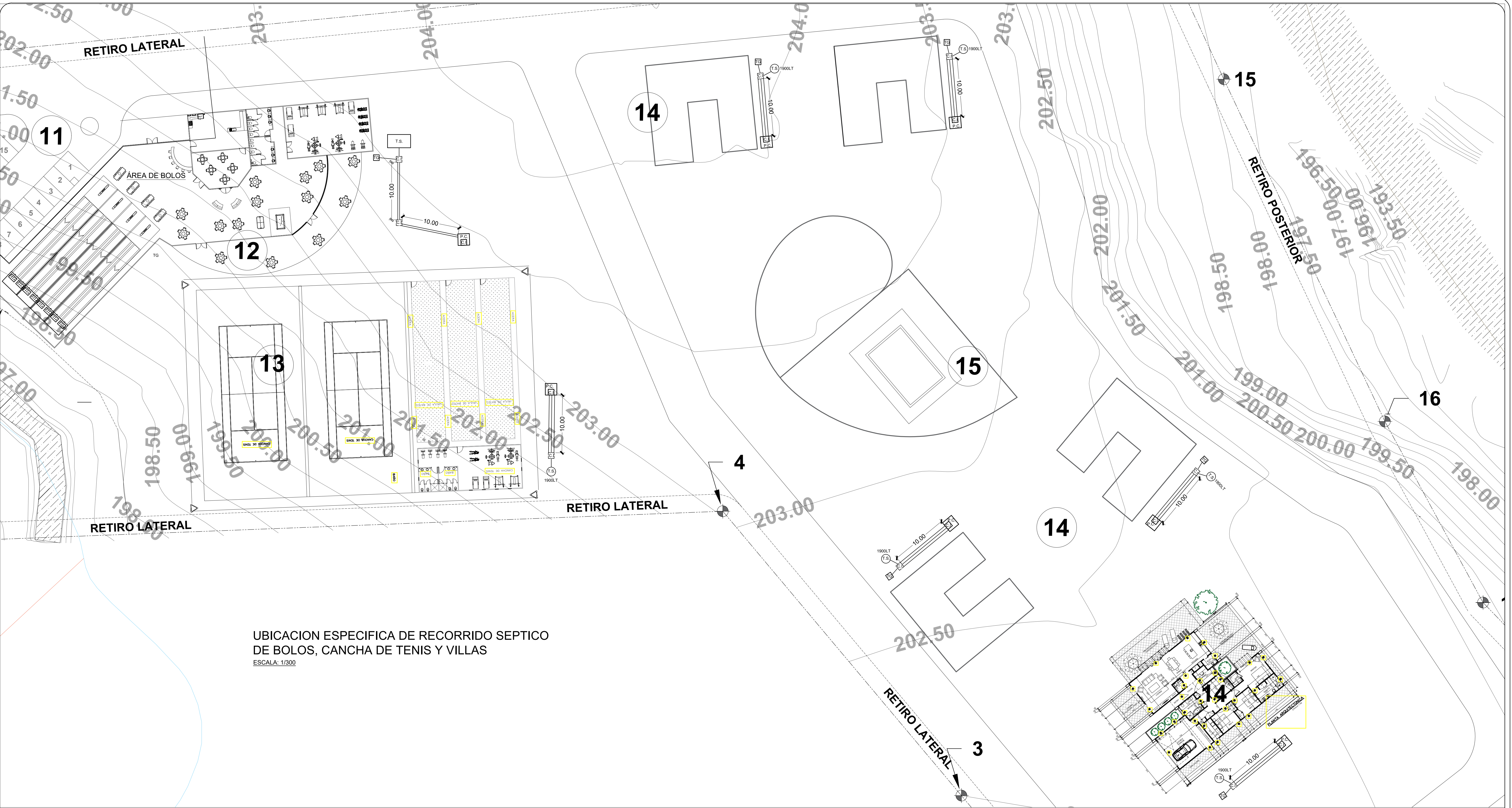
UBICACION ESPECIFICA DE RECORRIDO SEPTICO DE ADMINISTRACIÓN, BAÑOS, LAVANDERÍA, RESTAURANTE Y CARPAS

ESCALA: 1/300

KAYRA SIBELYS MONROY  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL

DISEÑO ARQ.KAYRA SIBELYS MONROY	PROYECTO : TIENDAS DE CAMPAÑA PROVISIONALES.	DATOS DE FINCA: FOLIO N° 89884 COD. 4601		
		CONTENIDO UBICACION ESPECIFICA 1		
		FECHA	HOJA #	TOTAL
		MAYO 2022	01	05
CALCULO ESTRUCTURAL ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY	UBICACION PROVINCIA DE CHIRIQUI, DISTRITO DE DOLEGA CORREGIMIENTO DE DOLEGA CABECERA.			
CALCULO ELECTRICO	PROPIEDAD DE EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP.			
CALCULO SANITARIO	DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES			
PLOMERIA ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY	PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DE KAYRA SIBELYS MONROY PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO DEL CONTENIDO SIN CONSENTIMIENTO POR ESCRITO			





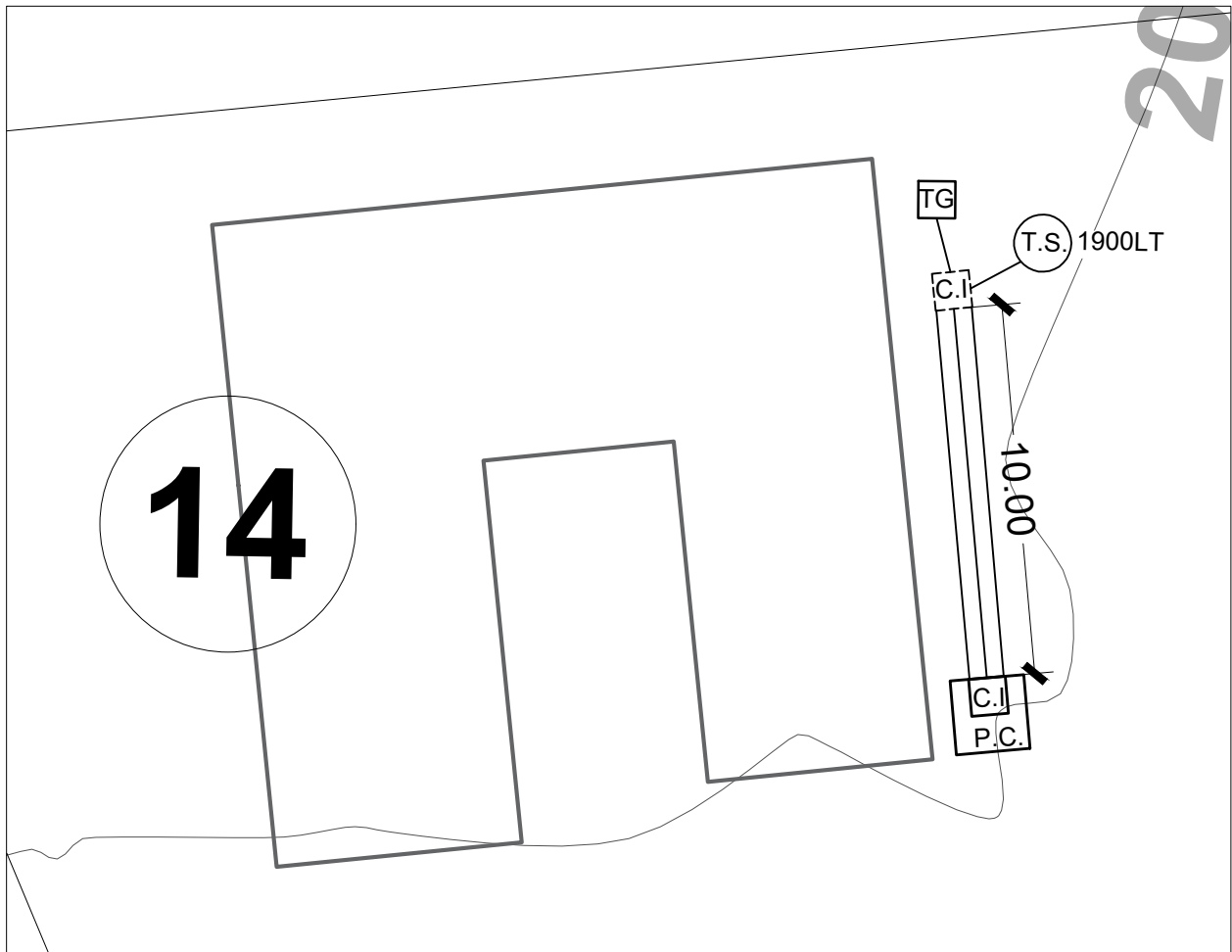
UBICACION ESPECIFICA DE RECORRIDO SEPTICO  
DE BOLOS, CANCHA DE TENIS Y VILLAS

ESCALA: 1/300

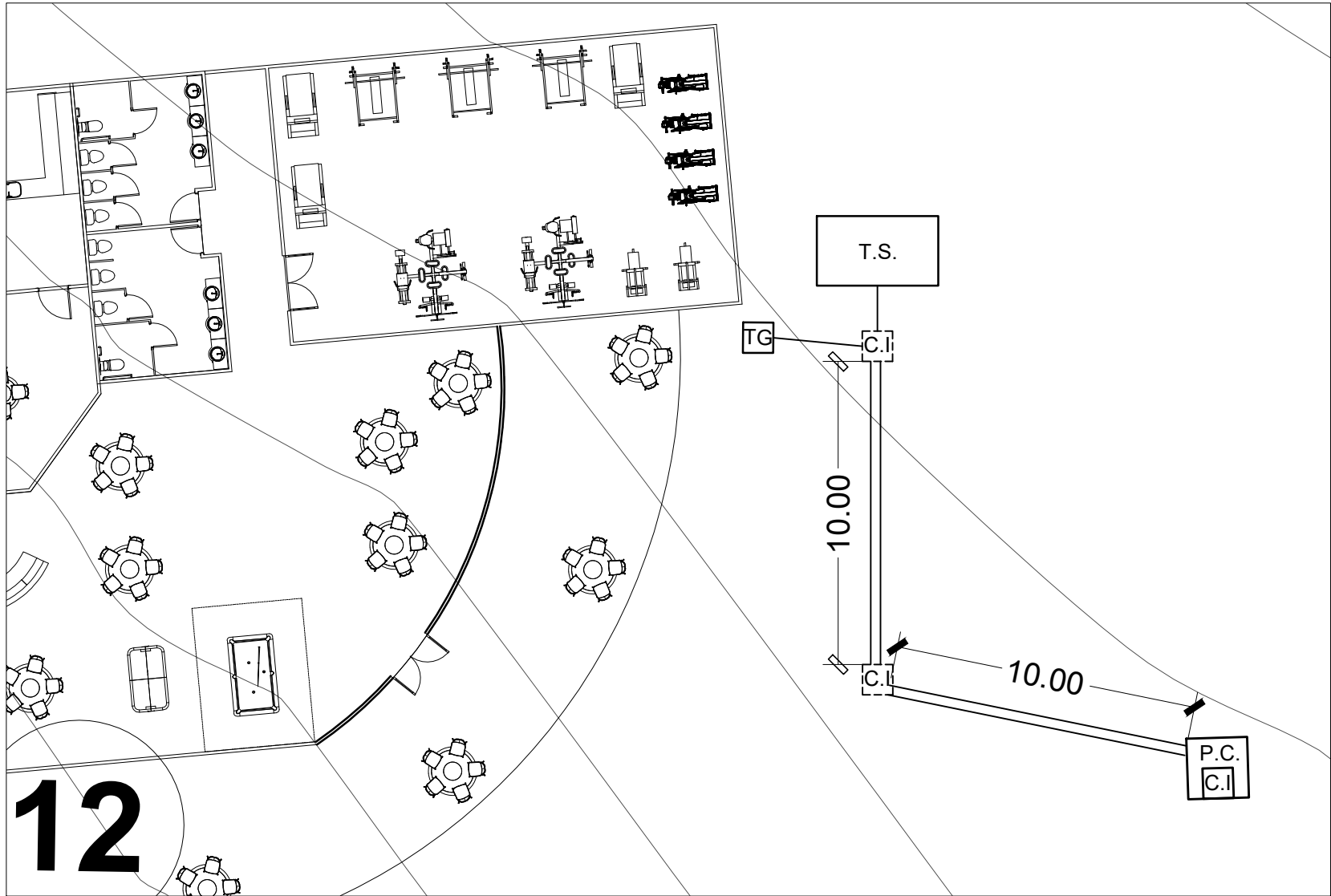
KAYRA SIBELYS MONROY  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL

DISEÑO ARQ.KAYRA SIBELYS MONROY	PROYECTO : TIENDAS DE CAMPAÑA PROVISIONALES.		DATOS DE FINCA: FOLIO N° 89884 COD. 4601		
	CALCULO ESTRUCTURAL ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY		CONTENIDO UBICACION ESPECIFICA 2		
	CALCULO ELECTRICO		FECHA		
	CALCULO SANITARIO		MAYO 2022		
PLOMERIA ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY		DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES		HOJA #	TOTAL
		PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DE KAYRA SIBELYS MONROY		02	05
		PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO DEL CONTENIDO SIN CONSENTIMIENTO POR ESCRITO			

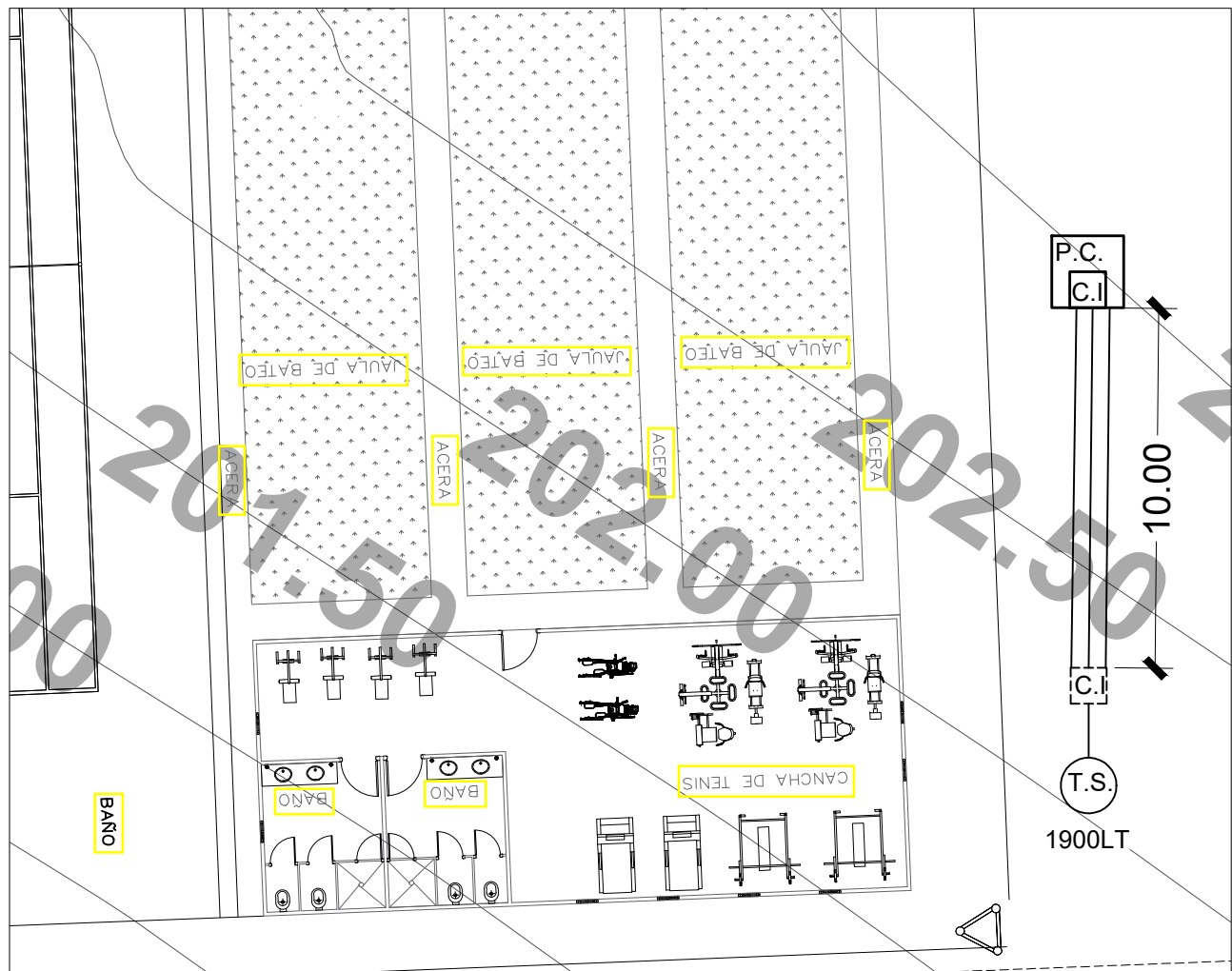




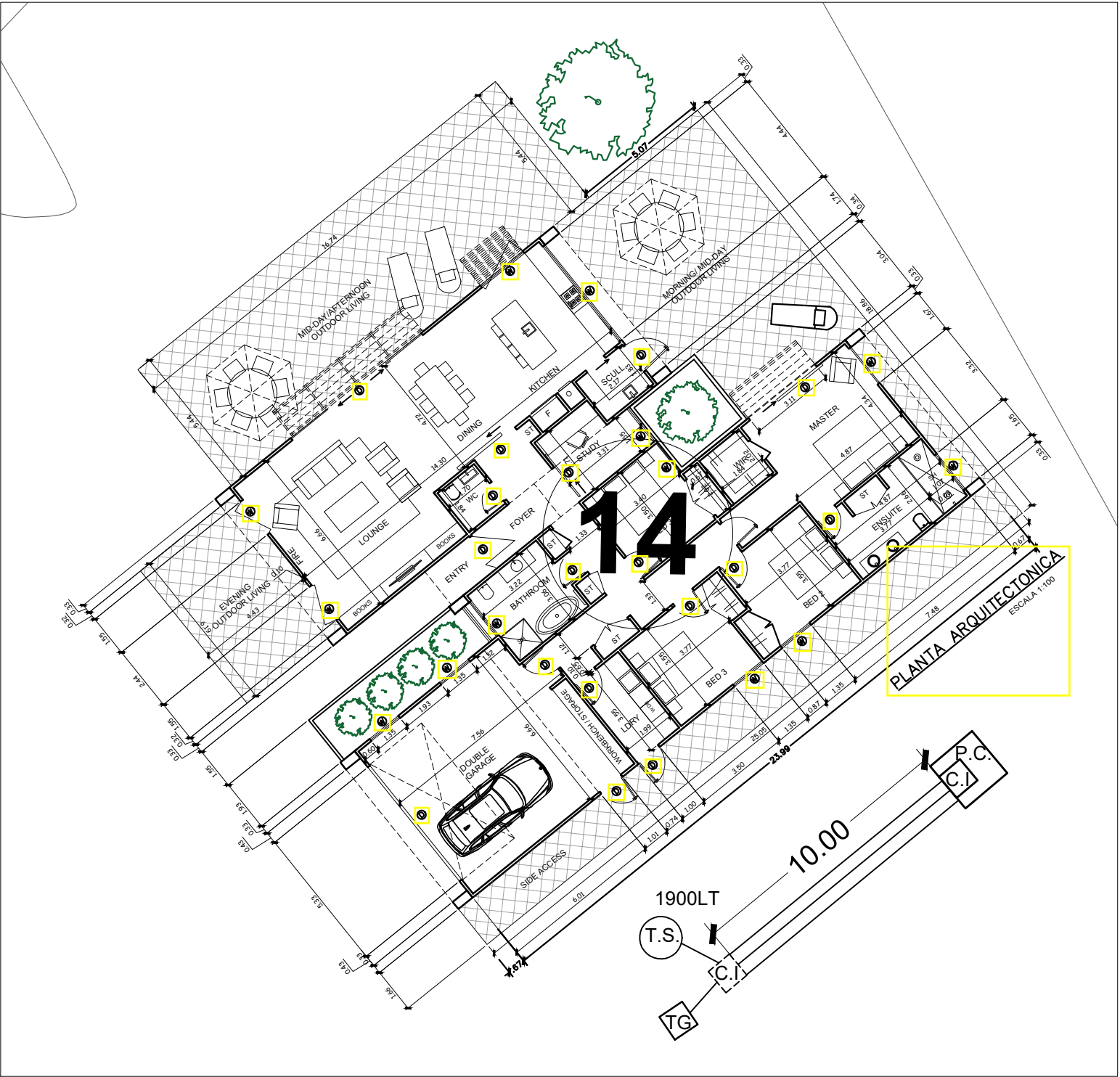
PLANTA DE RECORRIDO SEPTICO DE VILLAS  
ESCALA: 1/200



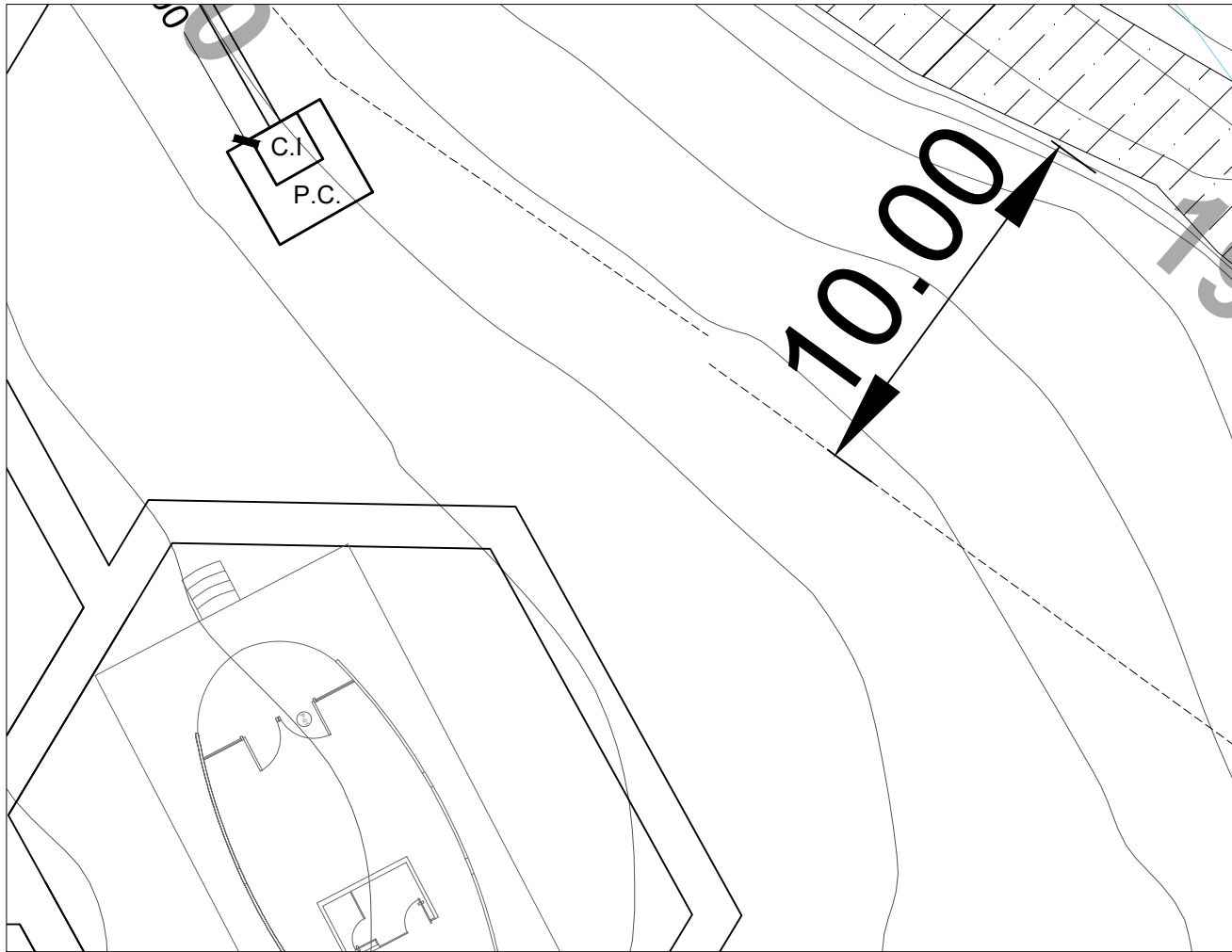
PLANTA DE RECORRIDO SEPTICO DE BOLOS  
ESCALA: 1/200



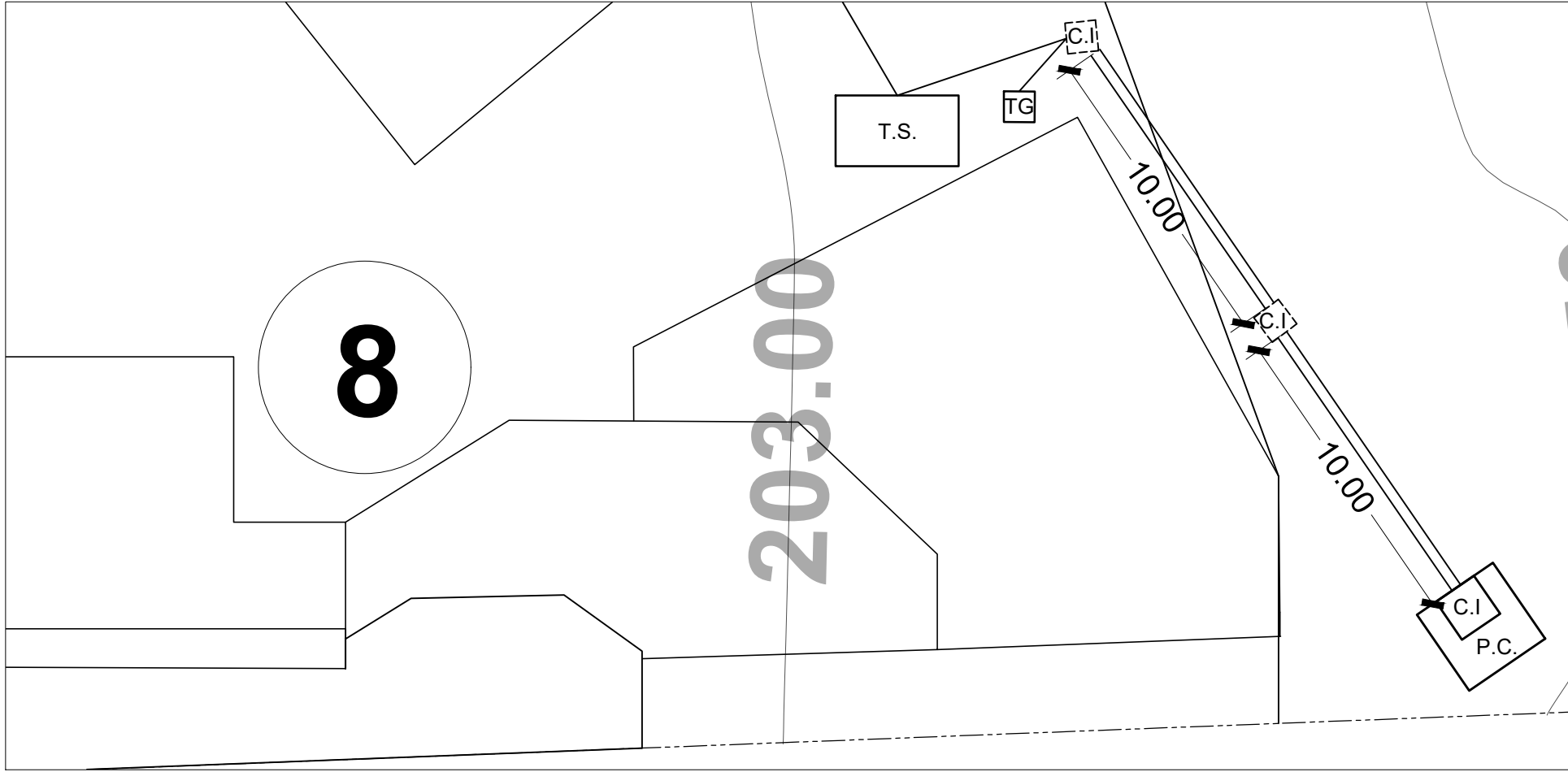
PLANTA DE RECORRIDO SEPTICO DE CANCHA DE TENIS  
ESCALA: 1/200



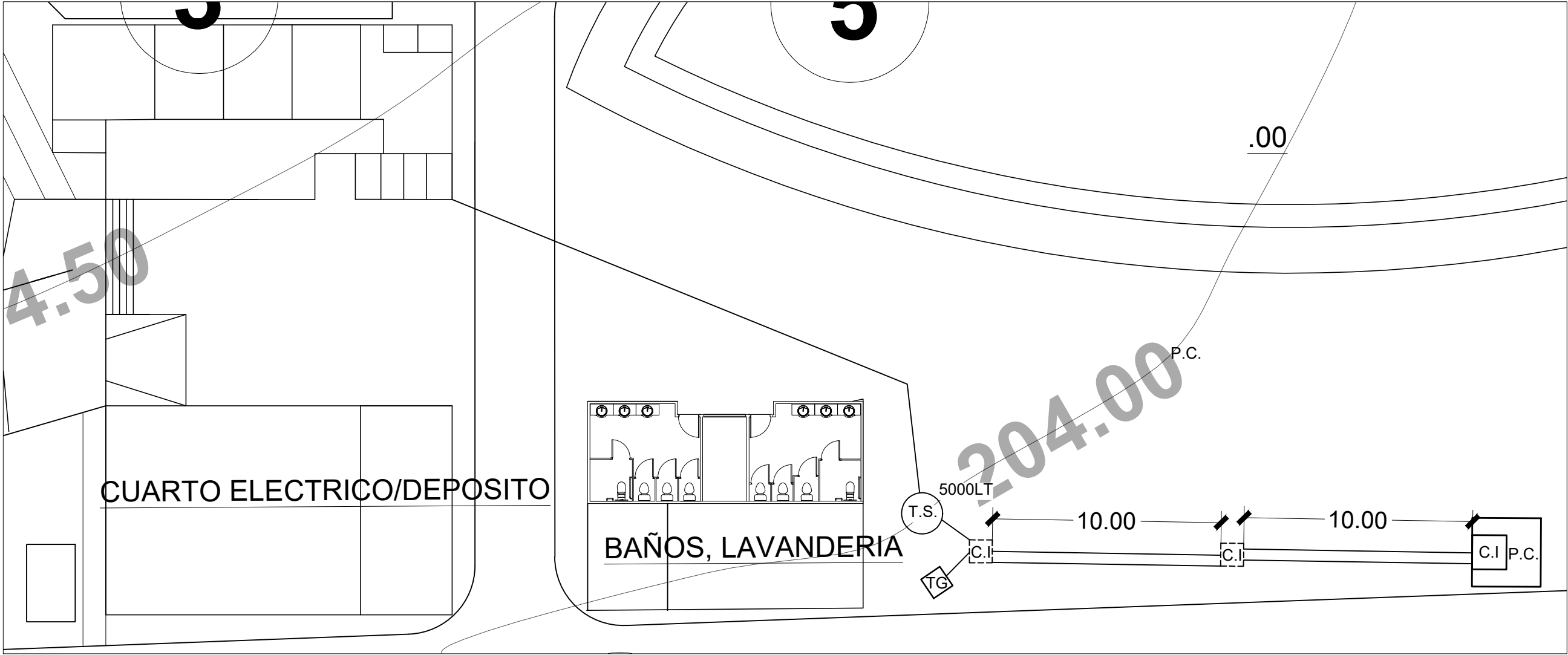
PLANTA DE RECORRIDO SEPTICO DE VILLAS  
ESCALA: 1/200



PLANTA DE RECORRIDO SEPTICO DE CARPAS  
ESCALA: 1/200



PLANTA DE RECORRIDO SEPTICO DE RESTAURANTE  
ESCALA: 1/200

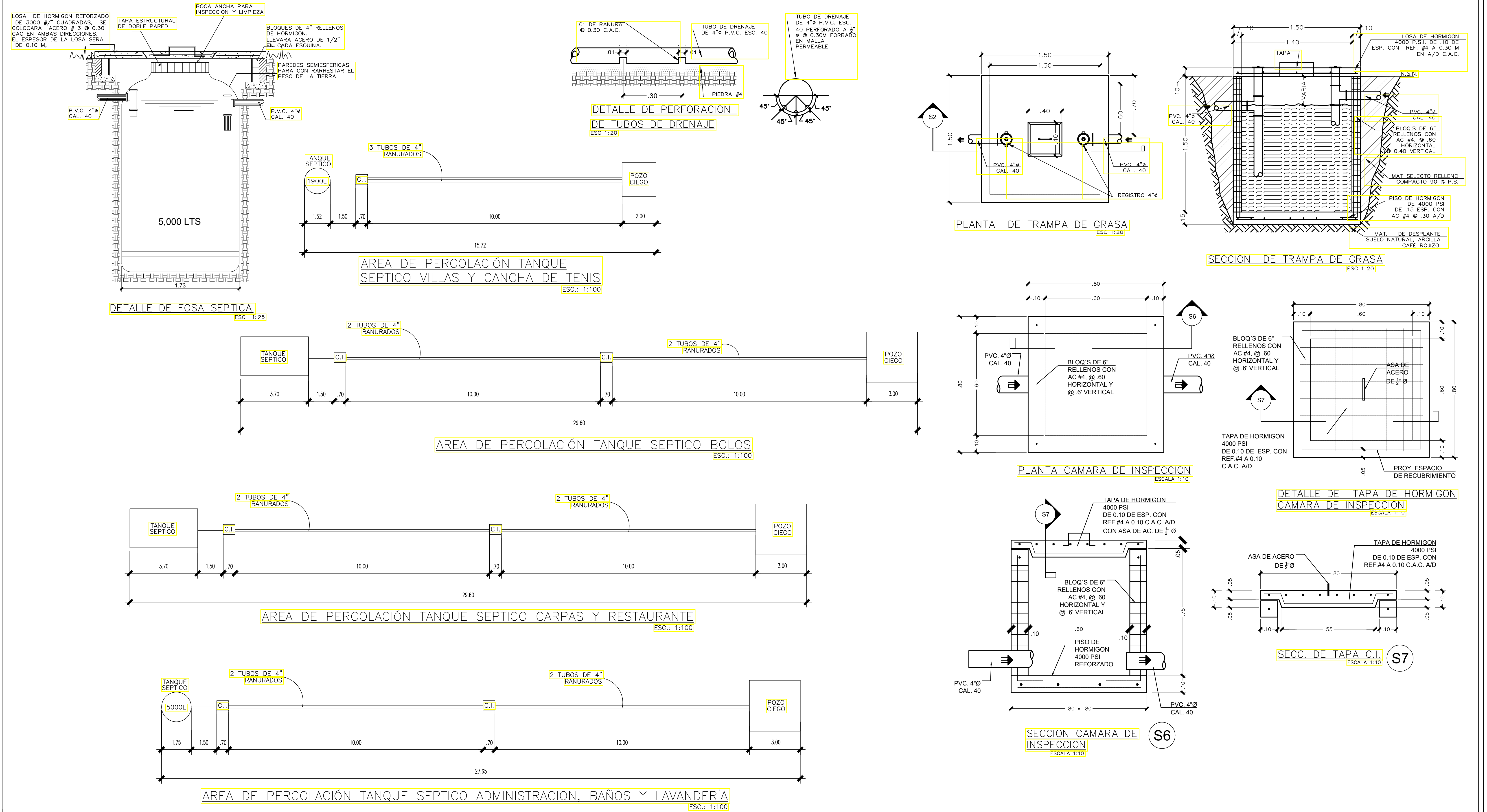


PLANTA DE RECORRIDO SEPTICO DE ADMINISTRACION, BAÑOS Y LAVANDERIA  
ESCALA: 1/200

KAYRA SIBELYS MONROY  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL

DISEÑO ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY	PROYECTO : TIENDAS DE CAMPAÑA PROVISIONALES.	DATOS DE FINCA: FOLIO N° 89884 COD. 4601		
		CONTENIDO PLANTAS DE RECORRIDO SEPTICO		
		FECHA	HOJA #	TOTAL
		MAYO 2022	03	05





KAYRA SIBELYS MONROY  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL

DISEÑO ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY	PROYECTO : TIENDAS DE CAMPAÑA PROVISIONALES.	DATOS DE FINCA: FOLIO N° 89884 COD. 4601		
CALCULO ESTRUCTURAL ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY	UBICACION PROVINCIA DE CHIRIQUI, DISTRITO DE DOLEGA CORREGIMIENTO DE DOLEGA CABECERA.	CONTENIDO DETALLES ESQUEMATICO SEPTICOS		
CALCULO ELECTRICO	PROPIEDAD DE EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP.	FECHA	HOJA #	TOTAL
CALCULO SANITARIO	DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES	MAYO 2022	04	05
PLOMERIA ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY	PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DE KAYRA SIBELYS MONROY PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO DEL CONTENIDO SIN CONSENTIMIENTO POR ESCRITO			

## ANEXO No. 3

### Pregunta No. 2

Pregunta aclaratoria al EsIA por el Ministerio de Ambiente

a) Describir el tratamiento que se le dará a las aguas de las piscinas, previo a su descarga, en cumplimiento de la norma.

### Respuesta Aclaratoria

- a) Las aguas de las piscinas del complejo del Parque Acuático, se realizarán análisis de laboratorios certificados. Físico, Químicos y Bacteriológicos, para determinar la calidad de las aguas, posteriormente se dará, un tratamiento de filtración de las piscinas y desinfección previa, ante de sus usos. Para la época de verano, se usarán las aguas provenientes de las piscinas, en limpiezas de pisos, riegos de césped y plantas ornamentales, el excedente de estas aguas de piscinas, se descargan al cuerpo receptor, de la quebrada El Pueblo, de acuerdo con la Tabla 3-3 de la norma Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 24- 99. Agua. Calidad de Agua. Reutilización de las Aguas Residuales Tratadas. Requisito para Aguas Destinada a Recreación sin Contacto Directo, que indican lo siguiente:
- Las aguas servidas tratadas destinadas a estética u ornamentación deben estar exentas de las siguientes sustancias.
  - Materias que sedimenten formando depósitos indeseables.
  - Desechos flotantes, aceites, espumas y sólidos de cualquier tipo.
  - Sustancias que produzcan olor, color, sabor o turbiedad.
  - Materia en concentraciones o combinaciones que sean tóxicas o que produzcan, reacciones fisiológicas indeseables en seres humanos, peces animales o plantas.
  - Sustancias y condiciones o combinación de estas, en concentraciones que produzcan vida acuática indeseable y eutroficación.

Recreación sin contacto directo.

- El agua destinada a la recreación sin contacto directo debe ser sometida al menos a un tratamiento secundario, con filtración y desinfección.
- Debe cumplir con los siguientes requisitos. TABLA 3-3: Requisitos para agua destinada a recreación sin contacto directo, en la siguiente Tabla.

**TABLA 3-3: Requisitos para agua destinada a recreación sin contacto directo**

<b>Característica</b>	<b>Requisitos</b>
<b>pH</b>	<b>6,0 - 9,0</b>
<b>Temperatura</b>	<b>± 3°C de la temperatura normal</b>
<b>Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales</b>	<b>Ausentes</b>
<b>Claridad</b>	<b>Visualización de disco Secchi a 1,5 m.</b>
<b>Aceltes flotantes y grasas</b>	<b>Máximo 5 mg/l</b>
<b>Aceltes y grasas emulsionadas</b>	<b>Máximo 10 mg/l</b>
<b>Color, escala platino cobalto</b>	<b>Máximo 50 unidades.</b>
<b>Turbiedad</b>	<b>30 unidades máximo</b>
<b>Coliformes fecales</b>	<b>Ausentes</b>
<b>DBO</b>	<b>&lt; 5,0 mg/l</b>
<b>Cloro residual</b>	<b>&lt; 5,0 mg/l</b>
<b>Substancias que produzcan olores desagradables</b>	<b>Ausentes</b>

Se considerarán realizar análisis de la calidad de las aguas de las siguientes normas Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019. Agua. Descarga de Efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas y 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"

## PROYECTO AQUA RELAX and SPORTS DOLEGA

### DISEÑO DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS DE LAS PISCINAS

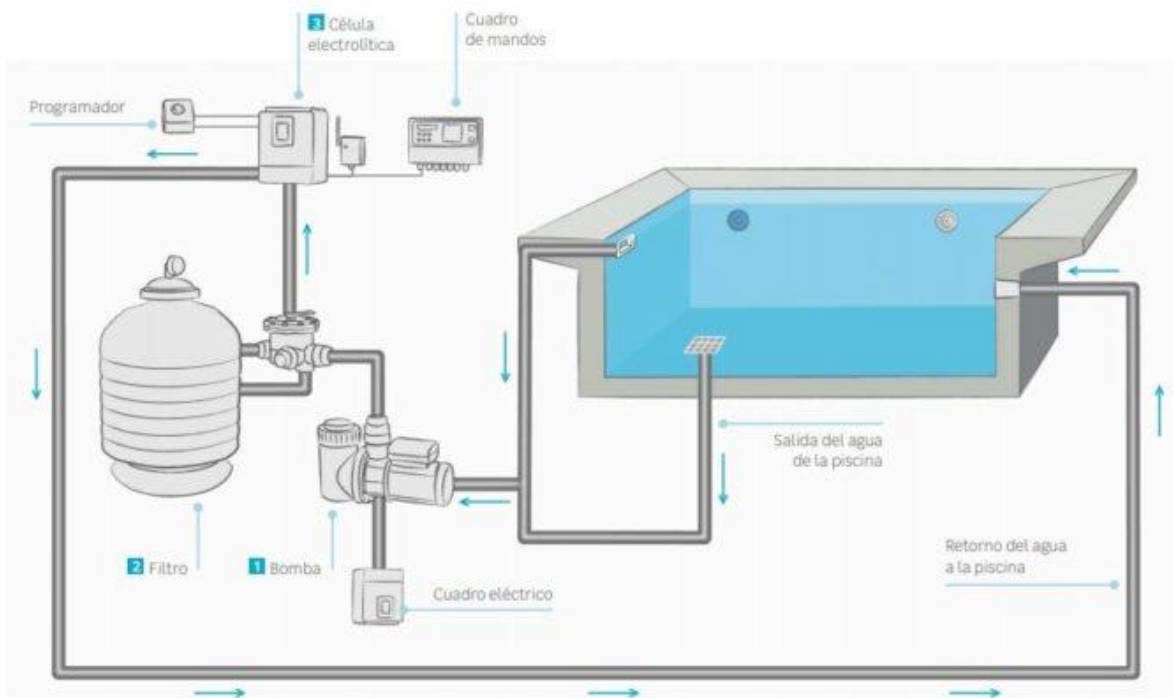
En la instalación, el flujo del agua de la pileta estará succionada por la bomba, pasará por el filtro (Eliminación elementos externos como hojas e impurezas), después por la célula electrolítica dónde se produce el proceso de electrolisis y finalmente el agua desinfectada vuelve al vaso.

#### Filtración y circulación de agua

El sistema de filtrado en una piscina tampoco es tan complicado, pero debemos entender la función de cada elemento; Skimmers, el sumidero, boquilla de aspiración, boquillas de impulsión, la bomba, de clorinado, la válvula, el prefiltros y filtro, el cuadro eléctrico y el sistema de tuberías.

El sistema de filtración son varios dispositivos que se encargan de clarificar el agua y filtrarla reteniendo esas partículas que no queremos que estén y devolviendo un agua totalmente limpia.

#### Diagrama de Proceso de Filtración y Circulación de Agua de las Piscinas



## Calculo de bomba de recirculación

Lleva el agua de la piscina hasta el filtro para, posteriormente, devolverla a la piscina.

Volumen y Áreas de piscinas						
Piscina	Profundidad	Área m2	Volumen M3	Vol. En Galones	Bomba KW	HP
Concha	0 a 2.2	841.82	665	175694	7.523	5.612
Piscina de niños	0.30 a 0.50	613.20	220	58124	2.045	1.526
Piscina Olímpica	3.50	367.04	1284.64	339403	11.755	8.769
Piscina de Olas	0.40	84.24	33.696	8903	0.346	0.258
Piscina condominios	2.5	89.23	223.075	58937	2.073	1.547

El tiempo que la depuradora estará en marcha. El tiempo adecuado sería que al menos pasemos toda el agua dos veces por el filtro durante el día. El encendido de una depuradora suele estar entre 4 y 6 horas al día, si vemos impurezas y manchas, pues lo subiremos a 7 – 8 Horas.

La bomba puede que sea el elemento más importante de toda la instalación. La cuantía de agua que es capaz de aspirar e impulsar se denomina «caudal» y que ira en relación al volumen de la piscina:

### El cuadro de control

Contará con un reloj de 24 horas que permite marcar los momentos en los que se iniciará y se apagará la bomba.

### El ciclo de recirculación

Es el tiempo que tarda el equipo de filtrado en hacer pasar el volumen completo de agua por el sistema.

El ciclo de recirculación depende del uso que se va a dar a la piscina, el entorno de la piscina, el tipo y diseño de la piscina y la calidad del agua que se desea. En la siguiente tabla anotarse un valor de 1 a 10 que corresponda a los parámetros indicados en el lado izquierdo para ser dividido entre el valor de la columna de la derecha identificada como coeficiente, este valor es constante.

Cálculo del ciclo de recirculación			
	1 a 10	Coef.	Resultado
Uso de la piscina (1=poca, 10=mucho)	10	7.6	1.316
Entorno de la piscina (1=poca, 10=mucho)	1	5.8	0.172
Tipo de piscina (1=poca, 10=mucho)	3	6	0.500
Instalación hidráulica (1=poca, 10=mucho)	9	6.7	1.343
Medio filtrante (1=poca, 10=mucho)	2	8.8	0.227
Calidad del agua (1=poca, 10=mucho)	9	3.8	2.368
Horas total			5.927



## Filtro de arena

Para la elección de la bomba se usa el tiempo de recirculación de la tabla anterior.  
Volumen de la piscina entre el tiempo de recirculación.

Para seleccionar el filtro simplemente se debe dividir el caudal calculado de la bomba por la velocidad de filtración.

Área del filtro de arena			
Piscina	Volumen m3	M3/h	M2
Concha	665	112	2.8049
Piscina de niños	220	37	0.9279
Piscina Olimpica	1284.64	217	5.4184
Piscina de Olas	33.696	6	0.1421
Piscina condominios	223	38	0.9406

## Cálculo de skimer

1. Se debe colocar 1 skimmer por cada 50 metros cuadrados de superficie.
2. Según el cálculo del ciclo de recirculación es de 5 horas.

El caudal máximo de cada skimmer no debe sobrepasar de 10 M<sup>3</sup>/h.

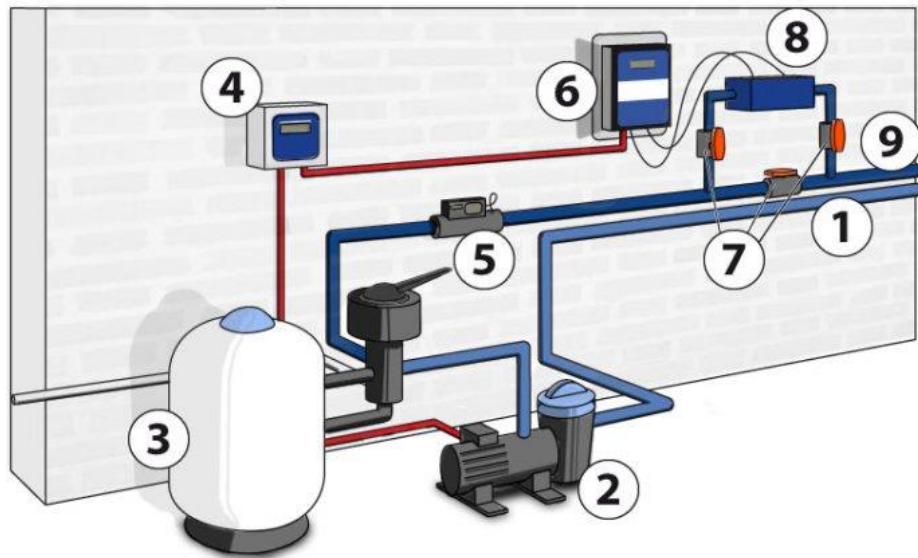
Cantidad de skimmers		
Piscina	Área m2	Cantidad
Concha	841.82	17
Piscina de niños	613.20	12
Piscina Olimpica	367.04	7
Piscina de Olas	84.24	2
Piscina condominios	89.23	2

## LA ELECTRÓLISIS SALINA

Se diluye una pequeña cantidad de sal (5-6 gr /l) dentro del agua de la piscina al instalar el clorador salino. Se hace pasar esta agua, ligeramente salada, por unas láminas de titanio (electrodos) que, previamente, se han intercalado en las tuberías de retorno del sistema de depuración de la piscina.

Cuando el agua salada pasa por los electrodos, la sal (cloruro sódico) se convierte en un desinfectante activo, el hipoclorito sódico, que destruye algas, bacterias y hongos. Este desinfectante se reconvierte en sal, volviendo de esta forma a renovarse el ciclo sin que se produzcan pérdidas de este elemento natural. Este sistema puede aplicarse a cualquier tipo de piscina o spa y también en balnearios, parques acuáticos, lagos, puertos deportivos. Es decir, para cualquier lugar en el que exista la necesidad de una instalación con circuito de depuración.

## Sistema de tratamiento del agua



- 1 Tubería aspiración piscina
- 2 Bomba de filtración
- 3 Filtro arena/vidrio
- 4 Cuadro eléctrico
- 5 Bomba ph
- 6 Centralita electrolisis salina
- 7 Bypass retorno piscina
- 8 Célula electrolisis salina
- 9 Tubería impulsión piscina

### Mantenimiento rutinario

- Operar la bomba y el filtro.
- Filtrar de 4 a 8 horas diarias.
- Aplicar entre 10 y 20 gramos de cloro por cada 10000 litros de agua.
- Retirar hojas y otros materiales.

### DOS VECES POR SEMANA

- Revisar el pH y ajustarlo entre 7.2 y 7.6.
- Revisar el nivel de cloro y ajustarlo entre 1 y 2 mg/Lt.

### SEMANALMENTE

- Cepillar y aspirar el estanque.
- Limpiar la canastilla del desnatados (skimmer).
- Limpiar la canastilla de la bomba.

### QUINCENALMENTE

- Agregar algún alguicida disponible en el mercado para evitar el agua verdosa y turbia, así como el posible crecimiento de algas.

## VACIADO TOTAL O PARCIAL DE LA PISCINA



Para tirar el agua de la piscina al desagüe utilizaremos la posición de desagüe de la válvula selectora, con la llave del sumidero abierta y las del skimmer y limpiafondos cerradas.

Esta posición la utilizaremos para vaciar el agua de la piscina parcial o totalmente. Si estamos vaciando la piscina y paramos la bomba cuando queda poca agua, para poder limpiar el vaso, lo normal es que se descargue la tubería del sumidero, en ese caso deberemos terminar de vaciar con una bomba extra.

El agua de la descarga pasará a través del filtro de arena cuando está saliendo. Adicional se le añade un clorador salino para evitar impurezas en el agua y no añadir cloro a la misma.

### Reutilización del agua de descarga

Para aprovechar el agua de la piscina durante la descarga, para ahorrar agua, podemos hacerlo reutilizando la misma para el riego. Eso sí, debemos tener en cuenta que el agua debe estar libre, no solo de cloro, sino de otros restos de productos químicos.

Parte de la descarga también se descarga directamente hacia la quebrada El Pueblo, ya que el agua para el riego es suficiente.

### Renovar agua

Renovar el agua de la piscina de forma correcta y eficiente implica que se haga cuando hayan pasado seis a un año, de la última vez, cuando se realicen las limpiezas de las piscinas, previamente y cuando se vayan a llenar de agua, previa desinfección y depuración se pueda volver al llenado, en el tiempo requerido del procedimiento del sistema.

Panamá 11 de agosto de 2022

Ingeniero

DOMILUS DOMINGUEZ E

Director Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental

Ministerio de Ambiente Panamá

Ingeniero Domínguez:

La presente nota, tiene el objetivo de saludarle y a la vez, comunicarle que la empresa Recolectora de Desechos Solidos JFJ, que se encarga del servicio de, de recolección de los desechos sólidos, mediante un contrato a la empresa EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP, que ejecutará el proyecto "Aqua Relax and Sports Dolega", en la barriada y comunidad del Cacao

Esta empresa brinda el servicio de recolección mediante concesión con el municipio de Dolega, para la disposición final de los desechos sólidos, en el relleno sanitario de la ciudad de David, como lo dispone las normas sanitarias de Panamá.

Agradeciendo de antemano su atención,

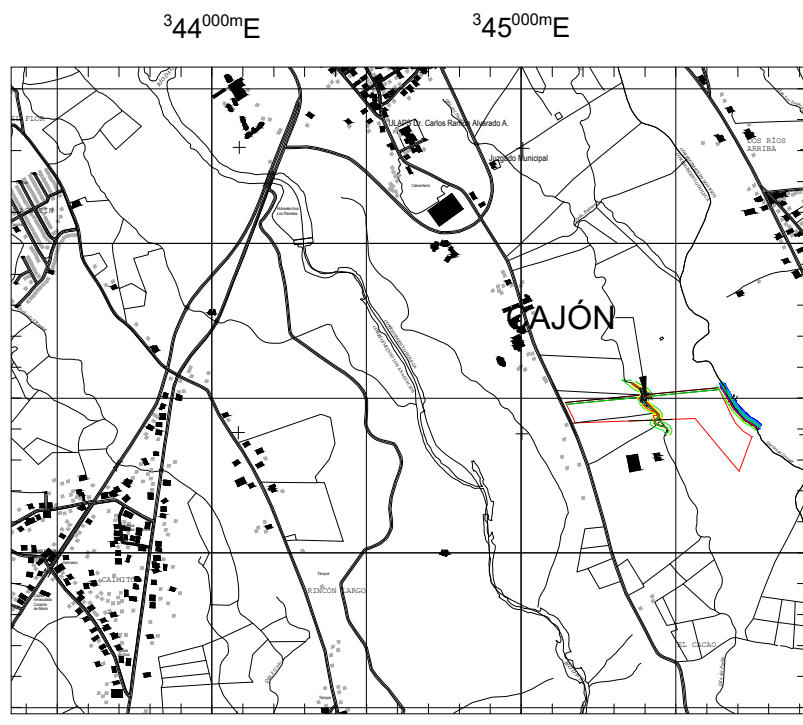
Quedamos muy atentamente,

  
Jacqueline Lezcano

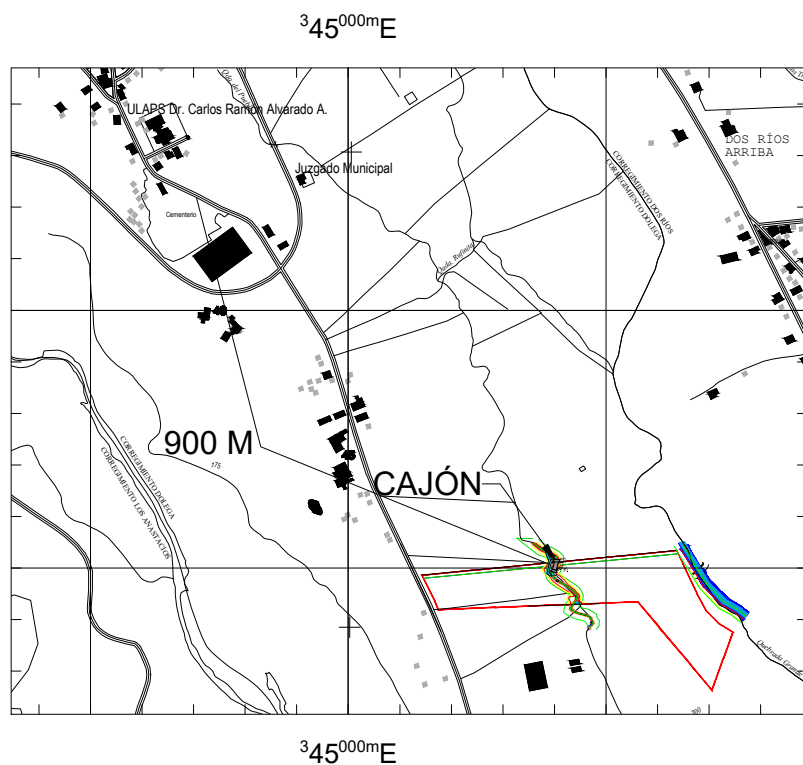
Representante Legal



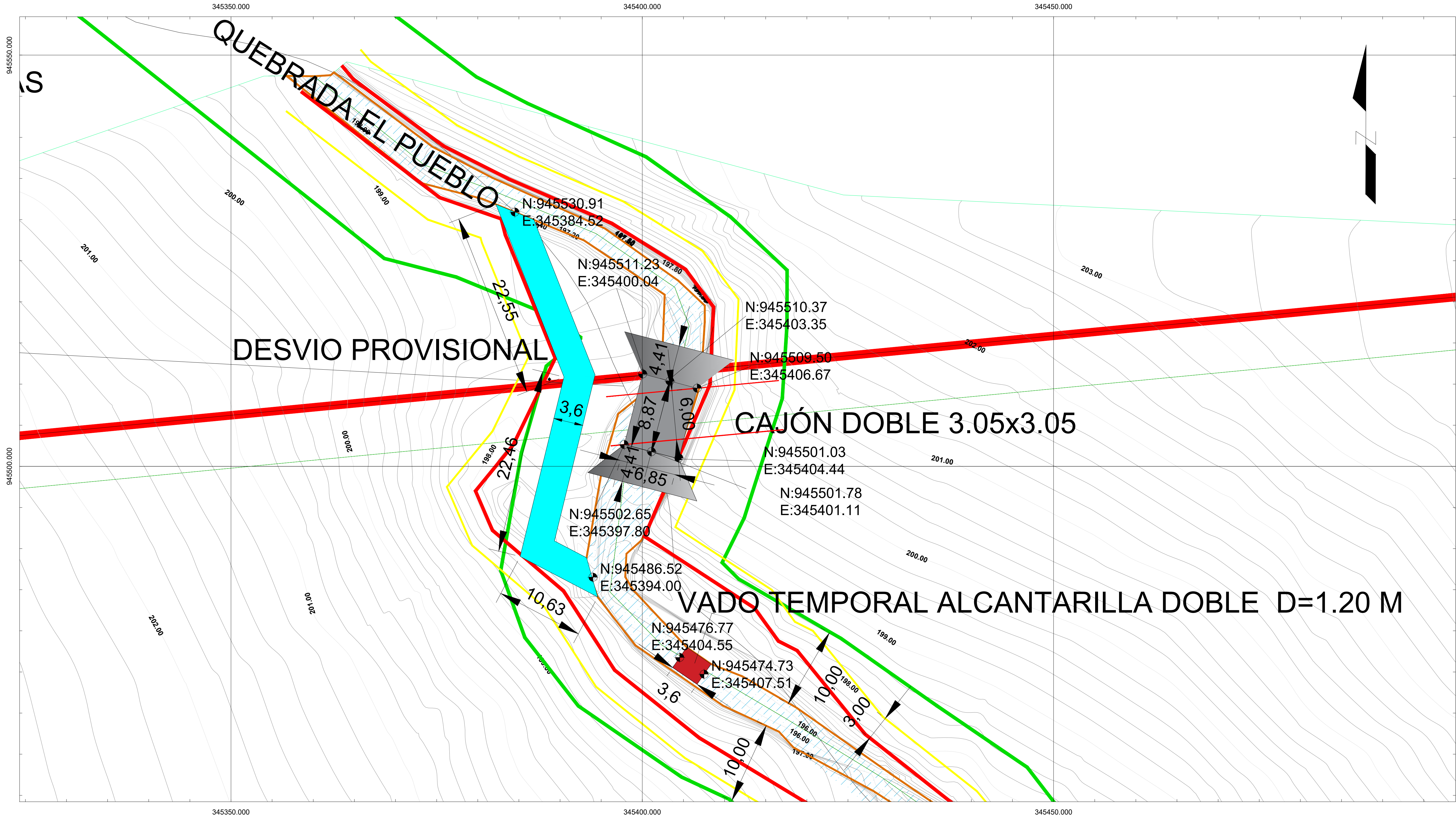




LOCALIZACIÓN REGIONAL 1:25 000  
MAPA: TOMMY GUARDIA  
DOLEGA CHIRIQUÍ, PANAMÁ



DETALLE DE AMARRE 1:15 000  
MAPA: TOMMY GUARDIA  
DOLEGA CHIRIQUÍ, PANAMÁ



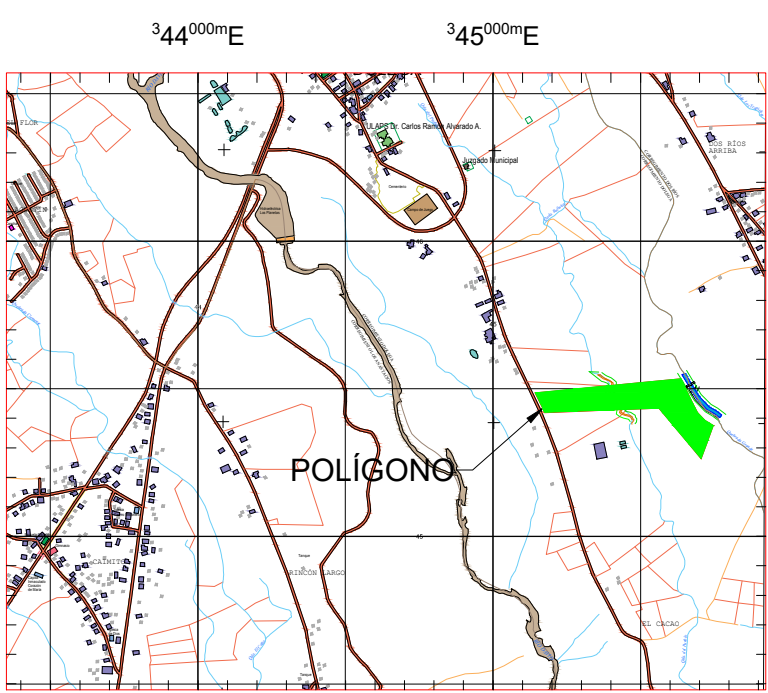
LOCALIZACIÓN GENERAL  
ESCALA 1/250

- LLANURA DE INUNDACIÓN Tr=50 Años
- SERVIDUMBRE MOP 3.00 m
- PROTECCIÓN DE BOSQUE DE GALERÍA 10.00 m

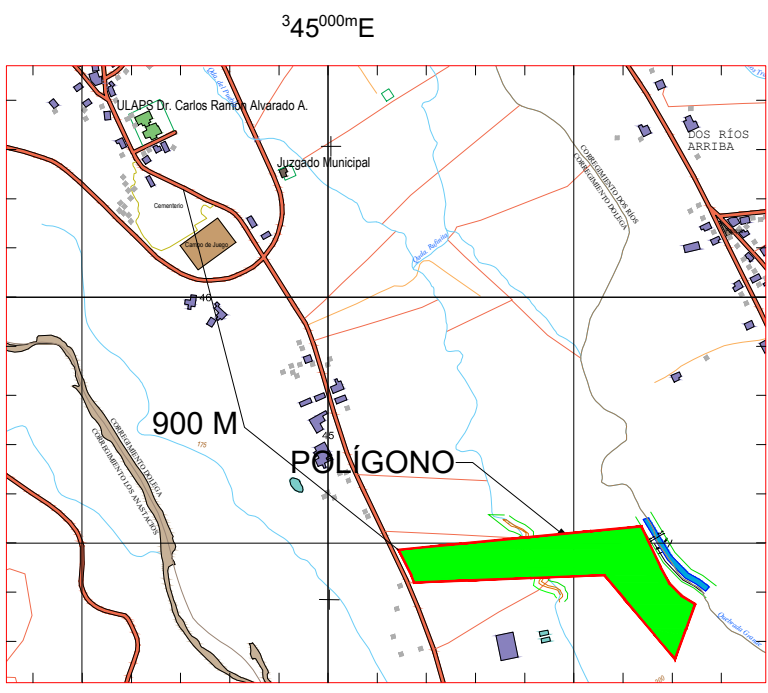
KAYRA SIBELYS MONROY  
ARQUITECTA ESTRUCTURAL

DISEÑO ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY		ANTEPROYECTO : AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA		DATOS DE FINCA: FOLIO N° 89884 COD. 4601	
CALCULO ESTRUCTURAL ING. LUIS A. GUERRA		UBICACION PROVINCIA DE CHIRIQUI, DISTRITO DE DOLEGA CORREGIMIENTO DE DOLEGA CABECERA.		CONTENIDO LOCALIZACIÓN REGIONAL LOCALIZACIÓN GENERAL	
CALCULO ELECTRICO		PROPIEDAD DE EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP.		FECHA	
CALCULO SANITARIO		DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES		HOJA #	
PLOMERIA		PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DE KAYRA SIBELYS MONROY PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO DEL CONTENIDO SIN CONSENTIMIENTO POR ESCRITO		TOTAL	
				ABRIL 2022	
				01 02	

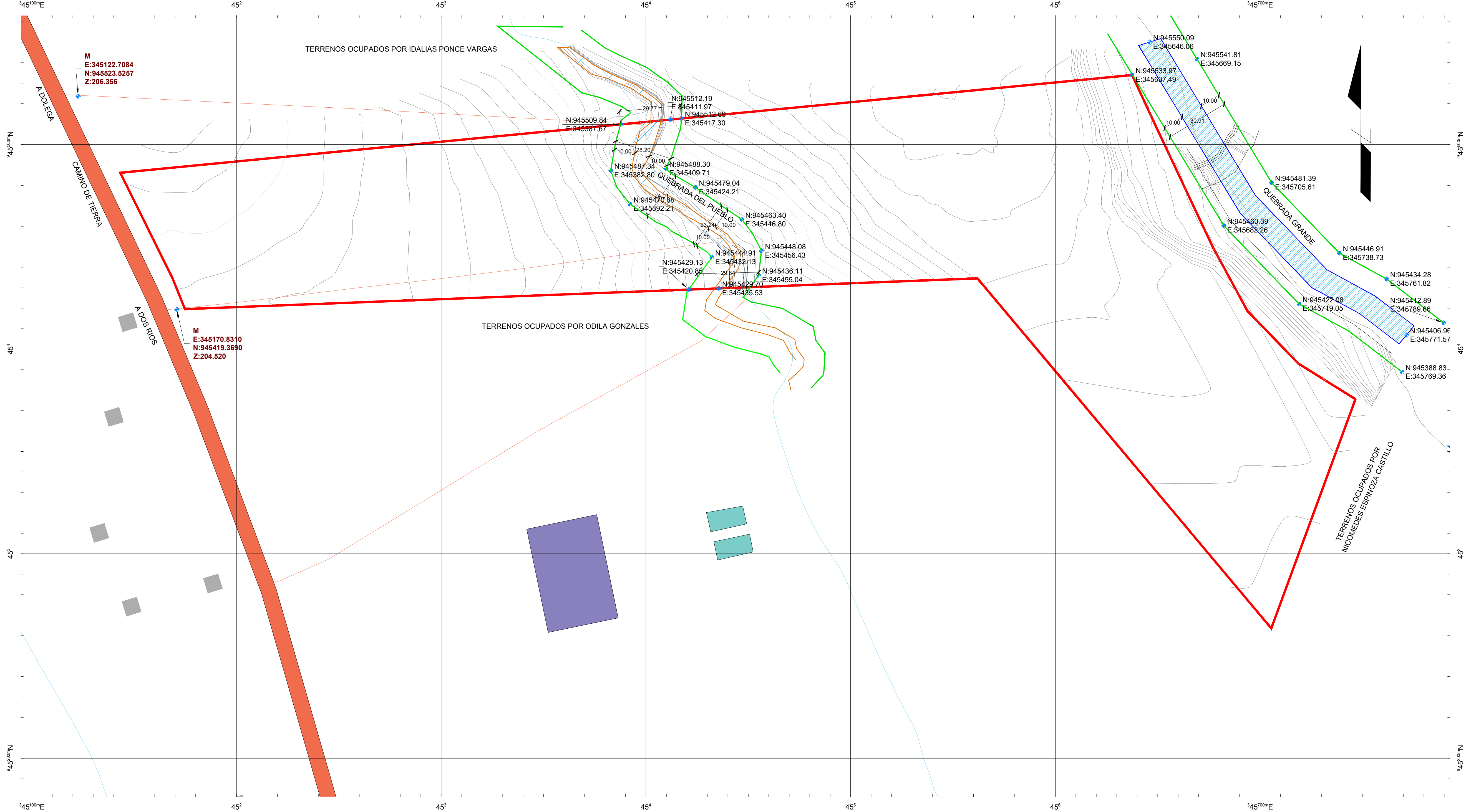




LOCALIZACIÓN REGIONAL 1:25 000  
MAPA: TOMMY GUARDIA  
DOLEGA CHIRIQÚÍ, PANAMÁ



DETALLE DE AMARRE 1:15 000  
MAPA: TOMMY GUARDIA  
DOLEGA CHIRIQÚÍ, PANAMÁ

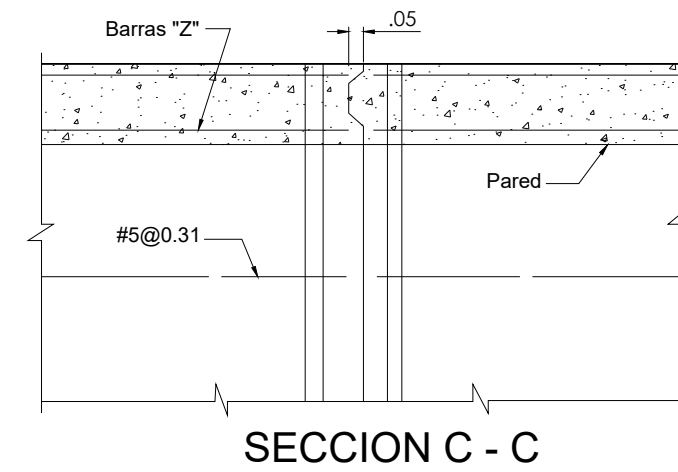


PROTECCIÓN DE BOSQUE DE GALERÍA 10.00 m

KAYRA SIBELYS MONROY  
ARQUITECTA ESTRUCTURAL

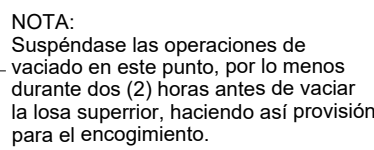
DISEÑO ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY	PROYECTO : AQUA RELAX and SPORTS DOLEGA	DATOS DE FINCA: FOLIO N° 89884 COD. 4601		
CALCULO ESTRUCTURAL ING. LUIS A. GUERRA	UBICACION PROVINCIA DE CHIRIQUI, DISTRITO DE DOLEGA CORREGIMIENTO DE DOLEGA CABECERA.	CONTENIDO COORDENADAS, ANCHOS ÁREA DE PROTECCIÓN		
CALCULO ELECTRICO	PROPIEDAD DE EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP.	FECHA AGOSTO 2022	HOJA # 01	TOTAL 01
CALCULO SANITARIO	DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES			
PLOMERIA	PLANO ORIGINAL. PROPIEDAD INTELECTUAL DE KAYRA SIBELYS MONROY PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO DEL CONTENIDO SIN CONSENTIMIENTO POR ESCRITO			





### DETALLES DE JUNTA DE EXPANSION

NOTA: El espaciamiento de barras indicado arriba esta dado en metros.



Simétrico con respecto a la  
alcantarilla

#5@0.33 #6@0.33 #6@0.33 #8@0.33 #5@0.33

#5@0.31

1.09

3.05

3.31

2.40

1.76

Barras #4 a 0.25 c.c. alternándose  
arriba y abajo

Barras #5 a 0.46 c.c. alternándose  
arriba y abajo

La losa de acceso obligatoria

**PLANTA**

Se colocarán barras #4 a 0.46m

Se colocarán barras #4 a 0.46m.  
c.a.c. en ambas direcciones adyacentes  
a la cara de la aleta opuesta al terraplén



DISEÑO: Especificaciones Patrones de la A.A.S.H.O. de 1949 para Puentes de Carreteras y revisiones T7 (49), T9 (49), T14 (50) Y T16 (50) excepto cuando se indique.

Hormigón :  $f_s = 1,410 \text{ Kg/cm}_2^2$

$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$       W/C menor a 0.60  
 $U = 0.10 f_c$  con excepción de las barras superiores de la losa.  
 $u = 0.06 f_c$  para las barras próximas a la parte superior de las losas con más de 0.31m de hormigón debajo.

CARGA VIVA: H15 - S12 - 44

CONSTRUCCION: Especificaciones de 1941 para Construcción de Caminos y Puentes, Agencia de Trabajo  
Federales de los E.E.U.U. Administración de Caminos Públicos (FP - 41)

HORMIGON: Todo el hormigón será Clase "A" y será para vaciado en seco. -Achaflánense todas las aristas expuestas 0.02m. a menos que se indique otra cosa.

**ACERO DE REFUERZO:** Consiste en barras deformadas de acuerdo con las Especificaciones A305 - 50T de la A. S. T. M. Todas las dimensiones relativas al refuerzo son al centro de las barras. - Las barras se colocarán a 0.05m. de la cara del hormigón más próxima, a menos que se indique otra cosa. - Todas las barras se mantendrán rígidas y el espaciamiento mostrado en los planos durante la colocación del hormigón. Las barras de las paredes y de la parte inferior de las losas se empalmarán traslapándolas 24 diámetros. Las barras próximas a la parte superior de las losas que tengan más de 0.31m. de hormigón debajo se traslaparán 30 diámetros al hacer el empalme. - En las Aletas se colocarán drenes, según lo ordene el Ingeniero Residente.

## NOTAS SOBRE LAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

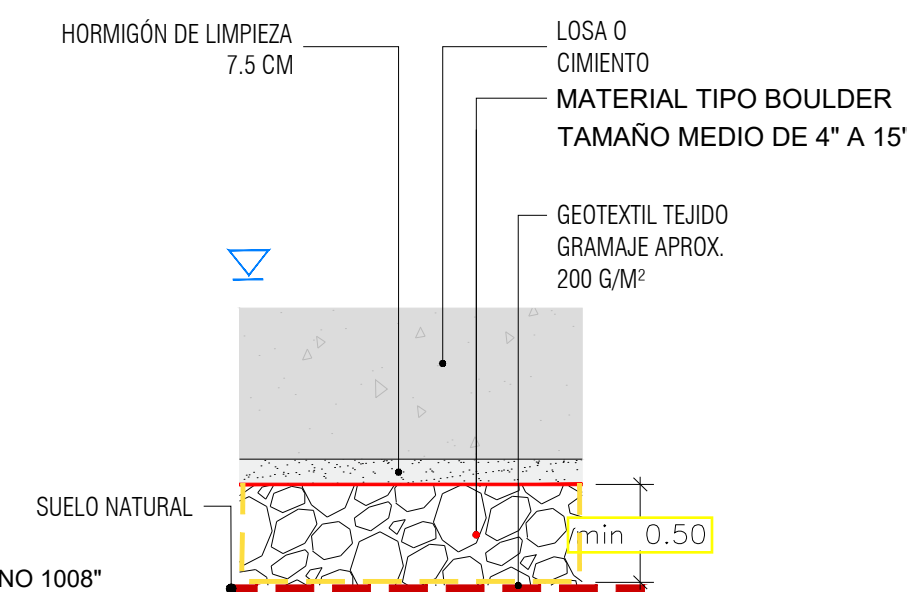
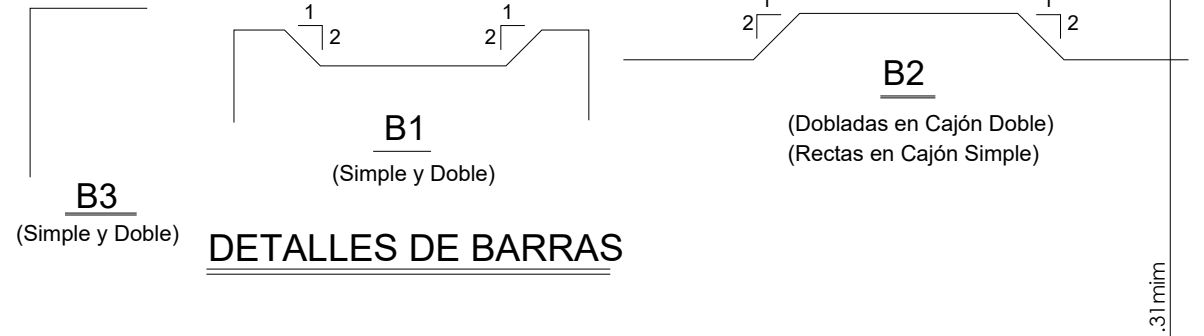
- 1- EL CONTRATISTA SERÁ RESPONSABLE POR LA CORRECTA INTERPRETACIÓN Y LECTURA, DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LOS PLANOS Y LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
- 2- EL CONTRATISTA DEBERÁ TENER EN LA CONSTRUCCIÓN UN INGENIERO CIVIL CON EXPERIENCIA PREVIA EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS SIMILARES, CON EXPERIENCIA Y FAMILIARIZADO CON LA LECTURA DE PLANOS AQUÍ PRESENTADA.
- 3- SI EN ALGÚN MOMENTO, EL CONTRATISTA Y/O SU PERSONAL, DE OCHO NO ENTENDIEN UN DETALLE O INSTRUCCIÓN CONTENIDA EN LOS PLANOS, DEBERÁ ELEVAR LA CONSULTA AL INGENIERO DISEÑADOR, CON EL FIN DE ACLARAR LA SITUACIÓN. SI EL CONTRATISTA ASUME O INTERPRETA ALGO, LO HARÁ BAJO SU PROPIA RESPONSABILIDAD.
- 4- BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA Y EN NINGÚN MOMENTO, EL INGENIERO CIVIL, DISEÑADOR O EL ARQUITECTO SERÁN RESPONSABLES POR ERRORES EN LA CONSTRUCCIÓN DEBIDOS A LA MALA INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS, O A SUPOSICIONES INCORRECTAS HECHAS POR EL CONTRATISTA. EL CONTRATISTA DEBERÁ HACER LAS CONSULTAS REQUERIDAS Y TODAS LAS ACLARACIONES QUE REQUIERA PARA ENTENDER CORRECTAMENTE, LO QUE EL INGENIERO CIVIL DISEÑADOR QUIERE QUE SE EJECUTE EN EL CAMPO.
- 5- CUALQUIER CAMBIO EN LA ESTRUCTURA, PRODUCIDA POR PROBLEMAS DE CONSTRUCCIÓN INHERENTES A LA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA, SERÁ CONSIDERADO COMO UN EXTRA ADICIONAL, A LOS HONORARIOS COBRADOS POR LA EJECUCIÓN DEL PLANO.
- 6- EL CONTRATISTA DECLARA QUE CONOCE TODA LA TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA NECESARIA PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS PLANOS, DECLARA ADemás QUE HARÁ CUMPLIR EL CÓDIGO ACI-318-08 Y DECLARA QUE LA ENTENDE EN IDIOMA INGLÉS.
- 7- EL CONTRATISTA DEBERÁ CUMPLIR CON TODOS LOS REQUISITOS CONTENIDOS EN LOS PLANOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL, Y VELARÁ Y SERÁ RESPONSABLE POR EL MISMO. EL INGENIERO CIVIL DISEÑADOR DE LA ESTRUCTURA, POR LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL PLANO Y NO ES RESPONSABLE POR LA EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN, NI DE SU CALIDAD.
- 8- EL CONTRATISTA ACEPTA EL PLANO COMO ESTÁ, EN EL MOMENTO DE LA FORMA DEL CONTRATO DE CONSTRUCCIÓN Y DECLARA QUE HA ENTENDIDO TOTALMENTE Y CONSIDERADO PARA EL PRESUPUESTO Y EL PRECIO FINAL, PARA TODOS LOS PUNTOS QUE SE PIDEN EN LOS PLANOS Y TODAS LAS ESPECIFICACIONES Y DETALLES QUE SE PIDEN EN LOS PLANOS. ADemás DE LOS PUNTOS "14" Y "7" ANTERIORES.
- 9- EL CONTRATISTA ACEPTA QUE LA CANTIDAD DE MATERIAL, DERIVADA DE UNA INCORRECTA INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS POR PARTE DEL CONTRATISTA, EL CONTRATISTA DEBERÁ REALIZAR TODAS LAS CONSULTAS Y EXPLICACIONES ANTES DE LA FIRMA DEL CONTRATO, ADemás DE VERIFICAR LAS CANTIDADES DE OBRA A EJECUTAR YA QUE EL PLANO ES UN ESTIMADO TEORICO.



(Simple y Doble) **DETALLES DE BARRAS**



beta Tipo "A"



## DETALLE DE CIMIENTO



**NOTA:**  
EL CAJON ESTA LOCALIZADO EN EL CRUCE DE LA QUEBRADA EL PUEBLO.

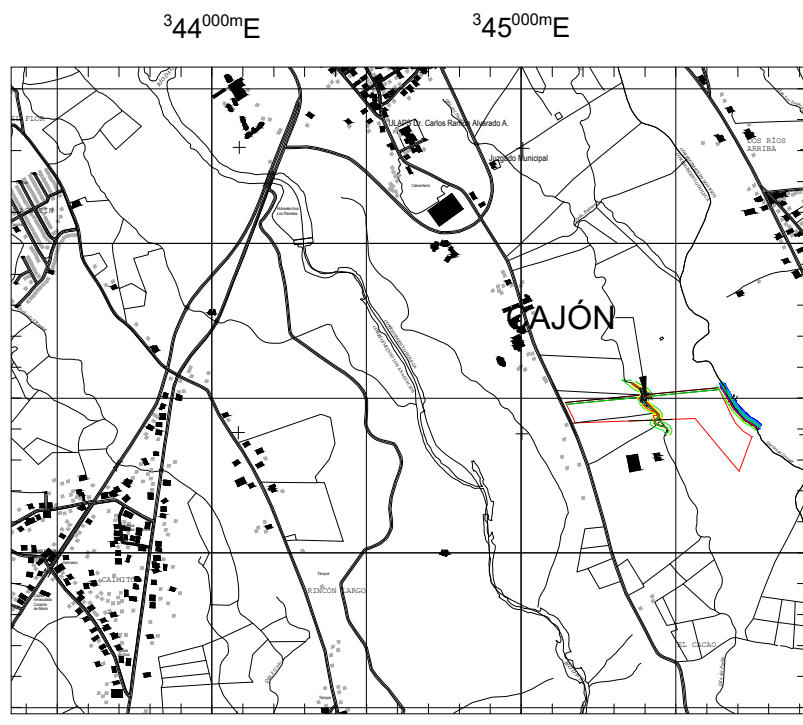
EL CONTRATISTA DEBERA AJUSTAR EN CAMPO LAS ELEVACIONES  
DEL CAJON DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES EXISTENTE.

PENDIENTE MINIMA 2.00%

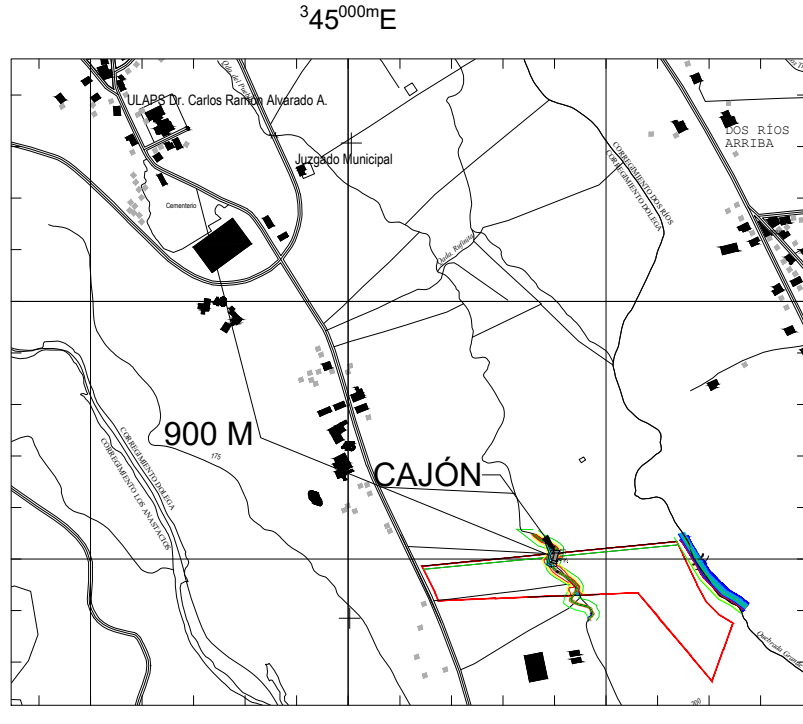
TOLERANCIA DE CONSTRUCCIÓN BAJO NORMA  
ACI-117  
CONCRETO ESTRUCTURAL BAJO NORMA ACI  
301S-10  
LOSA BAJO NORMA ACI 302.1r-15

DISEÑO	ANTEPROYECTO :	DATOS DE FINCA:	
ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY	AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA	FOLIO N° 89884 COD. 4601	
CALCULO ESTRUCTURAL	UBICACION	CONTENIDO	
ING. LUIS A. GUERRA	PROVINCIA DE CHIRIQUI, DISTRITO DE DOLEGA CORREGIMIENTO DE DOLEGA CABECERA,	DETALLES CAJÓN DOBLE 3.05x3.05 ALETA TIPO A	
CALCULO ELECTRICO	PROPIEDAD DE EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP.	ALT. RELLENO MENOR A 3.05 M	
CALCULO SANITARIO	DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES	FECHA	HOJA #
PLOMERIA	PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DE KAYRA SIBELYS MONROY	ABRIL 2022	02 02
	PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO DEL CONTENIDO SIN CONSENTIMIENTO POR ESCRITO		

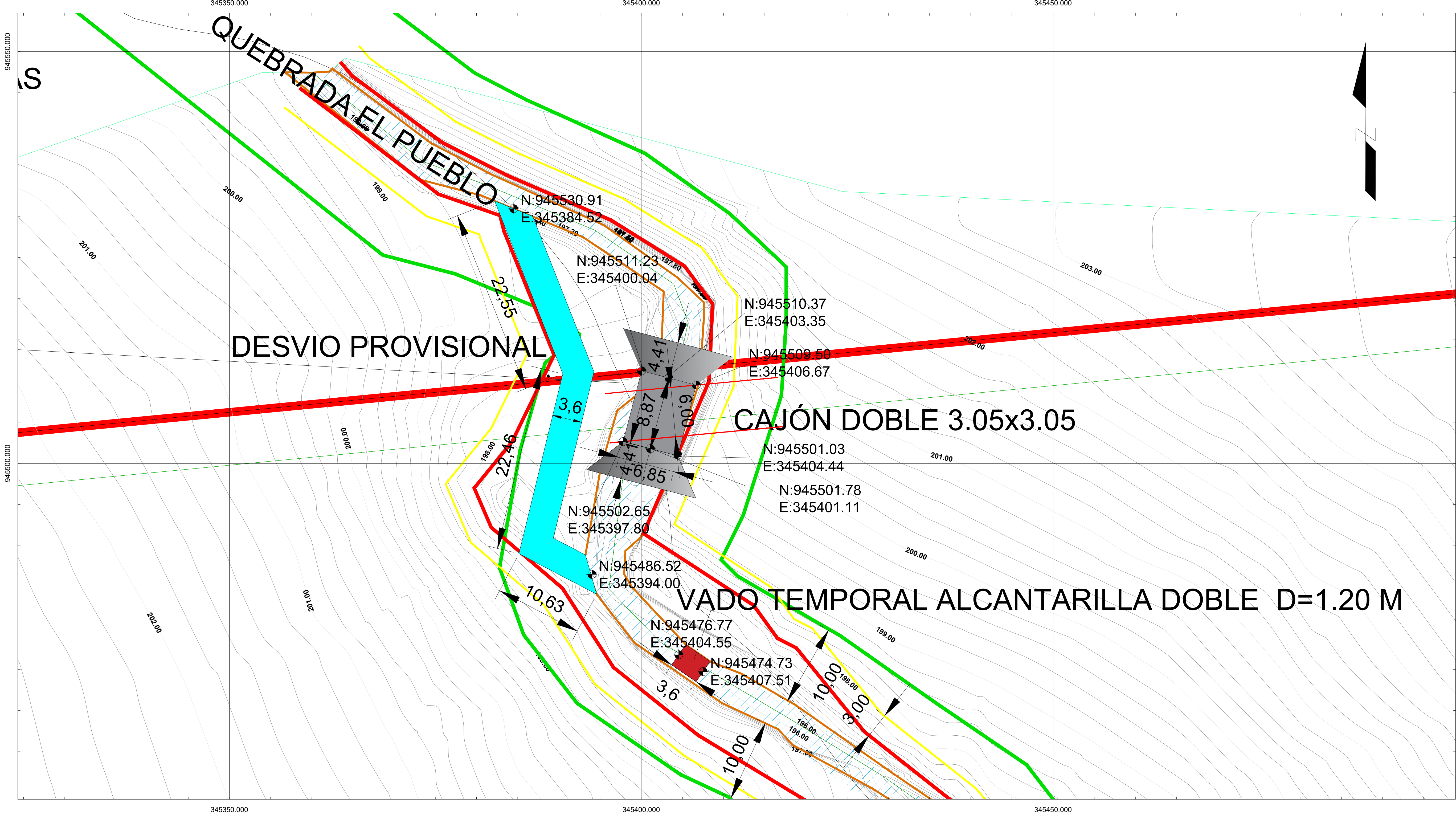




LOCALIZACIÓN REGIONAL 1:25 000  
MAPA: TOMMY GUARDIA  
DOLEGA CHIRIQUÍ, PANAMÁ



DETALLE DE AMARRE 1:15 000  
MAPA: TOMMY GUARDIA  
DOLEGA CHIRIQUÍ, PANAMÁ



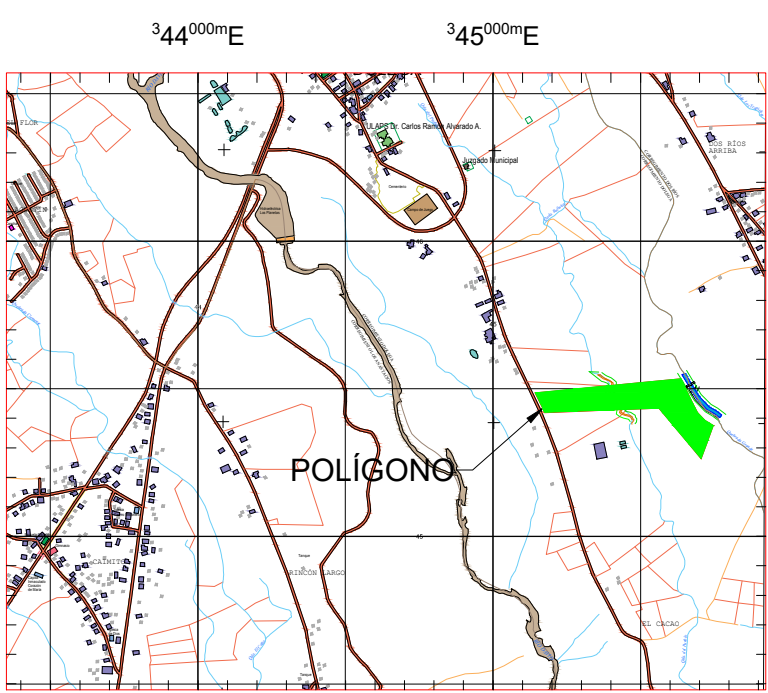
LOCALIZACIÓN GENERAL  
ESCALA 1/250

- LLANURA DE INUNDACIÓN Tr=50 Años
- SERVIDUMBRE MOP 3.00 m
- PROTECCIÓN DE BOSQUE DE GALERÍA 10.00 m

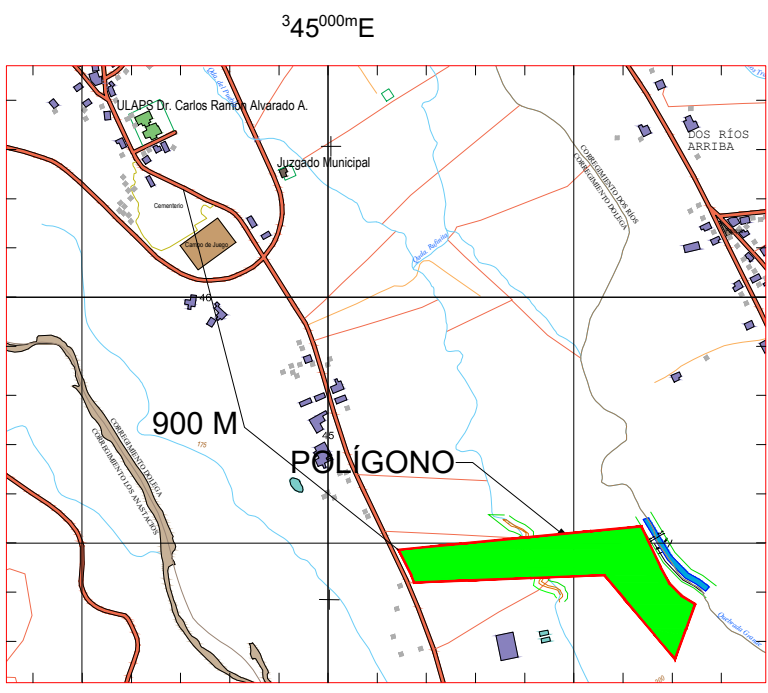
KAYRA SIBELYS MONROY  
ARQUITECTA ESTRUCTURAL

DISEÑO ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY		ANTEPROYECTO: AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA		DATOS DE FINCA: FOLIO N° 89884 COD. 4601	
CÁLCULO ESTRUCTURAL ING. LUIS A. GUERRA		UBICACIÓN PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, DISTRITO DE DOLEGA CORREGIMIENTO DE DOLEGA CABECERA.		CONTENIDO LOCALIZACIÓN REGIONAL LOCALIZACIÓN GENERAL	
CÁLCULO ELÉCTRICO		PROPIEDAD DE EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP.		FECHA ABRIL 2022	HOJA # 01
CÁLCULO SANITARIO		DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES		TOTAL 02	
PLOMERÍA		PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DE KAYRA SIBELYS MONROY PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL Y EL USO DEL CONTENIDO SIN CONSENTIMIENTO POR ESCRITO			

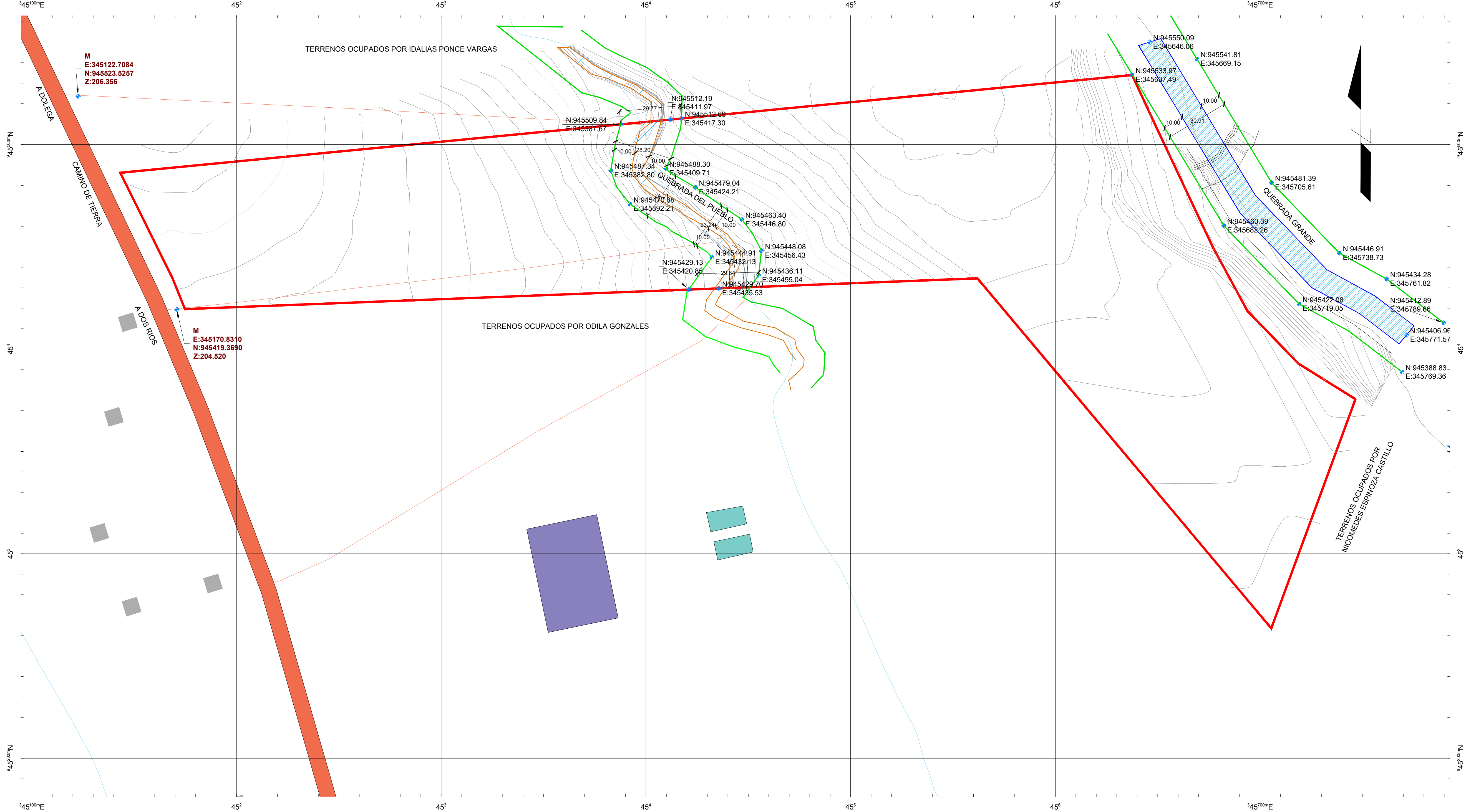




LOCALIZACIÓN REGIONAL 1:25 000  
MAPA: TOMMY GUARDIA  
DOLEGA CHIRIQUÍ, PANAMÁ



DETALLE DE AMARRE 1:15 000  
MAPA: TOMMY GUARDIA  
DOLEGA CHIRIQUÍ, PANAMÁ



PROTECCIÓN DE BOSQUE DE GALERÍA 10.00 m

KAYRA SIBELYS MONROY  
ARQUITECTA ESTRUCTURAL

DISEÑO ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY	PROYECTO : AQUA RELAX and SPORTS DOLEGA	DATOS DE FINCA: FOLIO N° 89884 COD. 4601		
CALCULO ESTRUCTURAL ING. LUIS A. GUERRA	UBICACION PROVINCIA DE CHIRIQUI, DISTRITO DE DOLEGA CORREGIMIENTO DE DOLEGA CABECERA.	CONTENIDO COORDENADAS, ANCHOS ÁREA DE PROTECCIÓN		
CALCULO ELECTRICO	PROPIEDAD DE EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP.	FECHA AGOSTO 2022	HOJA # 01	TOTAL 01
CALCULO SANITARIO	DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES			
PLOMERIA	PLANO ORIGINAL. PROPIEDAD INTELECTUAL DE KAYRA SIBELYS MONROY PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO DEL CONTENIDO SIN CONSENTIMIENTO POR ESCRITO			

## **INFORME DE RESULTADOS**

<b>Promotor</b>	<b>EXCELLENCE WATER EXPERIENCE</b>
<b>Proyecto</b>	<b>AQUA RELAX AND SPORT DOLEGA</b>
<b>Tipo de Matriz</b>	<b>Agua superficial</b>

**Ambitek Services Inc.**



	1 DATOS DEL LABORATORIO	2 DATOS DEL CLIENTE
Nombre	Ambitek Services, Inc. (Ambitek)	EXCELLENCE WATER EXPERIENCE
Dirección	Ciudad del Saber, Edificio 231, piso 1	AQUA RELAX AND SPORT DOLEGA. Vía Cacao, Dolega. Provincia de Chiriquí, República de Panamá
RUC	155618933-2-2015 DV 3	-
Teléfono	+(507) 317-0464	6590-9671
Contacto	María Briceño	Daniel Castellero
Correo	mbriceno@ambitek.com.pa	dcastillero@aqualabspanama.com

### 3 INFORMACION SOBRE LOS ENSAYOS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

#	Ensayo	Método
1	Bacterias coliformes totales	Método de sustrato definido (kit) análogo a SM 9221 B
2	Sólidos totales suspendidos	SM 2540 D
3	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	SM 5210 B
4	Aceites y grasas	SM 5520 B

### 4 DATOS DEL MUESTREO

Procedimientos del laboratorio	PROC-TC-009 "Procedimiento de aseguramiento de integridad de las muestras" PROC-TC-MUEST "Procedimiento y plan de muestreo"
Muestreo realizado por	El CLIENTE realizó el muestreo usando envases apropiados suministrados por el laboratorio. La información que se presenta sobre las condiciones de muestreo fue suministrada por el cliente
Dirección del muestreo	Vía Cacao, Dolega. Provincia de Chiriquí, República de Panamá
Fecha de muestreo	11/08/2022
Tipo de matriz	Agua superficial
Tipo de muestra	Simple
Reglamento técnico	Decreto Ejecutivo 75-2008 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

Información Adicional

Identificación laboratorio	Identificación cliente	Coordenadas
MU03	M-1/ 56-22 Quebrada Grande	17P 345675 UTM 945493
MU04	M-2/ 57-22 Quebrada El Pueblo	17P 345403 UTM 945506

Mediciones en sitio

Identificación laboratorio	Identificación cliente	pH	T (°C)	OD* (mg/L)
MU03	Quebrada Grande	6.85	29.4	4.2
MU04	Quebrada El Pueblo	7.04	29.9	5.4

\*OD: oxígeno disuelto.



Quebrada Grande

Quebrada El Pueblo

Fig. 1. Fotografías de los momentos de toma de las muestras.





Fig. 2. Fotografía de los envases de las muestras.

## 5 RESULTADOS

En las próximas páginas se encuentran las tablas con los resultados de los análisis.

<b>Resultados muestra</b>	<b>MU03</b>
<b>Identificación cliente</b>	M-1/ 56-22 Quebrada Grande

#	Ensayo	Resultado	Incertidumbre (95 % - $k \approx 2$ )	Unidades	LDM	LP
1	Bacterias coliformes totales	988.1	704.4 - 1353.4	NMP/100 mL	NR	NE
2	Sólidos totales suspendidos	< 2.5	NA	mg/L	2.5	< 50
3	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	< 2	NA	mg O <sub>2</sub> /L	2	< 3
4	Aceites y grasas	< 10	NA	mg/L	10	< 10

<b>Resultados muestra</b>	<b>MU04</b>
<b>Identificación cliente</b>	M-2/ 57-22 Quebrada El Pueblo

#	Ensayo	Resultado	Incertidumbre (95 % - $k \approx 2$ )	Unidades	LDM	LP
1	Bacterias coliformes totales	243.3	154.4 - 370.6	NMP/100 mL	NR	NE
2	Sólidos totales suspendidos	< 2.5	NA	mg/L	2.5	< 50
3	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	< 2	NA	mg O <sub>2</sub> /L	2	< 3
4	Aceites y grasas	< 10	NA	mg/L	10	< 10

#### Notas y abreviaturas

†	La temperatura promedio anual en Panamá es de 27.5 °C (T <sub>N</sub> )
INT	No fue posible concluir el ensayo debido a interferencias presentes en la muestra.
LDM	Límite de detección del método
LP	Límite permisible (Decreto Ejecutivo 75-2008)
MS	Medición en sitio
NC	Parámetro no calculado
NE	Parámetro sin límite máximo permitido en el reglamento técnico o normativa aplicable
NMP	Número más probable en 100 mL de muestra (con o sin dilución)
NR	No se requiere según los <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i>
TN	Temperatura normal del sitio

#### 6 OBSERVACIONES

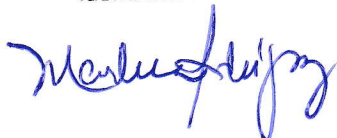
- Los resultados obtenidos son representativos del momento en el que se realizó el muestreo y de las condiciones de manipulación previa y de llegada de las muestras.
- La incertidumbre reportada para los ensayos fisicoquímicos corresponde a un nivel de confianza del 95 % ( $k \approx 2$ ).
- Fecha de inicio de las actividades del servicio 2022-08-11
- Fecha de finalización de las actividades del servicio 2022-08-18

## 7 AUTORIZACIONES

Personal autorizado para los análisis:

Autoriza la emisión de este informe:

*Lic. Marlina Rodríguez*  
Químico  
Idoneidad No. 417



**Lic. Marlina Rodríguez**  
Químico JTNQ  
Idoneidad # 417  
Ambitek Services, Inc.



**Dra. María Isabel Briceño**  
Directora Técnica  
Ambitek Services, Inc.



**Lic. Karem L. Álvarez G.**  
Bióloga / Microbiología y Parasitología  
Idoneidad N° 876

**Lic. Karem Álvarez**  
Biólogo CTCB  
Idoneidad # 876  
Ambitek Services, Inc.

**Lic. Josue F. Alonso N.**  
Químico  
Idoneidad No. 0822



**Lic. Josué Alonso**  
Químico JTNQ  
Idoneidad # 0822  
Ambitek Services, Inc.



## 8 CADENA DE CUSTODIA

Copia de la hoja de cadena de custodia para las muestras entregadas por el cliente.

Ambitek		AMBITEK SERVICES, INC. - CADENA DE CUSTODIA				Certificación	
Mediciones en campo - Recepción de muestras		Revisión		Fecha vigencia		2021-10-03	
RUC 105618933-2-2015 DV 7		Calle Olvido Saizana, Edificio 231, Piso 1, Ciudad de Saber, Clayton		Tel: 317-0464 contacto@ambitek.com.pa			
OS N°	AQUALABS-OS22080038	Responsable por el muestreo	Cliente	Fecha de muestreo	2022-08-22		
Cliente	AQUALABS	Teléfono de contacto		Técnico de muestreo	Cliente		
N° de muestras	2	Lugar de muestreo		Procedimiento de muestreo del laboratorio	PROC-TC-MUEST		
Instrucciones adicionales							
Código de laboratorio	Código de campo o del Cliente	Hora de muestreo	Matiz	Parámetros físico-químicos medidos en campo			Coordenadas GPS al capturar
MU03	Quebrada Grande		Agua superficial				
MU04	Quebrada el Pueblo		Agua superficial				
La información contenida en este formulario fue suministrada por el ente responsable del muestreo.							
Entregado por		Firma		Observaciones de muestreo:			
Fecha Hora: 11/08/22 1:54 pm		Temperatura de la muestra, °C		7.9			
Recibido por: Daniela R		Observaciones de entrega		Condiciones ambientales: Muestreo de agua superficial			

FIN DEL INFORME





# República de Panamá

## Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

### CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

**AMBITEK SERVICES, INC.**

Como:

**Laboratorio de Ensayos**

Según criterios de la Norma:

**DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017**

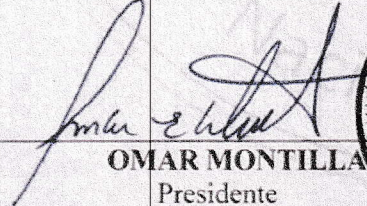
Los métodos de ensayos acreditados se detallan en el alcance de acreditación adjunto.

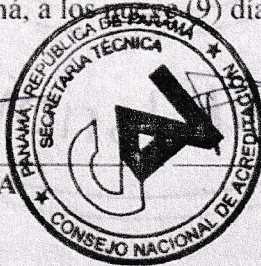
Código de acreditación: **LE-057**

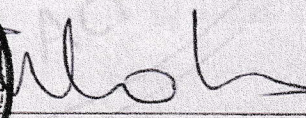
Acreditación inicial: **29-diciembre-2017**

Renovación (Reevaluación) N°1 y Ampliación: **9-agosto-2021**

Dado en la Ciudad de Panamá, a los 09 (9) días del mes de agosto de 2021.

  
**OMAR MONTILLA**  
Presidente



  
**FRANCISCO MOLA**  
Secretario Técnico

Este documento no tiene validez sin el respectivo alcance de acreditación y el alcance de acreditación no es válido sin su certificado de acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y los alcances 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 ([www.cna.gob.pa](http://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.



# **PLAN DE RESCATE Y REUBICACION DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE**

## **PROYECTO “AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA”**

**PROMOTOR: EXCELLENCE WATER EXPERIENCE**



**ELABORADO POR**

**CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
Licdo. Dagoberto Gonzalez C.  
CT. Idoneidad N° 931-2018

**LICDO. DAGOBERTO GONZÁLEZ**

**Responsable de elaborar el Plan de rescate y reubicación de flora, fauna**

**Idoneidad No. 931**

**MARZO 2022**

## Índice

### Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. Objetivo .....	3
3. Ubicación Geográfica .....	4
4. Medidas .....	5
5. Referencias bibliográficas .....	14

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto **"AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA"**, hace referencia a los lineamientos legales que sigue la empresa para cumplir con todas las normas ambientales exigidas y supervisadas por el Ministerio de Ambiente.

El ámbito de la aplicación de planes de rescate y reubicación se refiere al traslado de especímenes desde áreas afectadas negativamente hacia sitios de características naturales similares al hábitat de origen. Debido a que esta acción ha sido realizada de manera inorgánica y a veces con poca base técnica, es importante que, sobre la base de conocimiento científico de las especies, se diseñen procedimientos que sean de conocimiento de todos los sectores con el fin de facilitar la orientación para la ejecución de estas actividades. Esta línea de acción es comúnmente aplicada a vertebrados terrestres, sin embargo, también se ha implementado con invertebrados acuáticos y peces.

Mediante la descripción del componente biológico del área del proyecto, se determinó y cuantificó la biodiversidad específica del área a intervenir, con el fin de evaluar los impactos del proyecto sobre el paisaje, la vegetación, los hábitats característicos y la fauna asociada, durante el desarrollo del proyecto.

Este plan de rescate y reubicación de la flora, fauna terrestre estará orientado específicamente al salvamento de aquellas especies que se encuentren en las áreas de afectación directa por parte del proyecto, asegurando de esta forma la continuidad y el desarrollo biodiversidad que habitan el área.

## 2. Objetivo

- ✓ Establecer un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre dentro de las áreas de impacto directo e indirecto de la obra durante la etapa de Construcción.
- ✓ Proteger y conservar la diversidad faunística presente en el área de trabajo.
- ✓ Determinar y seleccionar el hábitat más adecuado e idóneo para la reubicación de la fauna que pudiera ser afectada.



- ✓ Determinar la presencia de especies de fauna en peligro de extinción y las medidas especiales de atención para este tipo de especies.
- ✓ Capacitar, educar y sensibilizar a los trabajadores de campo en la importancia de ejecutar este plan y en la conservación de la fauna.

### 3. Ubicación Geográfica

El proyecto se desarrollará en el Corregimiento Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí, Panamá.

**Cuadro 1.** Coordenadas de los recorridos en el área del proyecto. Datum WGS 1984.

Puntos	Este	Norte
1	345726	945318
2	345726	945318
3	345689	945341
4	345693	945351
5	345693	945358
6	345710	945368
7	345571	945469
8	345570	945469
9	345629	945458
10	345587	945486
11	345658	945439
12	345607	945404
13	345645	945503
14	345355	945497
15	345547	945481
16	345548	945484
17	345215	945490
18	345355	945497
19	345367	945483
20	345365	945482
21	345349	945479
22	345295	945488
23	345213	945490
24	345225	945487
25	345312	945495
26	345174	945489

27	345174	945489
28	345216	945490
29	345287	945482
30	345190	945431
31	345701	945292
32	345326	945432
33	345452	945504

**Fuente:** Datos tomados en campo marzo 2022.

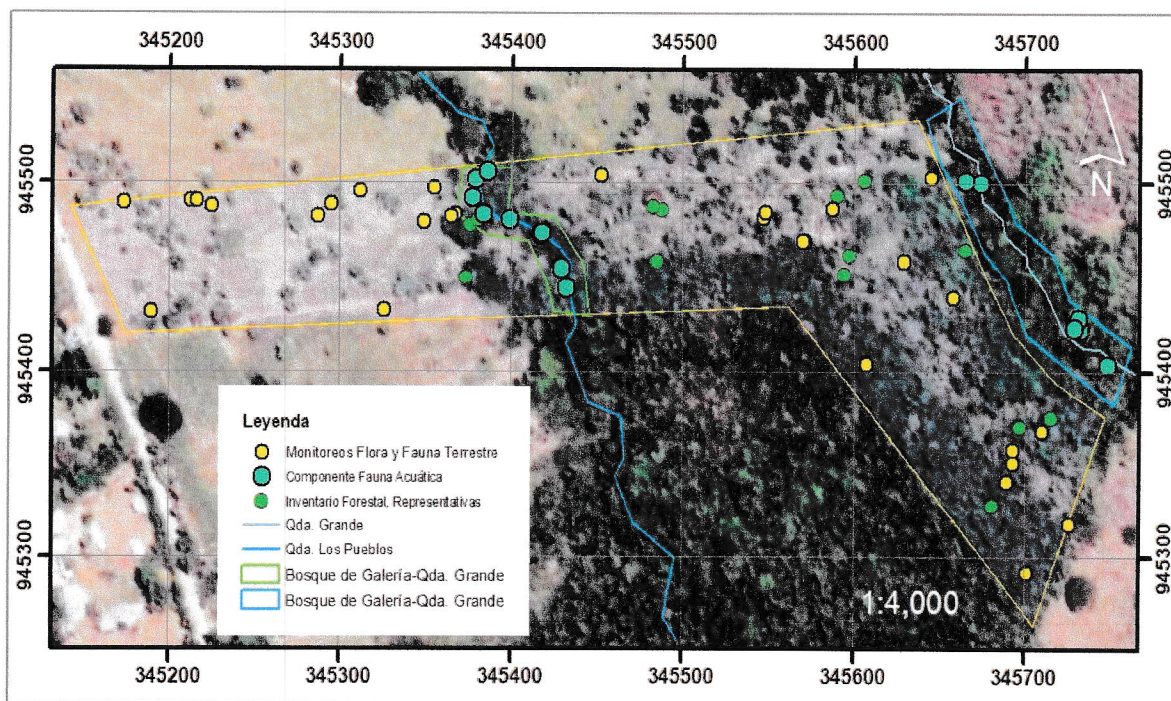


Figura1. Vista satelital de las áreas recorridas en el proyecto para levantar los sitios de muestreos del estudio.

#### 4. Medidas

La responsabilidad de la ejecución del Plan de Rescate de fauna y recae sobre el Promotor y la supervisión es responsabilidad de MIAMBIENTE. El plan está basado en la Resolución AG-0292 de abril de 2008, la cual establece los requisitos para los planes de rescate y reubicación de fauna silvestre en el territorio nacional.

En términos generales, las medidas de protección que contempla este plan de rescate estarán enfocadas a extraer y reubicar en un área predefinida, todos



aquellos ejemplares que se encuentren dentro del área de impacto directo (AID) del proyecto, en especial aquellas especies endémicas que aparecen en las listas de especies amenazadas y protegidas.

En el caso de la fauna silvestre, los esfuerzos de rescate y reubicación estarán enfocados a las especies de poca movilidad, como anfibios y reptiles, aunque no estén catalogados bajo amenaza. Con relación a aves y mamíferos terrestres, estos animales se desplazarán por si solos tan pronto empiecen los trabajos.

### **Rescate y reubicación de fauna**

Los adultos y crías de las especies rescatadas en el área de ejecución del proyecto (principalmente las especies de lento desplazamiento, heridas, con crías, especies vulnerables o a objeto de conservación por el Ministerio de Ambiente, CITES y UICN), serán ubicados en un albergue temporal o en un área construida en las proximidades de las instalaciones temporales del proyecto, para luego ser trasladadas hacia los hábitat con características ecológicas similares a los sitios donde fueron capturados originalmente.

El albergue contará con las infraestructuras, equipos e instrumentos adecuados para el cuidado temporal de los diferentes grupos de animales.

Se dispondrá de áreas aisladas, adecuadas y especiales (ambientes controlados) para el cuidado y custodia temporal de animales que serán reubicados en periodos cortos.

En los lugares de custodia temporal se incluirán instalaciones adecuadas para atender animales heridos o que requieran de cuidados especiales, estos sitios deberán ser aprobados por MIAMBIENTE. Las instalaciones en los lugares de custodia temporal estarán aisladas y seguras, en un sitio tranquilo para reducir el estrés del animal, se mantendrán limpios y bajo cuidado de un especialista (veterinario zootecnista). El tamaño de las instalaciones para atender animales

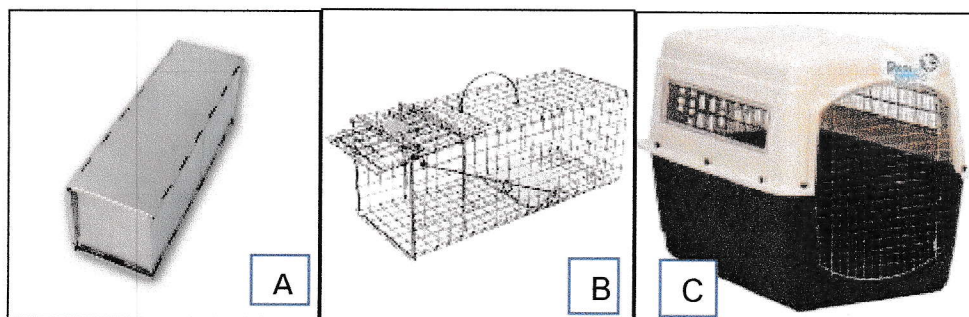
heridos dependerá de las especies rescatadas, el número de ellos encontrados y de la condición en que se encuentren.

Para el cuidado de los especímenes rescatados, que permanezcan momentáneamente en el albergue temporal, se considerara realizar las siguientes acciones:

### **Mamíferos**

- Inspección ocular, palpar y de reflejos del animal;
- Curación de heridas o fracturas leves;
- Amamantamiento con leche alta en grasa a las crías abandonadas y rescatadas;
- Alimentación con trozos de carne, frutas o verduras a las crías y adultos de las diferentes especies rescatadas.
- Proporcionar agua en todo momento.

Equipos utilizados en la captura de mamíferos pequeños.



**Fotografías 1-3.** Materiales utilizados para la captura y el transporte de mamíferos pequeños y medianos (A: trampa Sherman; B: trampa Tomahawk; C: jaula tipo kennel).

### **Aves**

- Inspección ocular, palpar y de reflejos del animal;
- Curación de heridas o fracturas leves;
- Alimentación de adultos y pichones de rapaces diurnas y nocturnas con trozos de carne, los cuales se darán manualmente o con la ayuda de una tenaza;



- Alimentación de aves adultas frugívoras con frutas consumidas por la especie en particular; alimentación de los pichones de aves frugívoras con papillas de guineo, mango y papaya, las cuales se les insertarán dentro del pico con la ayuda de una jeringuilla; los periodos de alimentación de cada animal serán de 3 horas aproximadamente; y proporcionar agua en todo momento.

## **Reptiles**

- Inspección ocular, palpar y de reflejos del animal;
- Curación de heridas o fracturas leves;
- Alimentación de serpientes con animales vivos (ratones blancos, pollitos, etc.); alimentación de saurios (lagartijas) con hojas, brotes frescos e insectos; colocar a los reptiles dentro de recipientes con tapa tipo pecera; las serpientes venenosas deben ser guardadas con candados en sus puertas; manipular a las serpientes con bastones o pinzas herpetológicas; y proporcionar agua en todo momento.

## **Anfibios**

- Inspección ocular, palpar y de reflejos del animal;
- Curación de heridas o fracturas leves;
- Alimentación de anfibios adultos con *Drosophila sp*; para eso se colocará dentro del terrario de anfibios, tapado con malla, pedazos de guineo para atraer a estas moscas; humedecer el terrario con agua cuando lo necesite; y proporcionar agua en todo momento.

La cantidad de albergues temporales será responsabilidad del promotor.

Posibles sitios de reubicación definitiva

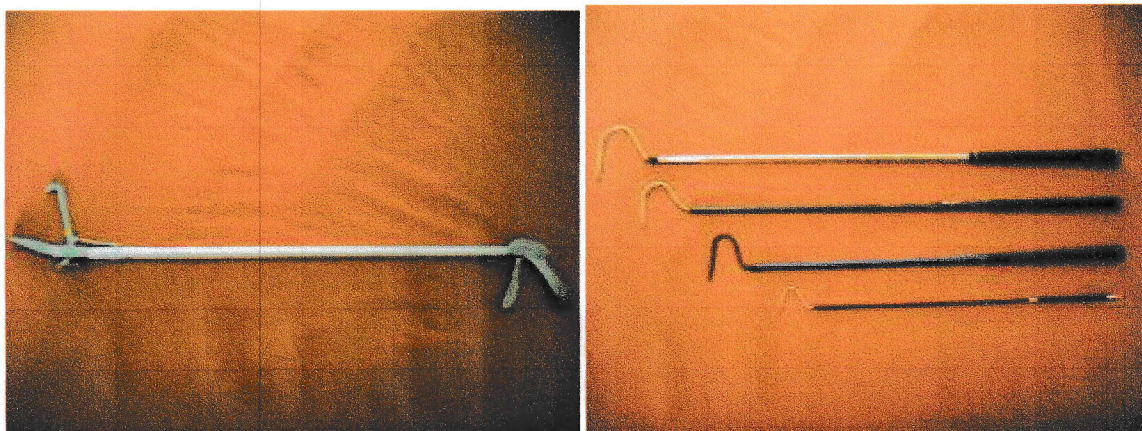
Sitios para reubicar especies de la fauna

La reubicación definitiva de animales silvestres es de suma importancia tomar en cuenta sus patrones de conducta, hábitos de desplazamiento y hábitos de alimentación.

Antes de reubicar a los animales en su nuevo hábitat natural (reubicación definitiva), se deben verificar los siguientes aspectos:

- La existencia de la especie en el sitio de reubicación.
- La dinámica poblacional de las especies.
- Una evaluación de la condición del hábitat.
- La posible interacción del individuo con las poblaciones locales (depredador - presa, competencia y parásitos).

Los animales que sean rescatados serán reubicados en áreas con características similares a su hábitat de origen. Estas áreas podrán ser cercanas a fuentes hídricas (ríos y quebradas) contiguas u otro tipo de hábitat similar al de origen. Las áreas recomendadas para la reubicación de la fauna silvestre incluyen todas las áreas con hábitat con poca perturbación como algún área protegida cercana al AID o según establezcan en conjunto el promotor y el Ministerio de Ambiente, sin embargo, se propone la reubicación en áreas de las quebradas o fuera del proyecto, pero con características similares al área de proyecto.



Fotografía 4-5. Materiales utilizados para la búsqueda y captura de anfibios y reptiles.



### **Rescate y reubicación de flora**

Las plantas epífitas (orquídeas, bromelias) y cualquier otra especie endémica del área deberán ser recuperadas y reubicadas antes de la tala de árboles en los sitios en donde se ha planeado realizar algún tipo de construcción.

A través de un reconocimiento de campo se recolectarán la mayor cantidad posible de plantas epifitas, orquídeas o endémicas o cualquier otra que se identifique dentro de alguna categoría de protección y se reubicarán fuera de las áreas de desarrollo de las obras civiles del proyecto, pero en lugares similares a su sitio de origen.

Las especies que estén ubicadas en las ramas superiores y la copa de los árboles serán recolectadas momentos después de realizada la tala autorizada.

Para coordinar los sitios de reubicación de ejemplares rescatados, se buscará el apoyo de grupos organizados para la conservación de orquídeas y similares que tengan el aval de MIAMBIENTE y con ello, dar cumplimiento con las disposiciones legales para la salvaguarda de la flora vulnerable y minimizar el impacto dejado por la eliminación de árboles y áreas boscosas.

### **Proceso de colecta de orquídeas, epífitas y endémica, frutos semillas**

Hay diferentes momentos o fases para efectuar la colecta o recuperación de plantas, ellos son: antes de eliminar la totalidad de los árboles (conocida como tala rasa), antes de la derriba de árboles individuales, después de la tala rasa y antes del movimiento de tierra. A continuación, se detallan cada una de las fases.

- **Colecta antes de tala rasa y derriba de árboles individuales:** Es inspeccionada el área boscosa que será talado, así como los árboles individuales, en busca de aquellos ejemplares que se encuentren ubicados en la parte media e inferior del fuste para ser recuperados. Si al momento de la colecta, hay semillas o frutos de árboles que se

encuentren bajo alguna de las categorías de protección, también serán recogidos.

- **Colecta después de tala rasa:** Existen algunas plantas que habitan en las ramas altas y la copa de los árboles, lo cual hace difícil la colecta cuando los árboles están aún en pie. Es por ello, que la recuperación es realizada después de efectuada la tala. Al caer el árbol, se busca entre el ramaje las epífitas y orquídeas. Si hay frutos maduros, estos también son colectados.
- **Antes del movimiento de tierra:** Hay especies cuyo hábito es terrestre, por tanto, es necesario buscarlas y recuperarlas antes que inicie el movimiento de tierra.

Después de establecer en qué fase será realizada la colecta, hay que determinar cómo será hecha esta acción. Algunos parámetros son los siguientes:

- Se debe considerar la ubicación del espécimen: En árboles (epífitas). Sobre rocas (rupícolas). En el suelo (terrestres).
- Determinar la posición de la planta en el árbol (ramas internas, ramas externas, tronco –bifurcación, huecos, fuste)
- En las epífitas, hay que cortar la corteza para proteger su sistema radicular de tal manera que no se dañe la planta.
- Recolectar la mayor cantidad posible de plantas
- En casos de abundancia tomar las mejores plantas encontradas
- Hacer énfasis en aquellas especies raras o que están en peligro de extinción
- Registro de cada planta con una etiqueta que señale la información básica: fecha, lugar, altitud sobre el nivel del mar, precipitación pluvial, niveles de humedad, Altura en el hospedero donde se colectó el espécimen.

- Determinar las necesidades generales de la planta en su hábitat tales como:
  - a) Luminosidad (muy poca, media, expuesta)
  - b) Niveles de humedad (muy húmedo, húmedo, sin humedad aparente)
  - c) Aireación de la planta (sitios con buena ventilación, poca ventilación)

### **Tratamiento de plantas colectadas.**

Es importante establecer algunos pasos a seguir una vez se tengan las plantas colectadas. Esto es con el interés de asegurar su supervivencia en el nuevo sitio donde deben ser reubicadas.

- Eliminar las raíces y hojas muertas.
- Dejar las raíces más finas y recortar las más viejas, para promover el nuevo crecimiento
- Determinar si las plantas han sido afectadas por insectos u hongos. Si la planta presenta algún tipo de plaga (insecto u hongo) debe ser tratada con agentes de control de plagas, insecticida o fungicida ambiental. (Ejemplo: el ajo es insecticida repelente y la solución efectiva para las orugas. Para las hormigas mezclar azúcar con levadura granulada y esparcirla en los caminos de las hormigas, cuando la levadura se fermenta se expande y las hormigas se alejarán.
- Realizar inventario de las plantas colectadas, (cantidad total de individuos, por Familia Botánica, género y especie cuando se pueda reconocer en este nivel taxonómico, considerar el sitio de la colecta).
- Utilizar cuchillas y/o tijeras de poda que tengan buen filo, para evitar rasgar tejidos.
- Efectuar esta labor en un sitio bajo sombra parcial y con buena humedad ambiental con el fin de minimizar "estrés" calórico y lumínico.
- Si la recuperación son frutos o semillas, seleccionar las que estén sanas y empacarlas en bolsas de papel, si son pocas. Etiquetarlas y entregarlas al



organismo identificado previamente para su reproducción (ejm. Grupos conservacionistas, viveristas locales, MIAMBIENTE).

### **Reubicación de las plantas**

La conservación de las especies recuperadas es el objetivo final de esta acción. Para ello se expresan las siguientes recomendaciones:

- Buscar sitios con condiciones y hospederos similares. Los lugares deben tener la autorización de MIAMBIENTE.
- Colocar la planta en el árbol, piedra o tierra, considerando su posición original en el sitio de colecta.
- Fijarla al tronco, rama o piedra con hilos de algodón, de manera firme pero no tan fuerte para evitar el daño en sus órganos. Las terrestres, serán plantadas con el cuidado necesario para que prosperen.
- Llevar un registro escrito y fotográfico de las especies reubicadas.
- Los sitios donde quedarán establecidas las plantas serán georreferenciados (coordenadas UTM) para mantener un monitoreo periódico sobre la sobrevivencia y desarrollo de las plantas.

### **Equipo y material requerido para recuperación y reubicación de flora**

1. Sacos de tela
2. Tijeras de podar, pequeños serruchos, machetes cortos, una bombita spray para asperjar (agua, insecticida o fungicida).
3. Hilo de algodón, material biodegradable
4. Cintas de colores
5. Libreta de campo / lápiz
6. Cinta métrica de 30 m
7. Cámara para documentar información relacionada con la colecta y reubicación de las plantas.



8. Libro Clave Botánica para reconocimiento de Plantas (orquídeas)
9. Etiquetas para marcar plantas
10. Vehículo pick-up para transportar los sacos con las plantas, frutos o semillas
11. Botiquín de primeros auxilios, para posibles lesiones y curaciones del especialista que manejará las capturas de los animales.
12. Equipo de seguridad, botas de seguridad, guantes de cuero, lentes, cascos, Chalecos, vestidos pantalones de Blue Jean, camisa de manga largas.

#### **Costos de Rescate de Fauna y Flora.**

El costo de la reubicación de flora y fauna se estima en B/. 3,000.<sup>00</sup>, Dólares

#### **5. Referencias bibliográficas**

- Audubon. 2021. Annotated Checklist of the Birds of Panamá, Panamá Audubon Society. 17 pp.
- Ibáñez, R.; A. S. Rand & C. Jaramillo. 1999. Los anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y áreas adyacentes. Panamá: Editorial Mizrachi & Pujol, S.A. 192 p.
- Köhler, G. 2008. Reptiles of Central America Offembach: Herpeton. 400p
- Köhler, G. 2011. Amphibians of Central America Offembach: Herpeton 379p.
- MiAmbiente, 2016. Lista de especies en peligro para Panamá. Anexos correspondientes a la Resolución No. DM-0657 del 16 de diciembre de 2016.
- Reid, F. A. 1997. **A Field Guide to Mamals of Central America & Southeast Mexico**. Oxford University Uress. New York.
- Savage, J. 2002. Amphibians and Reptiles of Costa Rica. A Herpetofauna.
- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III & D. K. Moskovits. 1996. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press.



República de Panamá

Ministerio de Ambiente

**CONSEJO TÉCNICO DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS DE PANAMÁ**

**Ley 17 de 12 de febrero de 2009**

**Resolución N° CTCB-0931-2018**

Por lo cual se declara idóneo a DAGOBERTO GONZÁLEZ CÓRDOBA para ejercer la profesión de las Ciencias Biológicas en todo el Territorio Nacional, en grado de LICENCIADO EN CIENCIAS AMBIENTALES Y RECURSOS NATURALES.

**EL CONSEJO TÉCNICO DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS DE PANAMÁ**

**CONSIDERANDO**

Que el señor DAGOBERTO GONZÁLEZ CÓRDOBA en memorial de 21 del mes de SEPTIEMBRE de 2018, solicita al Consejo Técnico de las Ciencias Biológicas, que en base a la Ley 17 de 12 de febrero de 2009, se le declare idóneo para ejercer la profesión de CIENCIAS AMBIENTALES Y RECURSOS NATURALES por ser una de las Ciencias Biológicas, en el territorio de la República de Panamá.

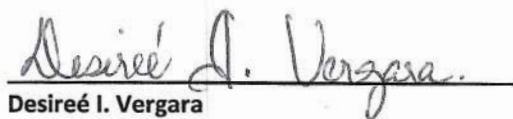
Que en base al artículo 6 de la Ley 17 de 12 de febrero de 2009 y su reglamento, el señor DAGOBERTO GONZÁLEZ CÓRDOBA acompaña a su solicitud lo siguiente:

1. Poder otorgado a un abogado en ejercicio, debidamente autenticado por Notario Público.
2. Certificado de nacimiento expedido por el Registro Civil con los timbres establecidos por Ley, para acreditar su calidad de panameño (a).
3. Copia de cédula de identidad personal.
4. Original del diploma otorgado por la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ con fecha 13 del mes de OCTUBRE del año 2017 para comprobar que posee el título de LICENCIADO EN CIENCIAS AMBIENTALES Y RECURSOS NATURALES.
5. Copia del diploma autenticado por la Secretaría General de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ.
6. Dos fotos tamaño carné.
7. Comprobante del depósito de la tasa establecida, en la cuenta bancaria del Consejo Técnico de las Ciencias Biológicas de Panamá.

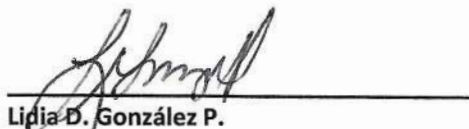
**RESUELVE**

Declarar como en efecto declara que, el señor DAGOBERTO GONZÁLEZ CÓRDOBA mayor de edad, de nacionalidad panameña, con cédula de identidad personal N° 4-744-1105 es idóneo para ejercer la profesión de las Ciencias Biológicas en el territorio de la República de Panamá y por lo tanto, al tenor de lo que establece la Ley 17 de 12 de febrero de 2009, se extiende el Certificado de Idoneidad correspondiente al número N° 931.

Dado en la ciudad de Panamá, el día 29 de OCTUBRE de 2018.



Desireé I. Vergara  
Presidenta  
Representante del Ministerio de Ambiente



Lidia D. González P.  
Secretaria Administrativa  
Representante del COBIOPA



Consejo Técnico de  
Ciencias Biológicas  
FIEL COPIA DEL ORIGINAL  
Fecha: 29/10/2018



09H11  
56F0

REPÚBLICA de PANAMA  
★ TIMBRE NACIONAL ★



001970  
31. 10. 18

00050.00

NP0090

# El Consejo Técnico de las Ciencias Biológicas de Panamá

Por cuanto

## Dagoberto González Córdoba

Cédula No. 4-744-1105

Ciudadano de nacionalidad panameña posee Diploma de  
Licenciado en Ciencias Ambientales y Recursos Naturales.  
Expedido por la Universidad Autónoma de Chiriquí.

Le otorga el presente

## Certificado de Idoneidad

Registro de Idoneidad No. 931

Para ejercer la profesión de las Ciencias  
Biológicas en la República de Panamá, de acuerdo  
con lo establecido en los artículos 3 y 4 de la Ley  
No. 17 de 2009.

Firmado y sellado en Panamá, a los Veintinueve días del mes de Octubre de 2018.

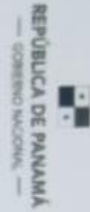
  
Lidia. Desirée Vergara  
Presidente



  
Lidia González  
Secretaría Administrativa



Recibo de Pago de Suministro de Agua Potable Para  
El Proyecto Aqua Relax and Sports Dolega  
A nombre de Tino Müller



RECIBO DE CAJA

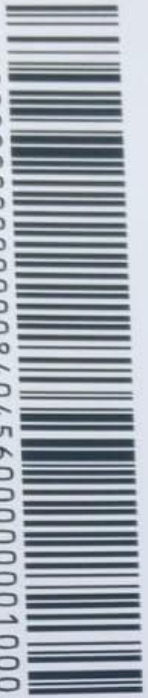


\*\*\*\*\* IDAAN \*\*\*\*\*

No. Recibo: 840456-9  
Rol Responsable: JAC MENZIES  
Regional: 4000 Agencia: DAVID  
Cajero: FRANKLIN CABALLERO

Fec. Pago: 24/02/2022 10:17:36  
Cliente: 0000000000 Cpf: INS  
Docto.: 840456 Pag. No.: 22  
EFFECTIVO: 10.00  
Tot. Pago: 10.00

Nombre: TINO MULLER  
Dirección: DOLEGA  
Identificación: PASAPORTE - C3NNTY8YP  
Fecha: 24/02/2022 10:16:13  
Regional Emisora: SUB GERENCIA COMERCIAL CHIRIQUI  
Area Comercial: CH AGENCIA DAVID  
Por concepto de: REC RECIBOS DE PAGOS  
Tipo Documento: INS DERECHO INSPECCION  
Observación: DERECHO INSPECCION NUEVO SUMINISTRO  
Monto a Pagar: (B/. 10.00)



INS00000000000084045600000001000

Mercantil del Registro Público de Panamá, a la Ficha No. 155711844, mediante escritura





# REPORTE DE MEDICIONES AMBIENTALES

## MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE

**PROMOTOR: EXCELLENCE WATER EXPERIENCE.**

**PROYECTO: AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA.**

**VÍA EL CACAO, DOLEGA. PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.**

ELABORADO POR:

**AQUALABS, S. A.**  
**'Environment & Consulting'**

**Químico**  
**Lic. Daniel Castellero C.**  
**Químico - JTNO**  
**Idoneidad # 0047**





## I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

EMPRESA	<b>EXCELLENCE WATER EXPERIENCE.</b>
ACTIVIDAD	Recreación.
PROYECTO	<b>AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA.</b>
DIRECCIÓN	Vía El Cacao, Dolega. Provincia de Chiriquí.
CONTACTO	Arq. Marcos Mendoza.
FECHA DE LA MEDICIÓN	10 de marzo de 2022.
FECHA DE INFORME	31 de marzo de 2022.
METODOLOGÍA	Sensores electroquímicos.
N° DE COTIZACIÓN	COT-22-000-022. V01.
N° DE INFORME	INF-22-116-001. V01.

## II. PARÁMETROS A MEDIR

Partículas menores a diez micrómetros (PM10), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), ozono (O<sub>3</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y plomo (Pb).



### III. DATOS GENERALES DEL MONITOREO.

PUNTO # 1	RESIDENCIA MÁS CERCANA AL PROYECTO.
UBICACIÓN SATELITAL	17P 345151 UTM 945421.
NORMAS APLICABLES	OPS-OMS- Valores guías. USEPA Códigos de Reglamentos Federales.
LÍMITES MÁXIMO PERMISIBLE	Ver cuadro de resultados.
DURACIÓN DE LA MEDICIÓN	1 hora
INSTRUMENTO UTILIZADO	Microdust Pro Casella – Multifunction Aire Detector VSON.
VELOCIDAD DEL VIENTO (Km/h)	5,8
DIRECCIÓN DEL VIENTO	SE--->NO
HUMEDAD (%)	40
TEMPERATURA (°C)	29,0
CONDICIONES CLIMÁTICAS	Día soleado.
POSIBLE FUENTE DE PARTÍCULAS	Casa color verde, sin numero indicado por el propietario. Poco viento y poco paso de vehículos.

### IV. METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA MEDICIÓN

Equipos de lectura directa con sensores electroquímicos.





## V. RESULTADOS

PUNTO	MEDIA PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES		INTERPRETACIÓN
		OMS <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	World Bank <sup>2</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
# 1. Residencia más cercana	0,06	50	150	Cumple

### Notas:

- 1) OMS<sup>1</sup>: Organización Mundial de la Salud. Valor Guía, de acuerdo a la norma de Referencia OMS Tabla 1.1.1. de la Guía sobre Medio Ambiente, salud y Seguridad de Banco Mundial.
- 2) WB<sup>2</sup>: Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADO	LÍMITE PERMISIBLE <sup>(1)</sup>	INTERPRETACIÓN
Dióxido de Azufre	SO <sub>2</sub>	ppm	Usepa - Sensores electroquímicos	0,02	0,14	Cumple
Monóxido de Carbono	CO	mg/m <sup>3</sup>		6,8	40	Cumple
Ozono	O <sub>3</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		22,0	235	Cumple
Dióxido de Nitrógeno	NO <sub>2</sub>	ppb		14,0	100	Cumple
Plomo	Pb	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		N.D. <sup>(2)</sup>	1.5	Cumple

### Notas:

- 1) USEPA – Código de Reglamentos Federales, CFR, Título 40, pt. 50.
- 2) N.D.: No Detectable.



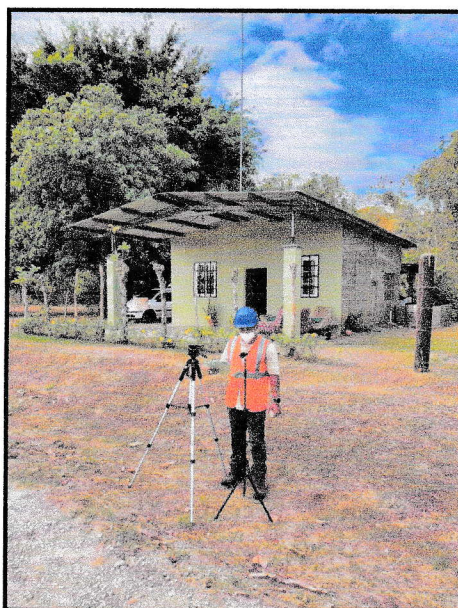
## VI. EQUIPO TÉCNICO

EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE	
Nombre / ID	Título
Francisco Chang	Químico – Técnico de Muestreo

## VII. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos, evidencian que el punto monitoreado, cumple con los límites máximos permitidos por los marcos legales aplicables.

## VIII. IMÁGEN DE LA MEDICION DE CAMPO



**Punto # 1: Residencia más cercana al Proyecto.**

## IX. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

# CASELLA CEL

### Certificate of Conformity and Calibration

**Instrument Type:-** Microdust Pro (Standard Range: 0-2.5, 0-25, 0-250, 0-2500mg/m3)  
**Serial Number** 0721317

#### Calibration Principle:-

Calibration is performed using ISO 12103 Pt1 A2 Fine test dust (Natural ground mineral dust, predominantly silica, Arizona Road Dust equivalent, Particle size range 0.1 to 80 µm).

A Wright Dust feeder system is used to inject and disperse calibration dust within a wind tunnel system. Particulate mass concentration is established using isokinetic sampling and gravimetric methods.

**Test Conditions:-** 23 °C  
26 %RH  
**Test Engineer:-** A Dye  
**Date of Issue:-** February 15, 2021

#### Equipment:-

**Microbalance:-** Cahn C-33 Sn 75611  
**Air Velocity Probe:-** DA40 Vane Anemo. Sn 10060  
**Flow Meter:-** BGI TrCal EQ10851

#### Calibration Results Summary:-

Applied Concentration	Indication	Error	
8.85 mg/m3	8.90	1%	Target Error <15%

#### Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2000 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

**Casella CEL (U.K.)**  
Regent House  
Wolsley Road  
Kempston  
Bedford  
MK42 7JY

Phone: +44 (0) 1234 844100  
Fax: +44(0) 1234 841490  
E-mail: info@casellacel.com  
Web: www.casellacel.com

**Casella USA**  
17 Old Nashua Road #15  
Amherst  
NH 03031-2639  
U.S.A.

Toll Free: +1 (800) 365 2988  
Fax: +1 (603) 672 8053  
E-mail: info@casellaUSA.com  
Web: www.casellaUSA.com

**Casella España S.A.**  
Polígono Europolis  
Calle C. nº4B  
28230 Las Rozas - Madrid

Phone: +34 91 640 75 19  
Fax: +34 91 636 01 98  
E-mail: online@casella-es.com  
Web: www.casella-es.com

\*\*\*Fin del Documento\*\*\*



# REPORTE DE MEDICIONES AMBIENTALES

## ***MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL DIURNO***

**PROMOTOR: EXCELLENCE WATER EXPERIENCE.**

**PROYECTO: AQUA RELAX AND SPROTS DOLEGA.**

***VÍA EL CACAO, DOLEGA. PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.***

ELABORADO POR:

**AQUALABS, S. A.**  
**'Environment & Consulting'**

**Químico**  
**Lic. Daniel Castellero C.**  
**Químico - JTNO**  
**Idoneidad # 0047**



**Aqualabs, S.A.**

R.U.C. 156885321-2-2019 DV. 14





## I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

EMPRESA	EXCELLENCE WATER EXPERIENCE.
ACTIVIDAD	Recreación.
PROYECTO	Aqua Relax And Sports Dolega.
DIRECCIÓN	Vía El Cacao, Dolega. Provincia de Chiriquí.
CONTACTO	Arq. Marcos Mendoza
FECHA DE LA MEDICIÓN	10 de marzo de 2022.
FECHA DE INFORME	31 de marzo de 2022.
METODOLOGÍA	ISO 1996-2 RA.
N° DE COTIZACIÓN	22-105-001. V01.
N° DE INFORME	INF-22-116-002. V01.

## II. PARÁMETRO A MEDIR

Nivel de Ruido Ambiental expresados en Decibeles en la Escala A (dBA).

## III. CONDICIONES AMBIENTALES, EQUIPO Y OBSERVACIONES DE CAMPO DURANTE EL MUESTREO

Punto # 1	RESIDENCIA MÁS CERCANA AL PROYECTO.
Ubicación Satelital	17P 345151 UTM 945421
Duración de la Medición	1 hr.
Equipo	Digital Sound Sonometer, Extech Instruments, NS 20101983 Calibration: 94db / 1Khz. Calibrated-NIST Traceable.
Velocidad del Viento (Km/h)	18,6
Dirección del Viento	SE--->NO
Humedad (%)	40
Temperatura (°C)	29,0
Condiciones Climáticas	Día soleado.
Observaciones durante la Medición	La percepción sensorial del ruido, se ve influenciada básicamente por ruido del proyecto (trabajos varios y generador eléctrico). Poco paso de vehículos.

## IV. RESUMEN DE LA MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL





Punto # 1: Residencia más cercana.			
Parámetro	Valor (dBA)	Marco Legal*	Interpretación
<b>Leq</b>	<b>53,0</b>	<b>60,0</b>	<b>Cumple</b>
Lmax	59,5		
Lmin	48,9		

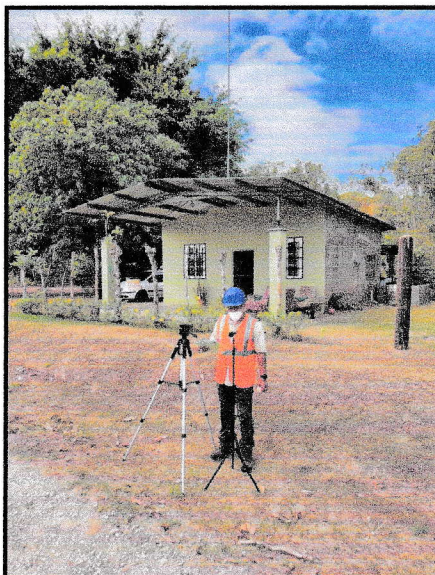
**Notas al Cuadro de Resultados:**

1. (\*) Decreto Ejecutivo N° 1 de 15 de enero del 2004.

**V. EQUIPO TÉCNICO**

EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE	
Nombre / ID	Título
Francisco Chang	Químico – Técnico de Muestreo

## VI. IMÁGEN DE LA MEDICIONES DE CAMPO



**Sitio # 1: Residencia más cercana al Proyecto.**

## VII. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

El Decreto Ejecutivo # 1 de 15 enero de 2004, establece un límite máximo permisible de **60 Dba** en jornada diurna. Los resultados obtenidos en Leq fueron **53,0 dBA** en el punto de medición. Interpretamos, que el sitio monitoreado, cumple con el marco legal aplicable.

## VIII. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO



### CERTIFICADO DE CALIBRACION

**N°1982**

Fecha de calibracion: **9 de marzo de 2022**

Equipo: **MEDIDOR DE NIVEL DE SONIDO / SOUND LEVEL METER**

Observaciones y/o trabajos a realizar:

1. Equipo de calibracion bajo parametro N.I.S.T.
2. Configuracion general.
3. Calibración de Sonometro digital

**Type:** EXTECH INSTRUMENTS  
Digital Sound Sonometer

**Serial N°:** 201019383

**Model:** 407732

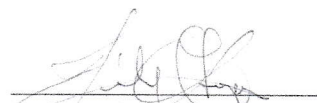
**Calibration Tech. Note:**  
Extech Manual - 407750 Page-8

**Calibration Instrument:** EXTECH - Sound Level Calibrator, model 407744

**Frecuency:** 94db / 1Khz, Calibrated-NIST Traceable

**Serial Number** 315944

	<u>Test</u>
<b>Results:</b>	ok
<b>Resolution/Acuracy:</b>	± 2dB / 0.1dB
<b>Level Calibrator:</b>	94db / 1Khz
<b>Exposure Reading:</b>	94.0db
<b>Band measure:</b>	31.5 Hz - 8 kHz
<b>Scale:</b>	30 - 130 dB
<b>Final Reading:</b>	94.0db



Departamento Serv. Tecnico  
Felix Lopez

\*\*\*Fin del Documento\*\*\*

# Informe de Ensayo

## Olfatometría de campo

**DICORE PANAMÁ S.A.**  
**Parque Acuático**  
**Aqua sports and relax Dolega.**  
**Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí**

**FECHA:** 19 de marzo 2022  
**TIPO DE ESTUDIO:** Ambiental  
**CLASIFICACIÓN:** Inicio  
**NUMERO DE INFORME:** 2022-CH-056-111-001  
**NUMERO DE PROPUESTA:** 2022-CH-056 v.0  
**REDACTADO POR:** Ing. Fatima Guerra  
**REVISADO POR:** Ing. Juan Icaza

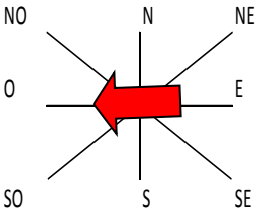




## Contenido

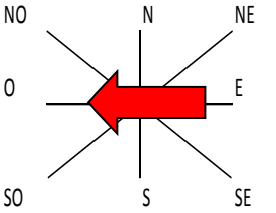
Sección 1: Datos generales de la empresa .....	3
Sección 2: Método de medición .....	3
Sección 3: Descripción de la fuente monitoreada .....	3
Sección 4: Descripción del área geográfica .....	3
Sección 5: Resultado de las mediciones.....	4
Sección 6: Conclusiones .....	6
Sección 7: Equipo técnico.....	6
ANEXO 1: Localización de los puntos de medición .....	7
ANEXO 2: Certificado de calibración.....	8
ANEXO 3: Fotografías de las mediciones .....	9

Sección 1: Datos generales de la empresa			
Nombre	Parque Acuático AQUA SPORTS and RELAX DOLEGA.		
Actividad principal	Parque acuático		
Ubicación	Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí		
País	Panamá		
Contraparte técnica	Ricardo Castillo		
Sección 2: Método de medición			
Norma aplicable	Anteproyecto de normas para el control de olores molestos, 2006		
Método	Olfatometría de campo, cuantificación de la intensidad de olor, en base a la relación dilución hasta el umbral (D/T Dilution-to-threshold)		
Instrumento utilizado	Olfatómetro de campo, Nasal Ranger, N° de serie 90201461		
Vigencia de calibración	Ver anexo 2		
Límite máximo	Zonificación del emisor	Tipo de emisor	
		Fuente de área	Fuente puntual
	Residencial o comercial	15 D/T en el límite de propiedad	15 D/T en el límite de propiedad 7 D/T en el receptor
	Industrial/ Agropecuario	30 D/T en el límite de propiedad	30 D/T en el límite de propiedad 15 D/T en el receptor
Localización de las mediciones	Ver sección de resultados		
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos		
Sección 3: Descripción de la fuente monitoreada			
La medición se realizó en un (1) puntos ubicados en:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de contenedor: El área tiene árboles dispersos y cerca con postes como división del terreno.</li> </ul>			
Sección 4: Descripción del área geográfica			
El proyecto se encuentra ubicado en Dolega, cerca del matadero y un criadero de puerco. La planta cuenta con una cerca perimetral con postes. En las proximidades visibles desde el proyecto, se observó una residencia, el matadero y criadero de puerco.			

Sección 5: Resultado de las mediciones										
Punto 1		Zonificación:		Coordenadas UTM			Zona 17 P			
Área de contenedor		Industrial/ agropecuario		345159			945491			
Hora		Ubicación		D/T						
				60	30	15	7	4	2	<2
10:00 a.m. – 10:20 a.m.		Medición 1								X
		Medición 2								X
		Medición 3								X
Condiciones climáticas										
Cielo		Precipitaciones		Dirección del viento			Velocidad del viento			
X	Soleado	X	Ninguna					Calma (<0,4 m/s)		
	Nublado		Lluvia				X	Brisa ligera (0,44 m/s – 2,2 m/s)		
	Parcialmente nublado						Viento moderado (2,2 m/s – 6,7 m/s)			
							Viento fuerte (>6,7 m/s)			
Temperatura, [°C]		29,8	Humedad relativa, [%]		71,20	Presión barométrica, [mmHg]		742,44		
Observaciones: El matadero no estaba funcionando.										

Punto 1	Zonificación:	Coordenadas UTM				Zona 17 P		
Área de contenedor	Industrial/ agropecuario	345159				945491		
Hora	Ubicación	D/T						
		60	30	15	7	4	2	<2
10:30 a.m. – 10:50 a.m.	Medición 1							X
	Medición 2							X
	Medición 3							X

Condiciones climáticas								
Cielo		Precipitaciones		Dirección del viento	Velocidad del viento			
X	Soleado	X	Ninguna			Calma (<0,4 m/s)		
	Nublado		Lluvia		X	Brisa ligera (0,44 m/s – 2,2 m/s)		
	Parcialmente nublado					Viento moderado (2,2 m/s – 6,7 m/s)		
						Viento fuerte (>6,7 m/s)		
Temperatura, [°C]		31,60	Humedad relativa, [%]		61,30	Presión barométrica, [mmHg]		742,18
Observaciones: El matadero no estaba funcionando.								



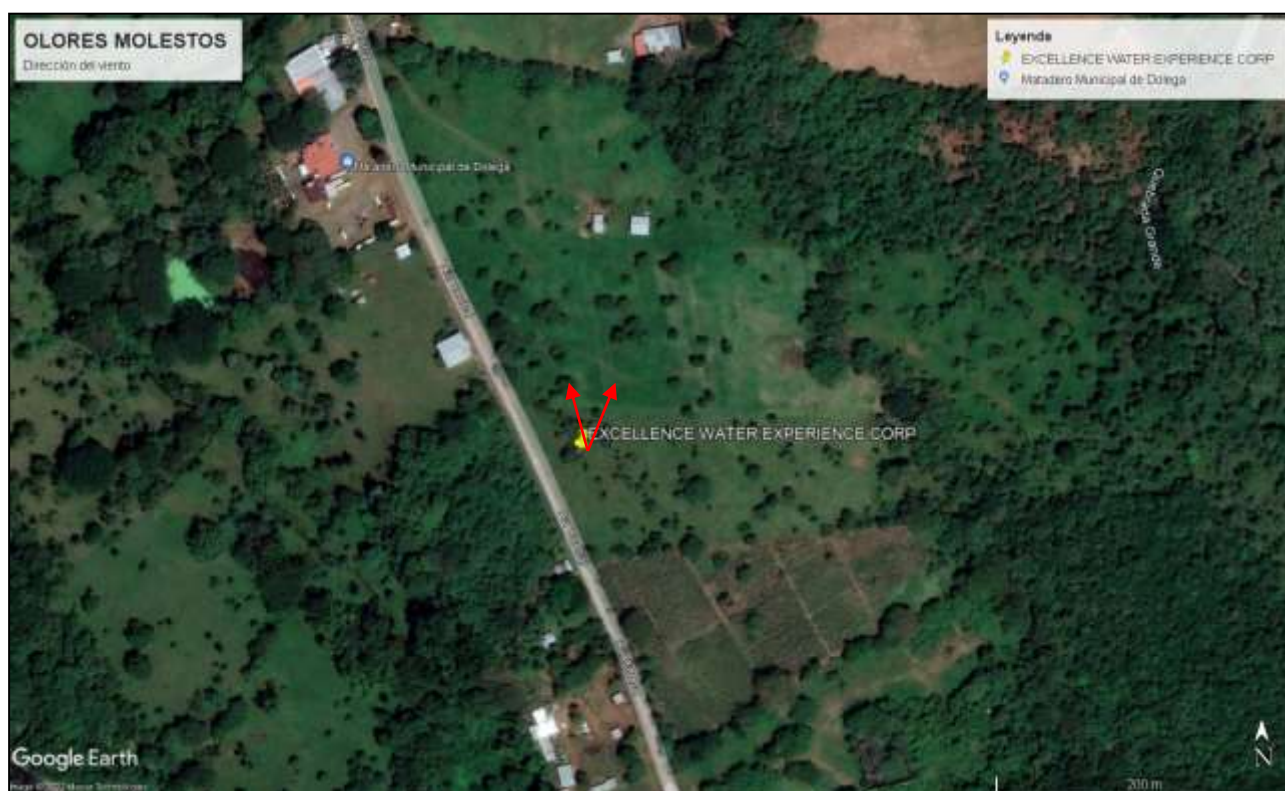
**Sección 6: Conclusiones**

1. Con el objetivo de determinar la intensidad del olor, se realizaron dos mediciones en un (1) punto: Área de contenedor.
2. En el punto 1, la intensidad del olor se encuentra por debajo del límite permitido para áreas de tipo Industrial.



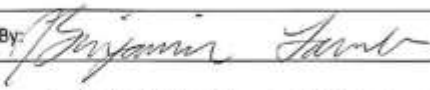
**Sección 7: Equipo técnico**

Nombre	Cargo	Identificación
Cesar Rovira	Técnico de Campo	4-727-692
Fátima Guerra	Técnico de Campo	4-772-772

## ANEXO 1: Localización de los puntos de medición



## ANEXO 2: Certificado de calibración

		<b>Nasal Ranger® Field Olfactometer</b> <b>Certificate of Service and Calibration</b>		 <b>St. Croix Sensory, Inc.</b>	
<b>Unit Information</b>					
Nasal Ranger Serial Number:	90201461	Client:	ITS Technologies		
Nasal Ranger Dial Variant:	Standard Dial	Client PO Number:	Credit Card Sale		
RMA Number:	21238151	Invoice Number:	12480		
<b>Service</b>					
Airflow Leak Test:	Unit Passed As Received				
Parts Replaced:	Mask O-Rings, Cartridge O-Rings, Dial/Platen O-Ring, Battery				
Service Comments:	None				
<b>Dilution to Threshold Calibration</b>					
<b>Reference Values</b>			<b>Calibration Results As Received</b>		<b>Calibration Results As Left</b>
Reference D/T	Allowable Min	Allowable Max	Measured D/T	Variance	In Tolerance
60	54	66	58.6	-2.3%	Yes
30	27	33	30.6	1.9%	Yes
15	13.5	16.5	15.1	0.5%	Yes
7	6.3	7.7	7.0	0.0%	Yes
4	3.6	4.4	4.0	0.0%	Yes
2	1.8	2.2	2.0	-2.5%	Yes
<b>Calibration Equipment Used</b>					
Manufacturer	Model	Serial Number	Calibration Date	Calibration Due	
TSI Incorporated	4040 Mass Flow Meter	4040-1045-002	4/20/2021	4/20/2022	
TSI Incorporated	4040 Mass Flow Meter	4040-0621-010	1/11/2021	1/11/2022	
TSI Incorporated	4143 Mass Flow Meter	4143-0633-003	1/11/2021	1/11/2022	
Calibration Comments: None					
Next Calibration Due: 9/27/2022					
Verified By: 			Date: 9/27/2021		
<p>This document certifies that this Nasal Ranger® Field Olfactometer, specified by unique serial number, was calibrated by St. Croix Sensory, Inc. on the above date using Test Procedure 2014.</p> <p>St. Croix Sensory is ISO 9001:2015 Certified for the Design, Manufacturing, and Service of Sensory Testing Products, P/R Certificate No. C2020-01430</p>					
Tel: 651-439-0177 Fax: 651-439-1065		© 2021 St. Croix Sensory, Inc. 1150 Stillwater Blvd N, Stillwater, MN 55082		fivesenses.com	

## ANEXO 3: Fotografías de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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





**República de Panamá**  
**Consejo Nacional de Acreditación**

Otorga el presente

**CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN**

a la empresa

**ENVIRO-LAB, S.A.**

Como:

**LABORATORIO DE ENSAYOS**

Según criterios de la Norma:

**DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017**

Los métodos de ensayo acreditados se detallan en el alcance de acreditación adjunto.

Código de acreditación: **LE-019**

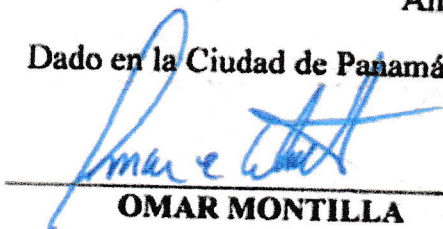
Acreditación inicial: **17-04-2009**

Renovación (Reevaluación): **16-10-2018**

Ampliación: **01-03-2021**

**¡ES COPIA  
DEL ORIGINAL**

Dado en la Ciudad de Panamá, al **veinte y uno** día del mes de marzo de 2021.

  
**OMAR MONTILLA**  
Presidente

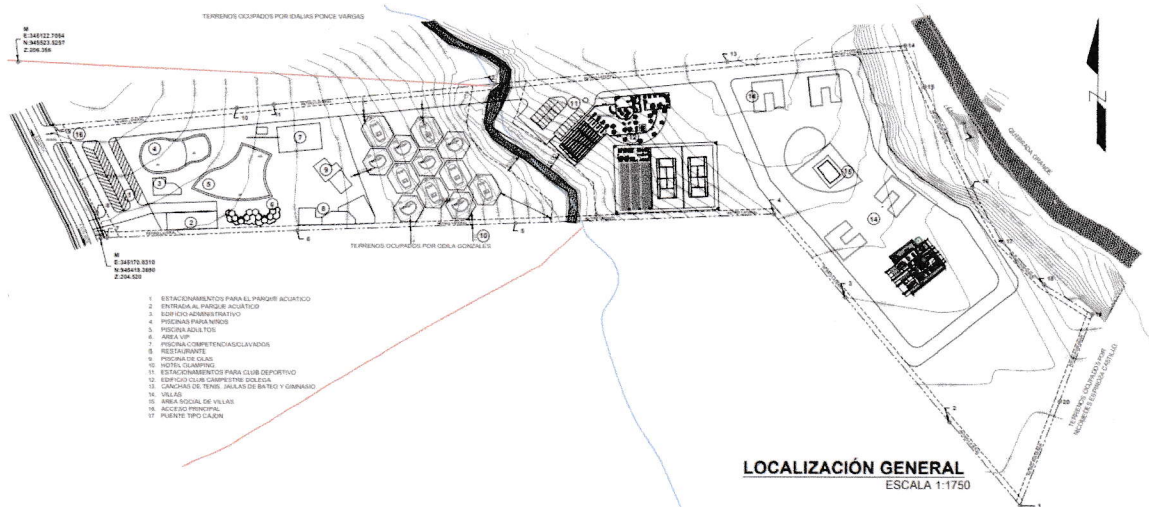


  
**FRANCISCO MOLA**  
Secretario Técnico

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 los alcances 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 ([www.cna.gob.pa](http://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.

30-3-2022

# Estudio Hidráulico e Hidrológico AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA



**LUIS ANTONIO GUERRA MADRID**  
INGENIERO CIVIL  
IDONEIDAD No. 2014-006-025

*Luis A. Guerra*

FIRMA

Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

LUIS ANTONIO GUERRA

6227-4625

30-3-2022

# Estudio Hidráulico e Hidrológico AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA



LUIS ANTONIO GUERRA  
6227-4625

## CONTENIDO

CONTENIDO.....	1
1.0 Introducción .....	3
2.0 Ubicación del Proyecto .....	4
3.0 Análisis de Información Hidrológica Recopilada.....	5
3.1 Información Climatológica e Hidrológica .....	5
4.0 Análisis del Área de la Cuenca .....	8
4.1 Generalidades.....	8
4.2 Clima .....	9
4.3 Precipitación .....	9
4.4 Temperatura .....	11
4.5 Calculo del Balance Hídrico de la cuenca principal.....	12
5.0 Modelo Hidrológico e Hidráulico .....	12
5.1 Alcance del Estudio .....	12
5.2 Metodología.....	12
5.2.1 Caracterización de la subcuenca a nivel geomorfológico.....	13
5.2.2 Estimación de parámetros Hidrológicos .....	16
5.2.3 Modelación Hidráulica.....	19
5.2.3.1 Confección de modelo 1D en HEC RAS.....	19
5.2.3.1.1 Coeficiente de Manning .....	19
5.2.3.1.2 Formula de Manning .....	20
5.2.3.1.3 Planta de subcuencas estudiadas .....	21
5.2.3.1.4 Planicies de inundación con crecida máxima quebrada el pueblo .....	21





5.2.3.1.5 Planicies de inundación con crecida máxima quebrada grande .....	22
5.2.3.1.4 Perfil Hidráulico quebrada el pueblo.....	23
5.2.3.1.4 Perfil Hidráulico quebrada grande.....	24
5.2.3.1.5 Secciones transversales quebrada el pueblo .....	25
5.2.3.1.6 Secciones transversales quebrada Grande.....	54
6.0 Planta de Área Inundable (Aqua Relax and Sports Dolega).....	54
7.0 Conclusiones y recomendaciones .....	75
BIBLIOGRAFÍA .....	76

## 1.0 Introducción

La finalidad de este estudio es determinar las condiciones Hidrológica e Hidráulica del proyecto denominado AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA, ubicado en el Sector de Dolega, Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí.

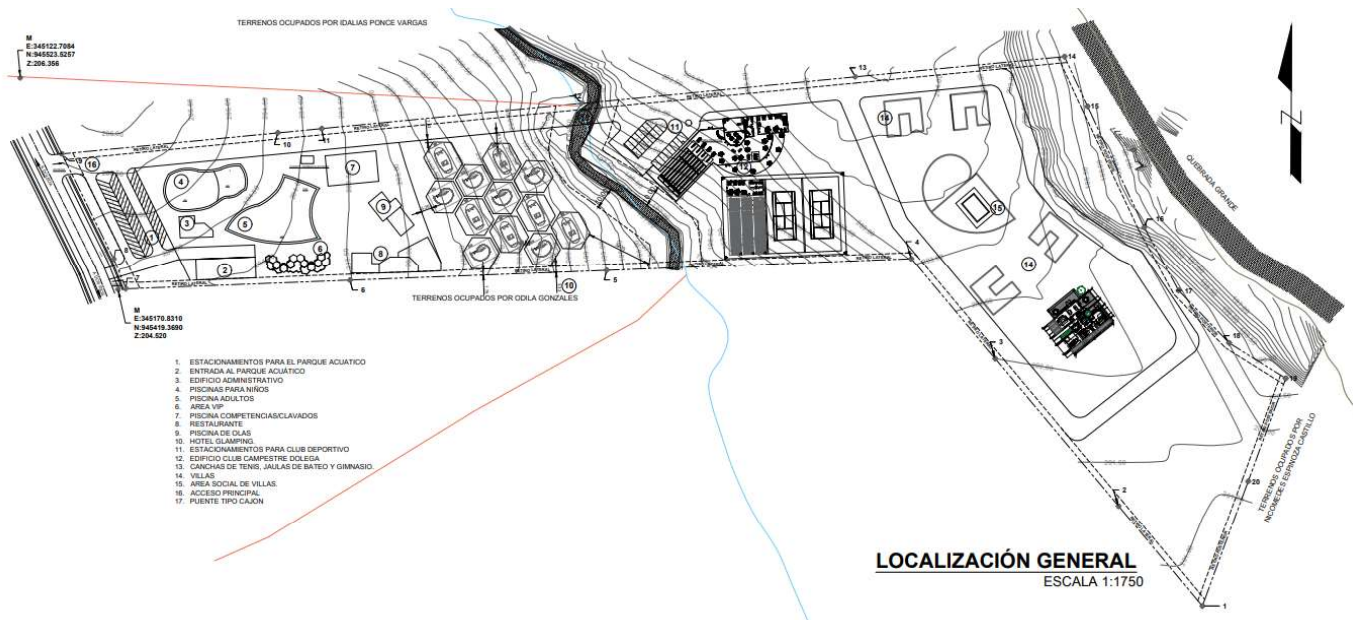


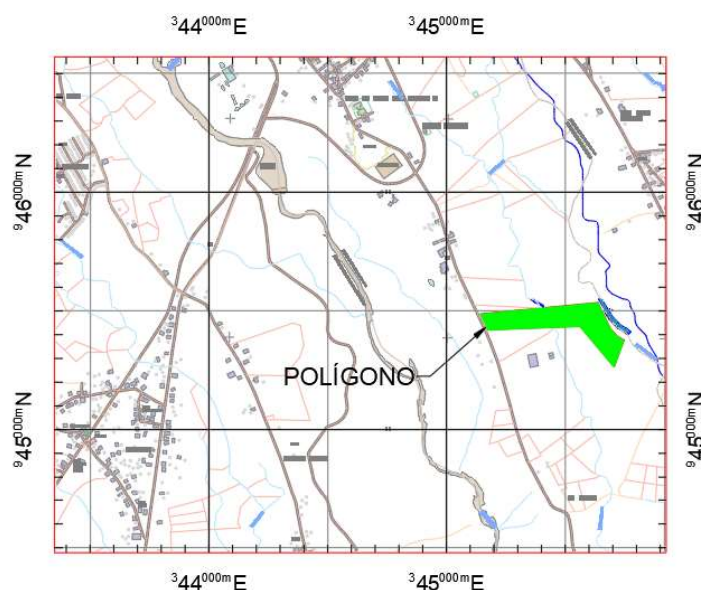
figura 1: AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA

Para el estudio se realizó una recopilación de información topográfica de campo, además de análisis de información hidrográfica para un correcto modelado hidrológico e hidráulico. Se utilizan herramientas de información geográfica para el modelado.

Se evalúan las condiciones de drenajes de los cauces que se encuentran en el proyecto con la finalidad de establecer una cota segura de terracería y una planicie de inundación.

## 2.0 Ubicación del Proyecto

El Proyecto se encuentra ubicado en Dolega, Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí.



LOCALIZACIÓN REGIONAL 1:25 000

MAPA: TOMMY GUARDIA  
DOLEGA CHIRIQUÍ, PANAMÁ

*figura 2: Ubicación del proyecto*

### 3.0 Análisis de Información Hidrológica Recopilada

#### 3.1 Información Climatológica e Hidrológica

En la Cuenca #108 (Río Chiriquí) existe una red de estaciones hidrométricas y meteorológicas operadas por la gerencia de hidrometeorológica de ETESA, de las cuales se utilizaron las siguientes:

Número	Río	Lugar	Provincia	Tipo de Estación	Elevación m	Latitud	Longitud	Área de Drenaje	Fecha Inicio	Fecha Final	Operada por
108-01-01	CHIRIQUI	PAJA DE SOMBRERO	CHIRIQUI	Cv	320	8° 41' 22"	82° 19' 36"	305	01/01/1958		E.T.E.S.A.
108-01-02	CHIRIQUI	INTERAMERICANA	CHIRIQUI	At	10	8° 24' 35"	82° 20' 60"	1337	01/06/1955		E.T.E.S.A.
108-01-03	CHIRIQUI	LA ESPERANZA	CHIRIQUI	Mx	200	8° 35' 31"	82° 20' 11"	682	01/07/1965		E.T.E.S.A.
108-01-04	CHIRIQUI	HORNITOS	CHIRIQUI	Cv	997	8° 44' 00"	82° 14' 00"	156	01/01/1966	01/02/1984	E.T.E.S.A.
108-01-05	CHIRIQUI	BIJAO	CHIRIQUI	Mx	1101	8° 44' 42"	82° 09' 58"	55.6	01/11/1977		E.T.E.S.A.
108-01-06	CHIRIQUI	QUEBRADA BONITA	CHIRIQUI	Cv	1060	8° 45' 00"	82° 12' 00"	89.2	01/02/1982	05/10/1993	E.T.E.S.A.
108-01-07	CHIRIQUI	PTE. LAGO FORTUNA	CHIRIQUI	At	1050	8° 43' 00"	82° 13' 00"	166	01/06/1985		E.T.E.S.A.
108-01-08	CHIRIQUI	CANAL DESVIO BARRIGON	CHIRIQUI	At	223	8° 35' 50"	82° 19' 57"		11/03/2015		E.T.E.S.A.
108-02-01	CALDERA	BOQUETE	CHIRIQUI	Cv	1100	8° 47' 00"	82° 26' 00"	109	01/07/1963	01/03/1970	E.T.E.S.A.
108-02-02	CALDERA	BAJO BOQUETE	CHIRIQUI	Cv	1050	8° 46' 00"	82° 26' 00"	124	01/05/1957	01/05/1967	E.T.E.S.A.
108-02-06	CALDERA	JARAMILLO ABAJO	CHIRIQUI	At	1000	8° 44' 47"	82° 25' 22"	136	01/01/1974		E.T.E.S.A.
108-02-07	CALDERA	VERTEDERO	CHIRIQUI	Cv	980	8° 44' 00"	82° 25' 00"	0	01/10/1980	01/09/2002	E.T.E.S.A.
108-03-02	DAVID	DAVID	CHIRIQUI	At	8	8° 27' 40"	82° 24' 47"	265	01/06/1955		E.T.E.S.A.
108-04-01	MAJAGUA	CARRETERA A BOQUETE	CHIRIQUI	Cv	80	8° 27' 00"	82° 25' 00"	139	01/05/1958	01/08/1968	E.T.E.S.A.
108-05-01	GUALACA	VELADERO	CHIRIQUI	Cv	45	8° 26' 00"	82° 17' 00"	250	01/05/1957	01/03/1987	E.T.E.S.A.
108-05-02	GUALACA	RINCON	CHIRIQUI	Cv	51	8° 26' 44"	82° 16' 16"	244	01/03/1987		E.T.E.S.A.
108-06-01	COCHEA	DOLEGA	CHIRIQUI	At	340	8° 35' 41"	82° 24' 49"	120	01/03/1963		E.T.E.S.A.
108-06-02	COCHEA	CALDERA	CHIRIQUI	Cv	950	8° 43' 00"	82° 27' 00"	16	01/01/1959	01/12/1971	E.T.E.S.A.
108-07-01	LOS VALLES	LA ESTRELLA	CHIRIQUI	At	635	8° 43' 14"	82° 21' 44"	50.3	01/08/1975		E.T.E.S.A.
108-08-01	ESTI	GUALACA	CHIRIQUI	Cv	100	8° 32' 00"	82° 18' 00"	63	01/05/1980	01/05/1987	E.T.E.S.A.
108-08-02	ESTI	SITIO DE PRESA	CHIRIQUI	Cv	160	8° 33' 31"	82° 17' 21"	51.8	01/06/1984		E.T.E.S.A.
108-09-01	HORNITOS	HORNITOS	CHIRIQUI	Mx	1170	8° 43' 06"	82° 13' 42"	22.1	01/03/1982		E.T.E.S.A.

Tabla 1: Red de Estaciones Hidrométrica en la periferia, Fuente E.T.E.S.A



Las estaciones de precipitación consideradas en este estudio se muestran en el cuadro N°2, en el cual se presentan las coordenadas geográficas, elevación, tipo de estación y fecha de instalación. La información de estas estaciones fue suministrada por ETESA y se utilizó para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

Número	Nombre	Provincia	Tipo de Estación	Elevación m	Latitud	Longitud	Fecha Inicio	Fecha Final	Operada por
100-139	LA ESPERANZA	CHIRIQUI	AA	18	8° 24' 17"	82° 47' 24"	26/10/2009		E.T.E.S.A.-M.I.D.A.
108-001	FINCA LERIDA	CHIRIQUI	CC	1700	8° 48' 00"	82° 29' 00"	01/03/1963		E.T.E.S.A.
108-002	EL VALLE	CHIRIQUI	CA	40	8° 25' 37"	82° 20' 16"	01/03/1963		E.T.E.S.A.
108-003	PLANTA CALDERA	CHIRIQUI	BC	920	8° 43' 00"	82° 28' 00"	01/06/1958	01/03/2000	E.T.E.S.A.
108-004	CALDERA(PUEBLO NUEVO)	CHIRIQUI	CA	365	8° 39' 11"	82° 22' 55"	01/10/1962		E.T.E.S.A.
108-005	BAJO BOQUETE	CHIRIQUI	CC	1060	8° 46' 00"	82° 26' 00"	01/09/1966	01/02/2000	E.T.E.S.A.
108-006	POTRERILLO ARRIBA	CHIRIQUI	CM	930	8° 41' 06"	82° 29' 23"	01/11/1955		E.T.E.S.A.
108-007	RIO HORNITOS	CHIRIQUI	CC	1020	8° 44' 00"	82° 14' 00"	01/05/1958	01/02/1982	E.T.E.S.A.
108-008	LA CORDILLERA	CHIRIQUI	CM	1200	8° 44' 00"	82° 16' 00"	01/03/1963	31/12/2000	E.T.E.S.A.
108-009	LOS PALOMOS	CHIRIQUI	CC	420	8° 35' 00"	82° 28' 00"	01/03/1963		E.T.E.S.A.
108-010	LA ESPERANZA GUALACA	CHIRIQUI	CC	200	8° 35' 00"	82° 20' 00"	01/01/1966	31/12/1972	E.T.E.S.A.
108-011	DOLEGA(PUEBLO NUEVO)	CHIRIQUI	CC	270	8° 34' 00"	82° 25' 00"	01/10/1962	01/12/1998	E.T.E.S.A.
108-012	DAVID	CHIRIQUI	CC	15	8° 24' 00"	82° 25' 00"	01/01/1968	31/12/1972	E.T.E.S.A.
108-013	ANGOSTURA DE COCHEA	CHIRIQUI	CM	210	8° 34' 00"	82° 23' 00"	01/03/1963		E.T.E.S.A.
108-014	VELADERO GUALACA	CHIRIQUI	CC	45	8° 25' 50"	82° 17' 12"	01/03/1963		E.T.E.S.A.
108-015	CERMENO	CHIRIQUI	CM	170	8° 31' 13"	82° 25' 58"	01/01/1966		E.T.E.S.A.
108-017	LOS NARANJOS	CHIRIQUI	BC	1200	8° 46' 45"	82° 25' 53"	01/12/1971		E.T.E.S.A.
108-018	PAJA DE SOMBRERO	CHIRIQUI	BC	388	8° 41' 07"	82° 19' 15"	01/06/1970		E.T.E.S.A.
108-019	FORTUNA	CHIRIQUI	CC	1040	8° 44' 38"	82° 14' 58"	01/05/1970		E.T.E.S.A.
108-020	QUEBRADA BIJAO	CHIRIQUI	CA	1080	8° 44' 43"	82° 09' 56"	01/07/1970		E.T.E.S.A.
108-021	QUEBRADA ORTEGA	CHIRIQUI	CC	1280	8° 42' 00"	82° 12' 00"	01/08/1970	01/02/1982	E.T.E.S.A.
108-022	HORNITOS	CHIRIQUI	CA	1340	8° 43' 06"	82° 13' 41"	01/10/1970		E.T.E.S.A.
108-023	DAVID	CHIRIQUI	AC	27	8° 23' 48"	82° 25' 42"	01/06/1967		E.T.E.S.A.
108-024	PENSION MARILOS	CHIRIQUI	CC	1080	8° 46' 00"	82° 26' 00"	01/10/1962	01/01/1966	E.T.E.S.A.
108-029	GUALACA	CHIRIQUI	CC	120	8° 32' 00"	82° 18' 00"	01/01/1955	01/03/2000	E.T.E.S.A.

Tabla 2: Red de Estaciones Meteorológicas con influencia en la Cuenca de estudio, Fuente E.T.E.S.A.

### 3.2 Levantamiento Planímetro y Topográfico.

Se realizaron levantamientos de secciones transversales de los cauces principales, además se obtuvo la cuenca con un modelo DTM.

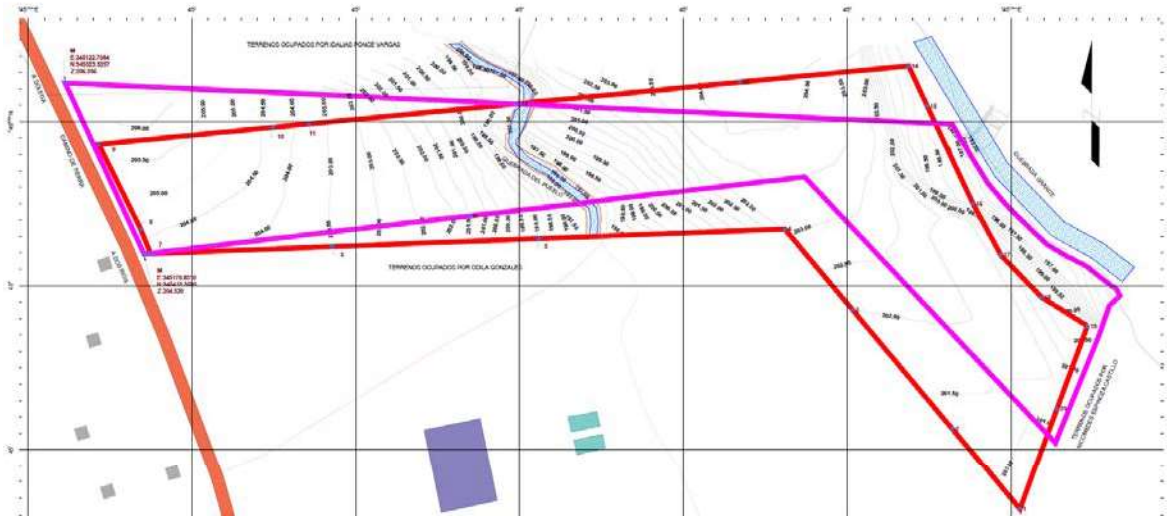


figura 3: Topografía terreno natural

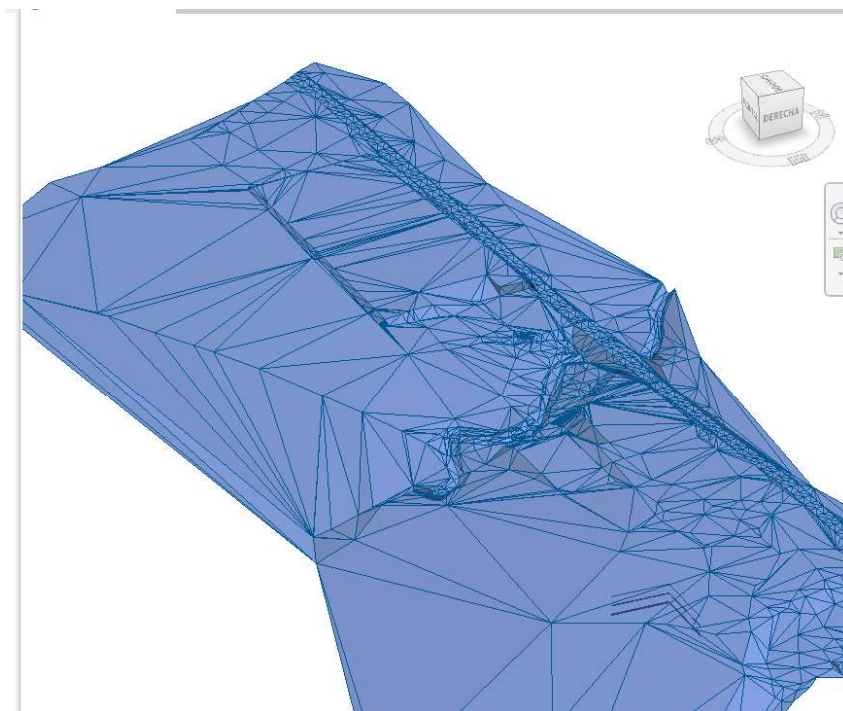


figura 4: Modelo Digital de Terreno

### 3.3 Investigación de Campo.

Se Realizo un aforo para determinar el caudal base.

## 4.0 Análisis del Área de la Cuenca

### 4.1 Generalidades

El proyecto está ubicado en la cuenca del Río Chiriquí (No. 108) ubicada entre las coordenadas  $8^{\circ} 15'$  y  $8^{\circ} 50'$  de latitud norte y  $82^{\circ}10'$  y  $82^{\circ}30'$  de longitud oeste.

El área de drenaje total de la cuenca es de  $1945 \text{ km}^2$ , hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 135 km. La elevación media de la cuenca es de 270 msnm, y la elevación máxima se encuentra ubicada en el volcán Barú, al noroeste de la cuenca con una altitud de 3474 msnm. "IRHE, Catastro de caudales mensuales y aforos esporádicos en ríos de la república, 1993"

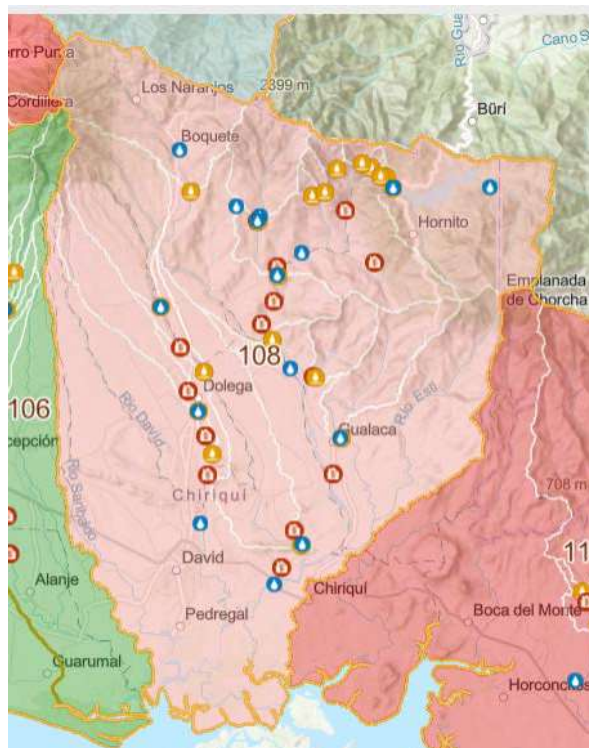


figura 5: Cuenca 108- Río Chiriquí

## 4.2 Clima

El clima de la cuenca es amplio, predomina un clima tropical húmedo en más del 50% de la misma, menos del 10% es clima seco y cerca del 20% del área es extremadamente húmedo. según Mackay el clima es del tipo Subecuatorial con estación seca.

## 4.3 Precipitación

La cuenca registra una precipitación media anual de 3,642 mm, oscila entre 2,500 mm cerca de las costas y 8,000 mm en la cuenca alta del Río Chiriquí y del Río Gualaca. El 90% de las lluvias ocurre entre los meses de mayo a noviembre. “IRHE, Catastro de caudales mensuales y aforos esporádicos en ríos de la república, 1993”

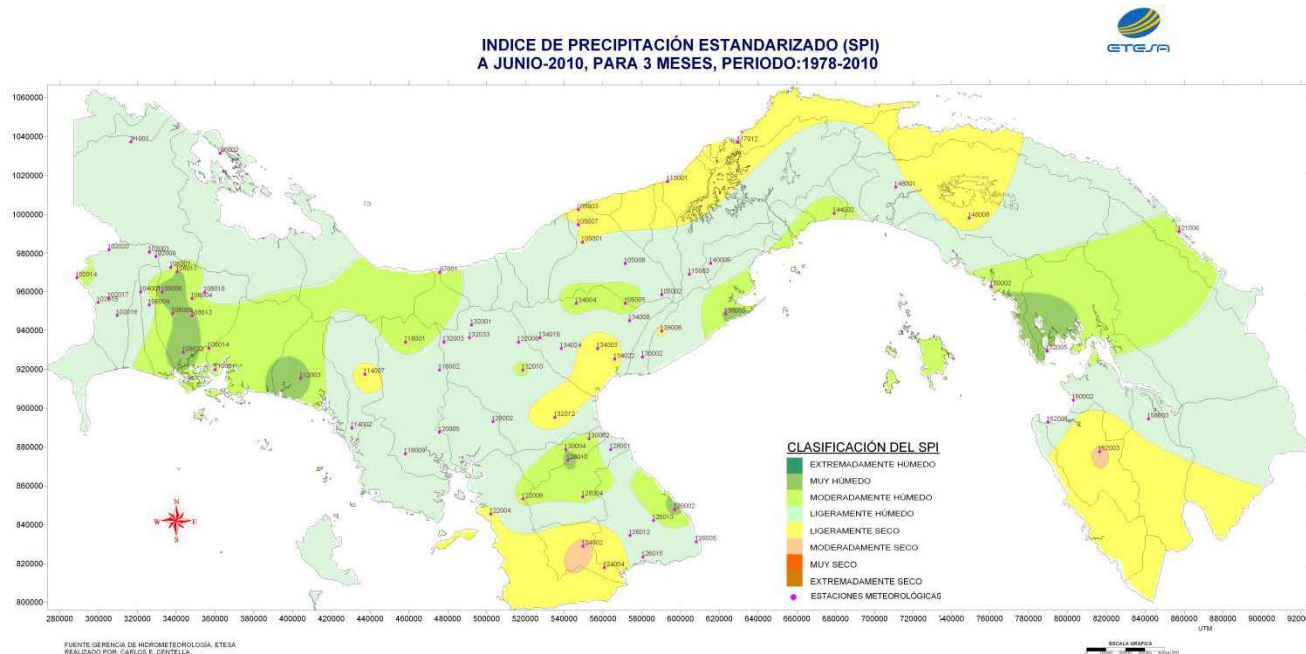


figura 6: Índice de precipitación estandarizado (SPI)



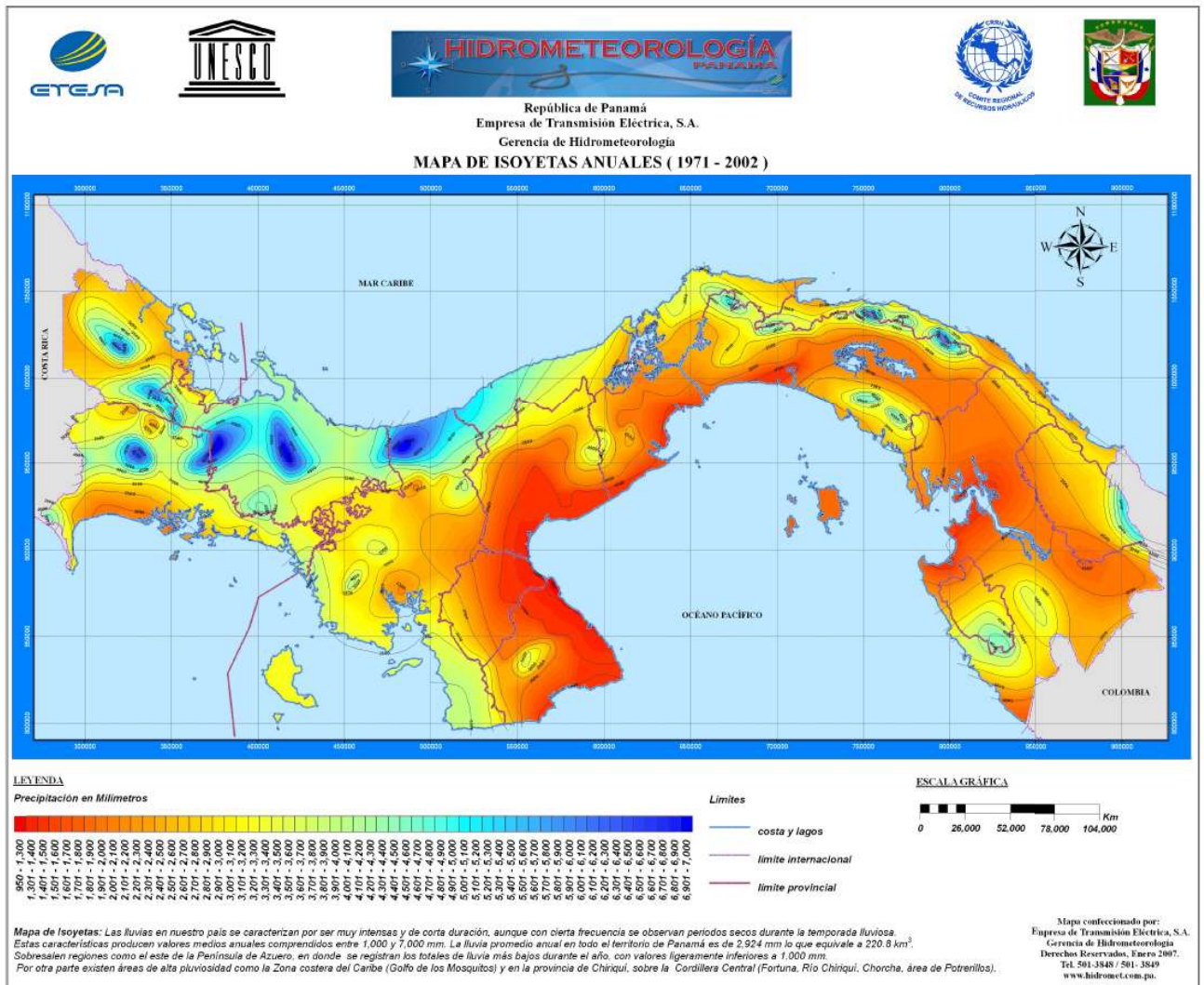


figura 7: Isoyetas anuales (1971-2002)

## 4.4 Temperatura

La temperatura medida de las tres estaciones más cercanas al proyecto son la estación David (108-023), la estación Gualaca (108-029), la estación Gualaca II (108-043). Arrojando una temperatura promedio de 25.7 °C, con una temperatura mínima promedio de 18 °C y una temperatura máxima promedio de 35 °C.

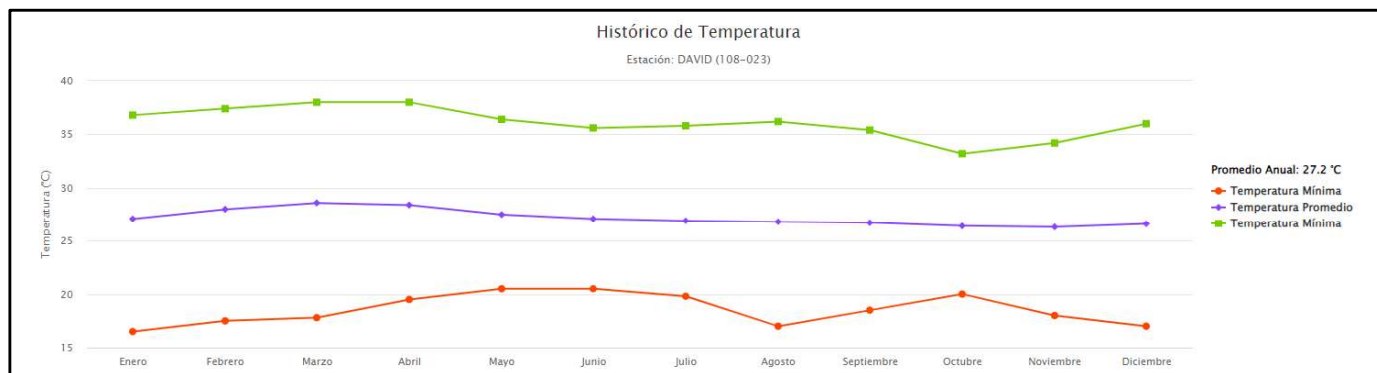


figura 8: Temperatura media en la zona del proyecto- estación David (108-023)

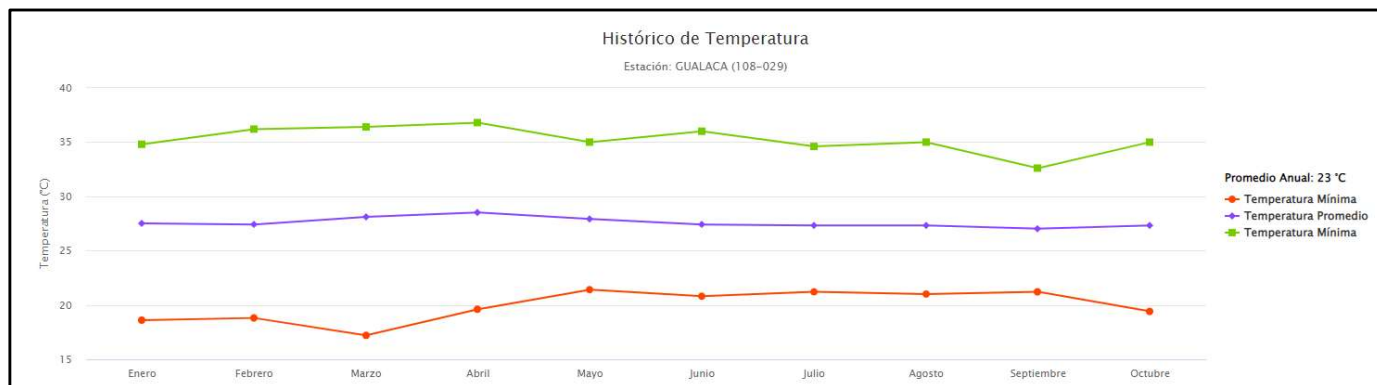


figura 9: Temperatura media en la zona del proyecto- estación Gualaca (108-029)

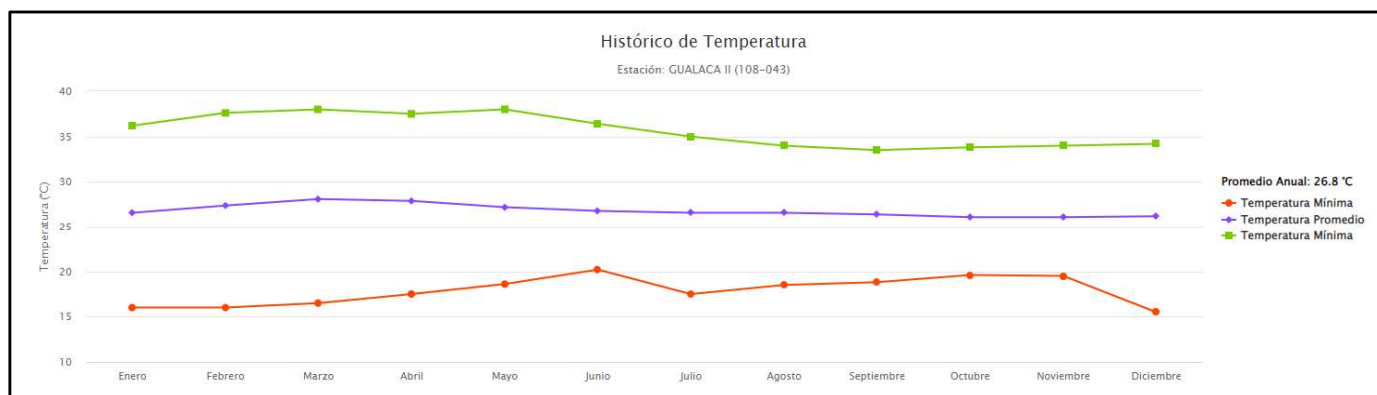


figura 10: Temperatura media en la zona del proyecto- estación Gualaca (108-043)

## 4.5 Calculo del Balance Hídrico de la cuenca principal

El balance hídrico

Variable	Total
Precipitación (mm)	3847.01
Escurrentía Superficial (mm)	1826.85
Flujo Lateral (mm)	310.58
Percolación (mm)	1027.52
Flujo Subterráneo/Flujo Base (mm)	954.49
Recarga al Acuífero Profundo	73.04
Evapotranspiración (mm)	1009.56
Producción de Agua (mm)	3143.39
	<b>Prom</b>
Caudal (m³/seg)	32.04

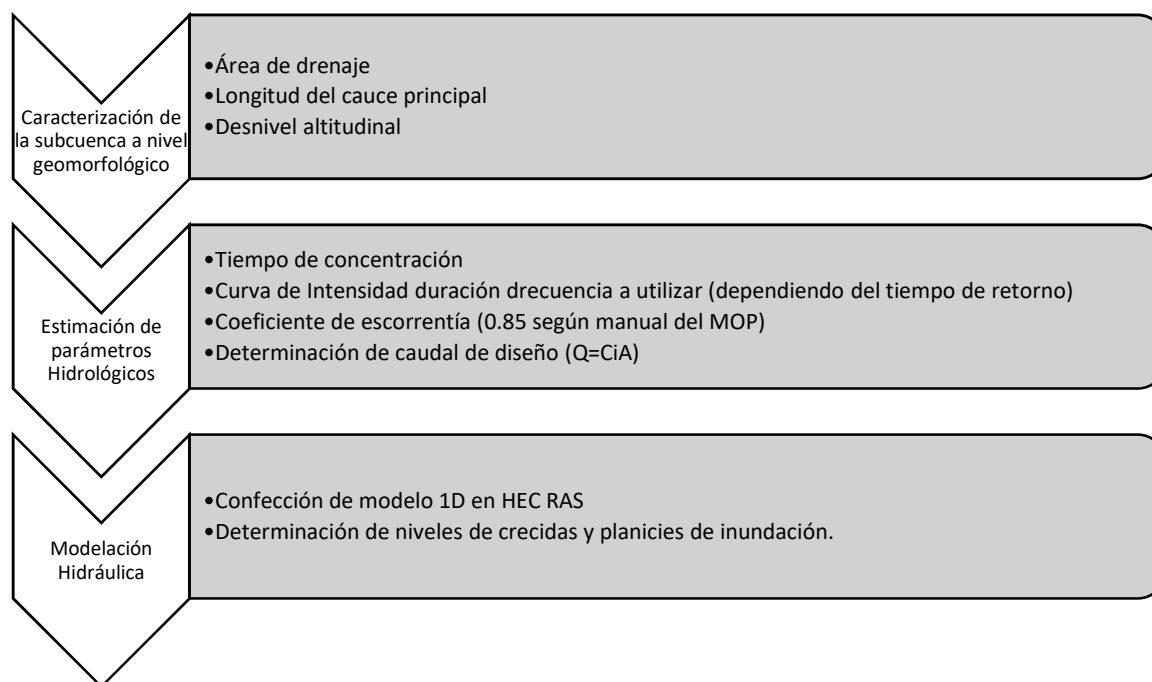
Tabla 3: BH 108 cuenca Chiriquí Publicado el 02 Noviembre 2016 Modificado el 02 Noviembre 2016

## 5.0 Modelo Hidrológico e Hidráulico

### 5.1 Alcance del Estudio

Se definieron los cauces que afectan el proyecto identificando dos, uno que lo atraviesa “Quebrada el pueblo” y otro que lo bordea al este “Quebrada grande”.

### 5.2 Metodología



## 5.2.1 Caracterización de la subcuenca a nivel geomorfológico

### 5.2.1.1 Quebrada el pueblo (Mosaico del Tommy Guardia)

Esta fue calculada mediante un modelo digital de terreno suministrado por el Instituto Geográfico Tommy Guardia en escala 1:25,000 Y 1:5,000. **Área = 78.31 Ha**, con un desnivel desde el nivel más lejano de la cuenca al punto de estudio de **51 m**, con una longitud de recorrido de **2.30 km**.

### 5.2.1.2 Quebrada grande (Mosaico del Tommy Guardia)

Esta fue calculada mediante un modelo digital de terreno suministrado por el Instituto Geográfico Tommy Guardia en escala 1:25,000 Y 1:5,000. **Área = 246.30 Ha**, con un desnivel desde el nivel más lejano de la cuenca al punto de estudio de **60 m**, con una longitud de recorrido de **3.59 km**.

Esta cuenca originalmente era de 859.3 Ha sin embargo luego de la creación del canal el caño la cuenca se alteró ya que 613 Ha de cuenca fueron interceptadas por este canal.



*figura 11: canal el caño de Dolega*



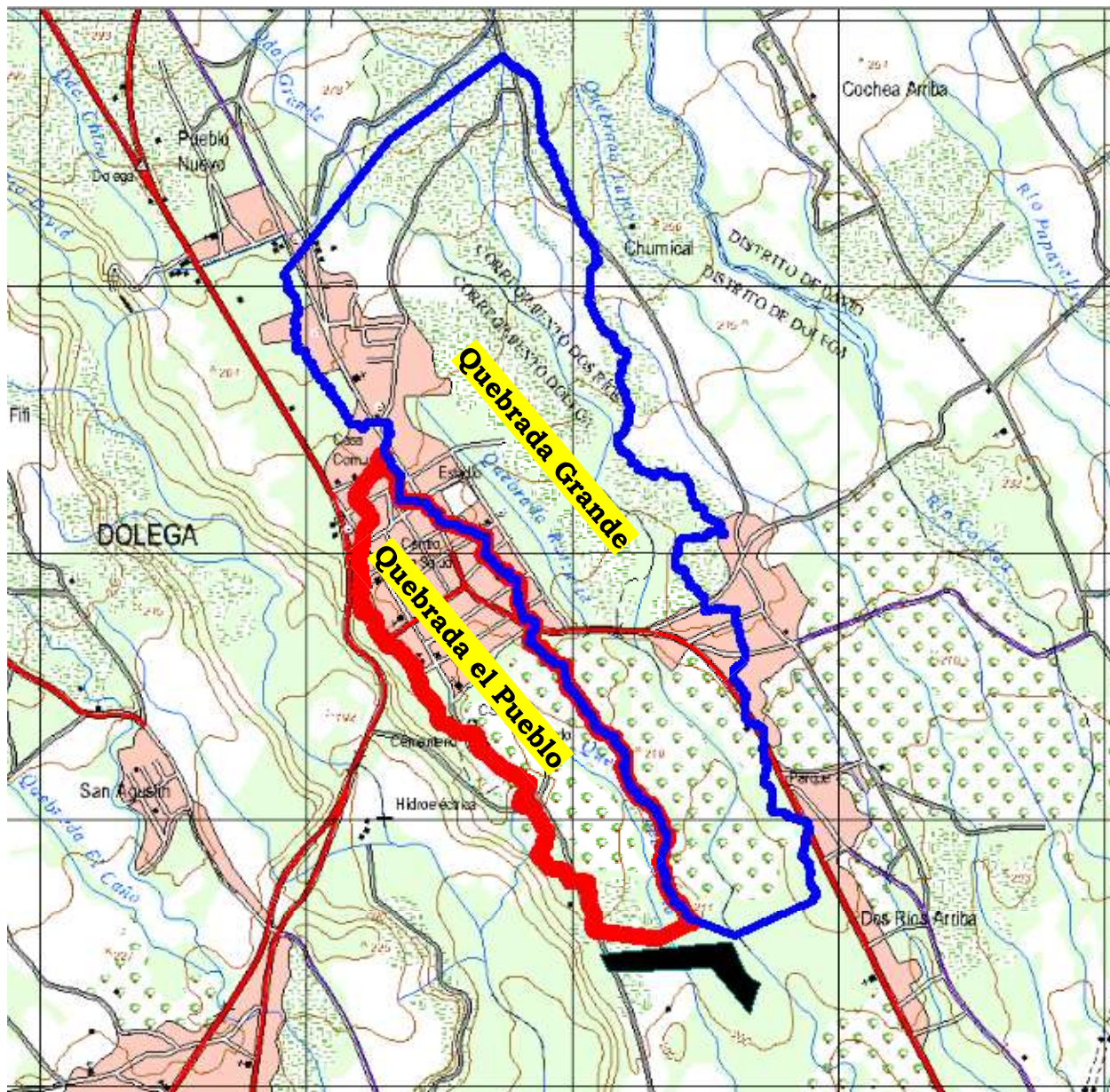


figura 12: Subcuencas en el área del proyecto, (Hoja-3741\_IV\_SW)



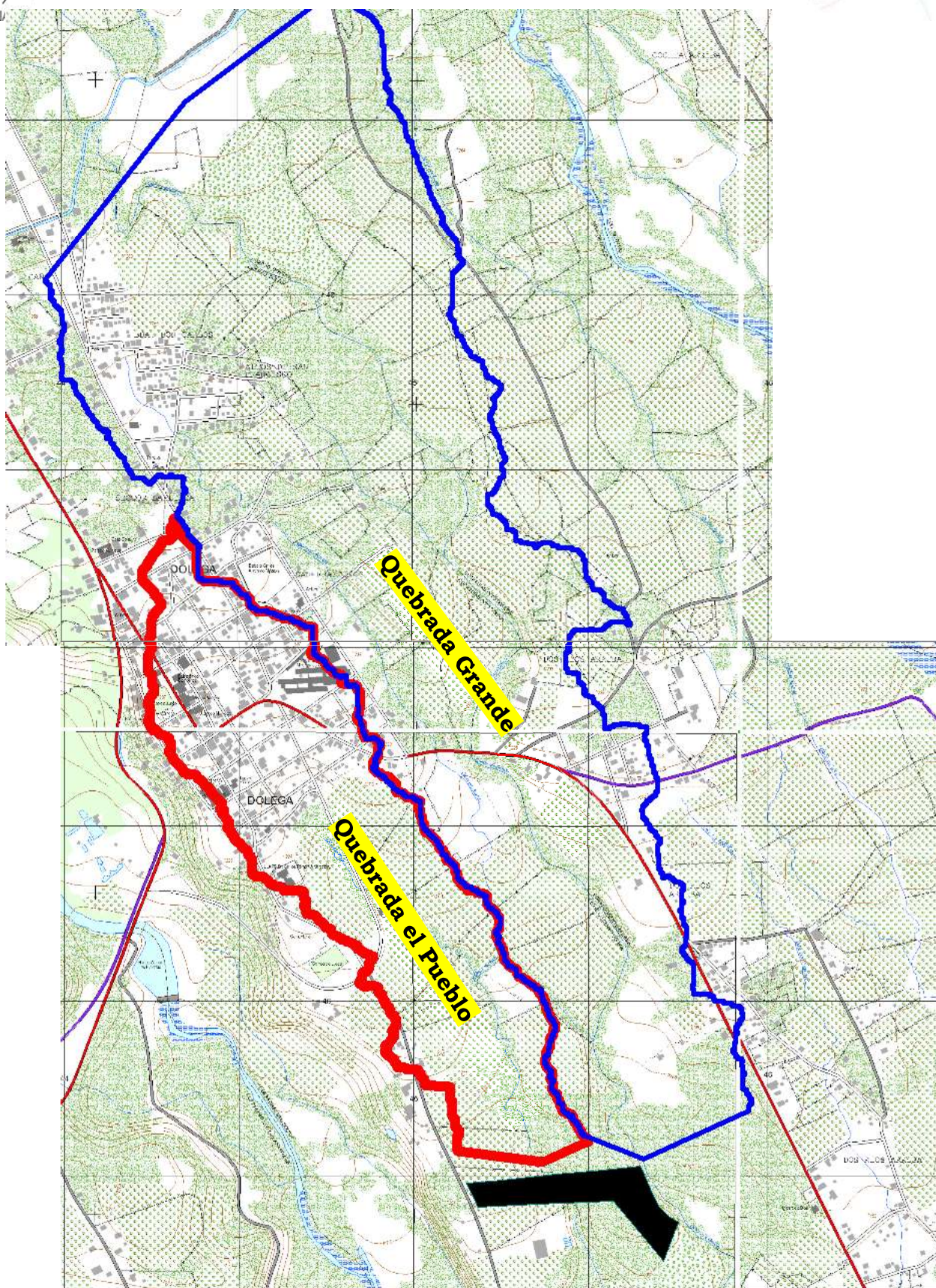


figura 13: Subcuencas en el área del proyecto, (Hoja-3741\_IV\_SW)



## 5.2.2 Estimación de parámetros Hidrológicos

### 5.2.2.1 Tiempo de concentración

El tiempo de concentración será calculado como el promedio entre siguientes ecuaciones

<b>Bransby-Williams, 1995</b>
<b>California Culverts</b>
<b>Práctica, 1960</b>
<b>Chow, 1961</b>
<b>Corps of Engineers</b>

### 5.2.2.2 Curva de intensidad

Para el cálculo de la intensidad de lluvia, utilizamos la formulas recomendadas por el MOP, presentadas por el Ing. Federico Guardia en su estudio realizado para el MOP en el año 1972. Las mismas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones en periodo de 57 años de 1921 a 1986.

Obteniéndose las curvas de intensidad, duración, frecuencia para periodo de retorno de 2, 5, 10, 30 y 50 años y las fórmulas que a continuación presentamos.

Como el análisis es para una quebrada y necesitamos conocer la capacidad de afectación por inundación da la quebrada; utilizaremos un periodo de retorno 1 en 50 años.

$$i = \frac{370}{33 + T_c}$$

Donde  $i$  = Intensidad de lluvia en pulg/hora

$T_c$  = Tiempo de concentración en minutos

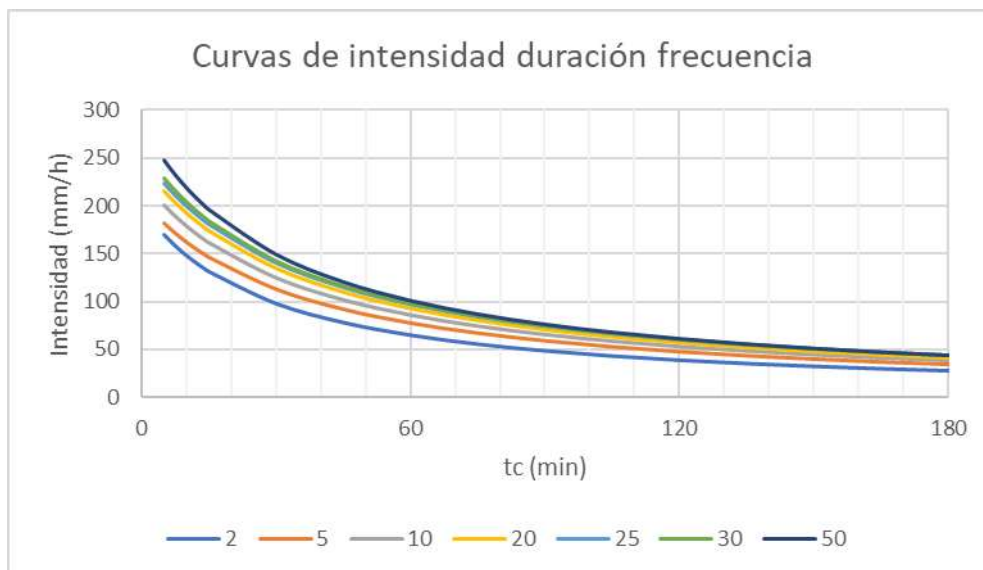


figura 14: Curva de intensidad duración frecuencia-MOP

### 5.2.2.3 Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía (C), varía de acuerdo con las características del terreno, forma de la cuenca y por la previsión de los probables desarrollos futuros.

El Ministerio de Obras Públicas exigirá la utilización de los siguientes valores mínimos de C:

C = 0.85 Para diseños pluviales en áreas rurales y en rápido crecimiento, con desarrollo de lotificaciones con tamaños de lotes entre 600m<sup>2</sup> y 1000m<sup>2</sup>.

C = 0.90 - 1.00 Para diseños pluviales en áreas urbanas deforestadas.

C = 1.00 Para diseños pluviales en áreas completamente pavimentadas.

Nuestra cuenca se encuentra en un área rural con rápido crecimiento y los desarrollos poseen lotes con áreas entre 600m<sup>2</sup> y 1000m<sup>2</sup> por lo tanto nuestro coeficiente de escorrentía es de 0.85

### 5.2.2.3 Determinación de caudal de diseño ( $Q=CiA$ )

#### 5.2.2.3.1 Quebrada el pueblo

Quebrada el pueblo	
Elevación inicial	253 m
Elevación final	202 m
Longitud	2.30 km
Delta h	51 m
Pendiente	2.22%
Área	78.31 Ha
Área	0.78 km <sup>2</sup>
Tiempo de concentración	
Bransby-Williams, 1995	73 min
California Culverts Practice, 1960	33 min
Chow, 1961	58 min
Corps of Engineers	45 min
Promedio	52 min
Norma MOP 2000	
Período de Retorno (Tr)	50 Años
a	370.00 pulg
b	33.00 min
Intensidad (I)	110.47 mm/h
Coeficiente de Escorrentía	0.85
Caudal (Q)	20.43 m <sup>3</sup> /s





### 5.2.2.3.2 Quebrada Grande

Quebrada Grande	
Elevación inicial	260 m
Elevación final	200 m
Longitud	3.59 km
Delta h	60 m
Pendiente	1.67%
Área	246.30 Ha
Área	2.46 km <sup>2</sup>
Tiempo de concentración	
Bransby-Williams, 1995	108 min
California Culverts Practice, 1960	52 min
Chow, 1961	85 min
Corps of Engineers	66 min
Promedio	77 min
Norma MOP 2000	
Período de Retorno (Tr)	50 Años
a	370.00 pulg
b	33.00 min
Intensidad (I)	85.09 mm/h
Coeficiente de Escorrentía	0.85
Caudal (Q)	49.48 m <sup>3</sup> /s

### 5.2.3 Modelación Hidráulica

#### 5.2.3.1 Confección de modelo 1D en HEC RAS

##### 5.2.3.1.1 Coeficiente de Manning

El valor de  $n$  es muy variable y depende de una cantidad de factores: rugosidad de la superficie, vegetación, irregularidades del cauce, alineamiento del canal, depósitos y socavaciones, obstrucciones, tamaño y forma del canal, nivel y caudal, cambio estacional, material suspendido y transporte del fondo.

Para estimar el valor de  $n$ , hay cinco maneras:

1. Comprender los factores que afectan el valor de  $n$  y así adquirir un conocimiento básico del problema y reducir el ancho campo de suposiciones.
2. Consultar un cuadro de valores típicos de  $n$  para canales de varios tipos.
3. Examinar y hacerse familiar con la aparición de algunos canales típicos cuyos coeficientes de rugosidad son conocidos y están registrados en fotos, por ejemplo.
4. Determinar el valor de  $n$  a través de un procedimiento analítico basado en la distribución teórica de la velocidad en la sección transversal de un canal y sobre los datos de medidas de velocidad o de rugosidad.
5. Uso de ecuaciones empíricas.

Coeficiente de Manning	
" $n$ "	Descripción del tipo de canal
<b>0.012</b>	Para Canales de Matacán repellido.
<b>0.015</b>	Para Canales de Matacán Liso sin Repellar
<b>0.020</b>	Para Canales de Matacán Liso y Fondo de Tierra.
<b>0.025</b>	Para Cauce de tierra lisa con Vegetación Rasante.
<b>0.030</b>	Para Cauce de tierra con Vegetación normal, lodo con Escombros o irregular a causa de erosión.
<b>0.035</b>	Excavaciones Naturales, cubiertas de escombros con vegetación
<b>0.020</b>	Excavaciones Naturales de trazado sinuoso

Se establece un coeficiente de Manning de 0.025 ya que los cauces son de tierra lisa con vegetación rasante

### 5.2.3.1.2 *Formula de Manning*

Cuando Fluye agua en un canal abierto, ésta encuentra resistencia al movimiento debido a la fuerza de fricción a lo largo del perímetro mojado. Esta resistencia es generalmente contrarrestada por la componente de la fuerza de gravedad que actúa en el cuerpo de agua en la dirección del movimiento, del balance de estas dos fuerzas opuestas se desarrolla el flujo uniforme. Hay dos características en este tipo de flujo, la primera es que la profundidad del agua, velocidad y caudal en cada sección de un tramo de canal son constantes; la segunda, corresponde a que las líneas de energía, superficie del agua y del fondo del canal son paralelas, o lo que es lo mismo  $S_f = S_w = S_o = S$ , esto es, las pendientes son iguales.

También, el requerimiento de velocidad constante debe ser interpretado como el de una velocidad media constante para una sección dada.

En 1889 el Ingeniero Irlandés Robert Manning presentó una fórmula que más tarde fue modificada y que actualmente su forma conocida es:

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Donde  $V = \text{Velocidad media en } (\frac{m}{s})$

$R = \text{Radio Hidráulico en (m)}$

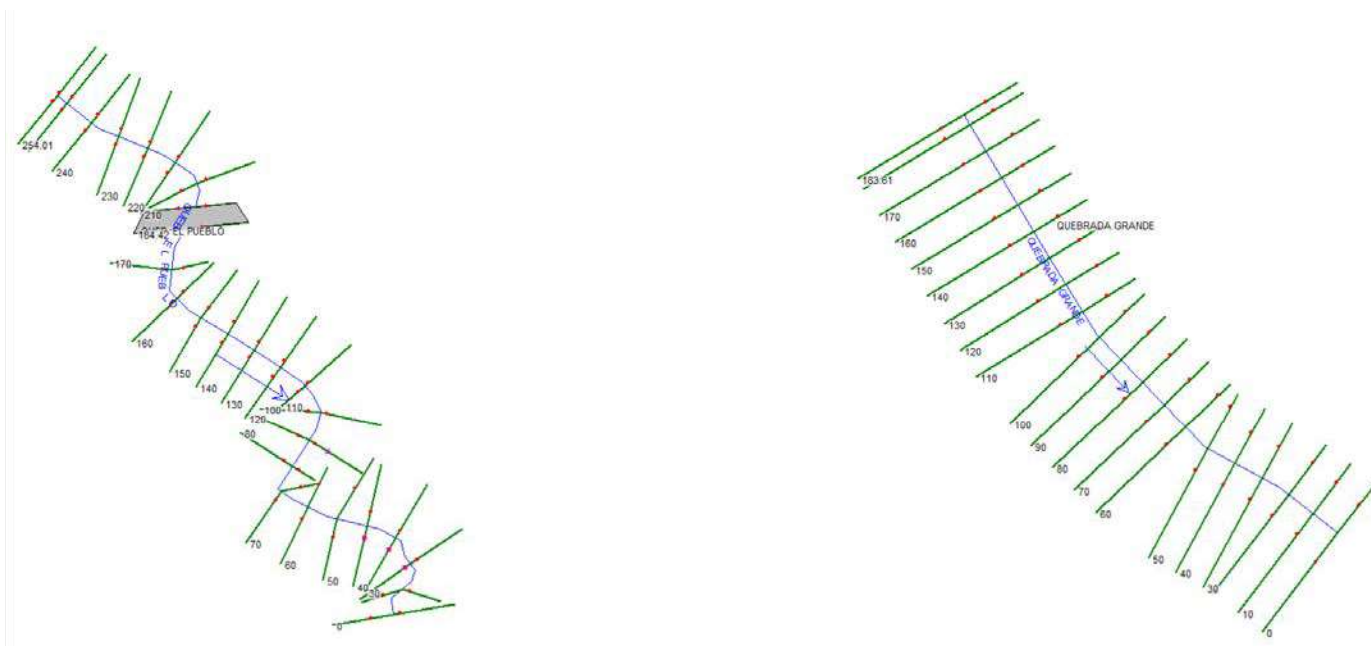
$S = \text{Pendiente de la línea de energía en decimal}$

$n = \text{Coeficiente de rugosidad de Manning, para cada material y condición del lecho.}$

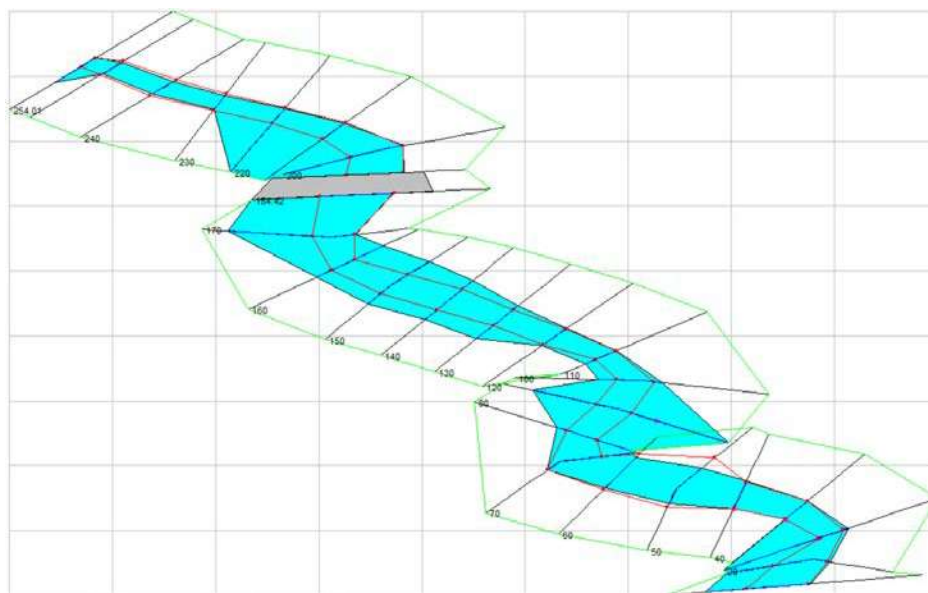
Debido a su simplicidad y sus resultados satisfactorios la ecuación de Manning es la más ampliamente utilizada para el cálculo de flujo uniforme en canales abiertos.

En el pasado se utilizaron herramientas gráficas y tablas para facilitar su aplicación, hoy en día el uso de herramientas computacionales ha hecho más fácil y más preciso su uso.

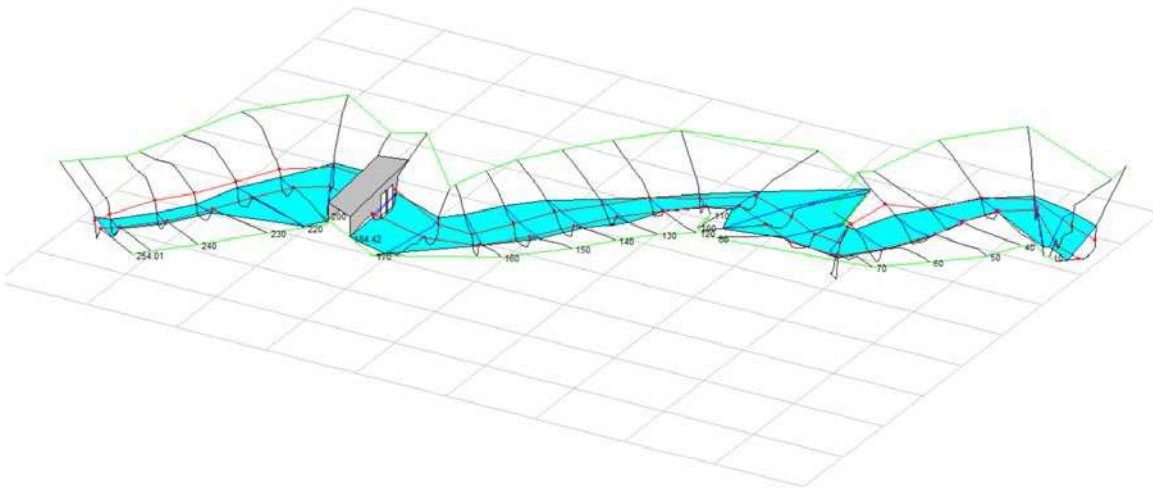
### 5.2.3.1.3 *Planta de subcuencas estudiadas*



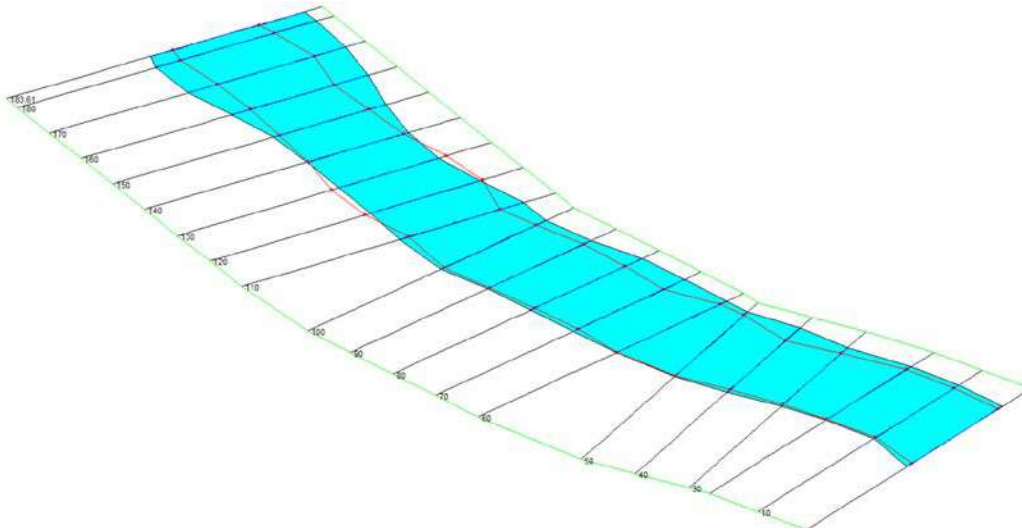
### 5.2.3.1.4 *Planicies de inundación con crecida máxima quebrada el pueblo*

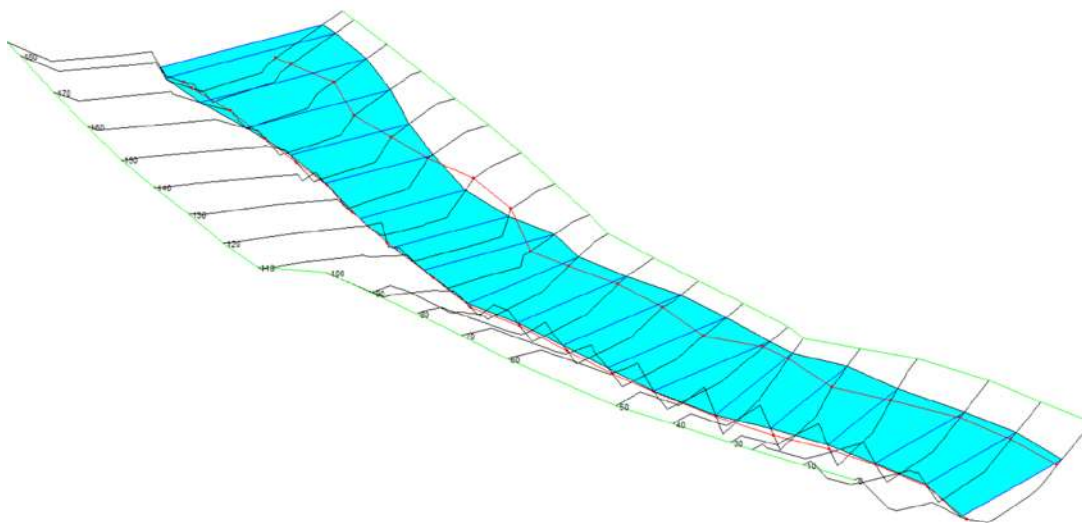




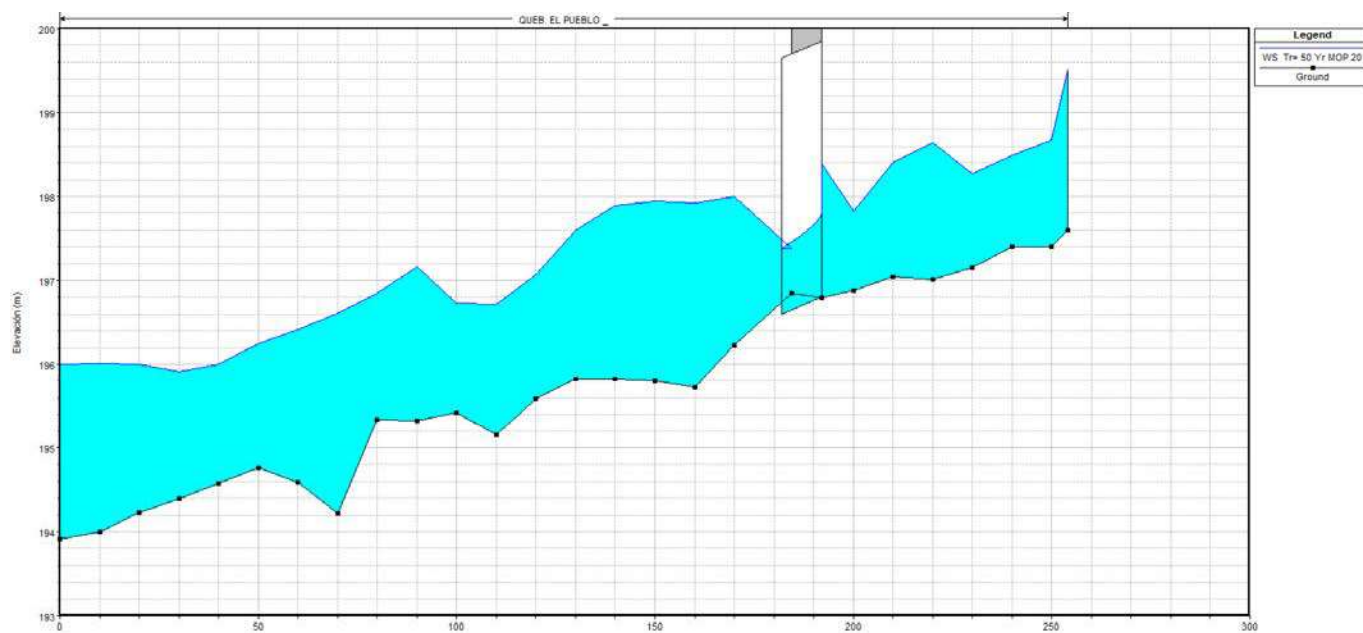


#### 5.2.3.1.5 Planicies de inundación con crecida máxima quebrada grande

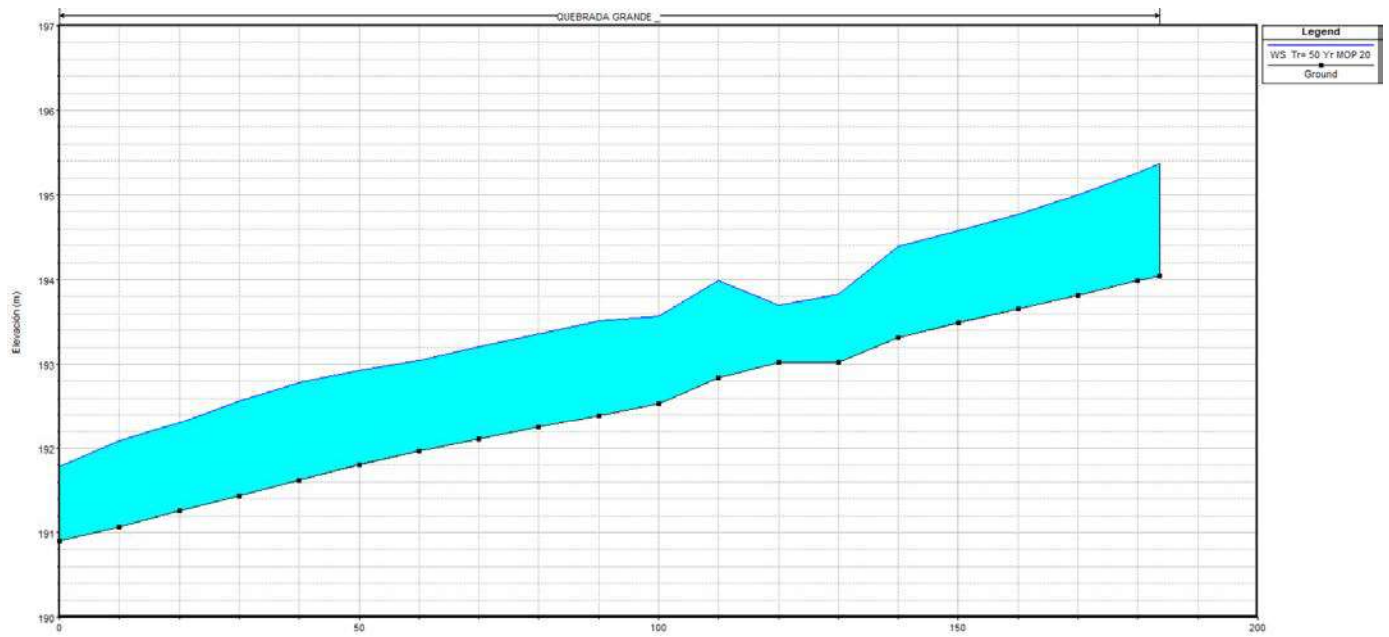




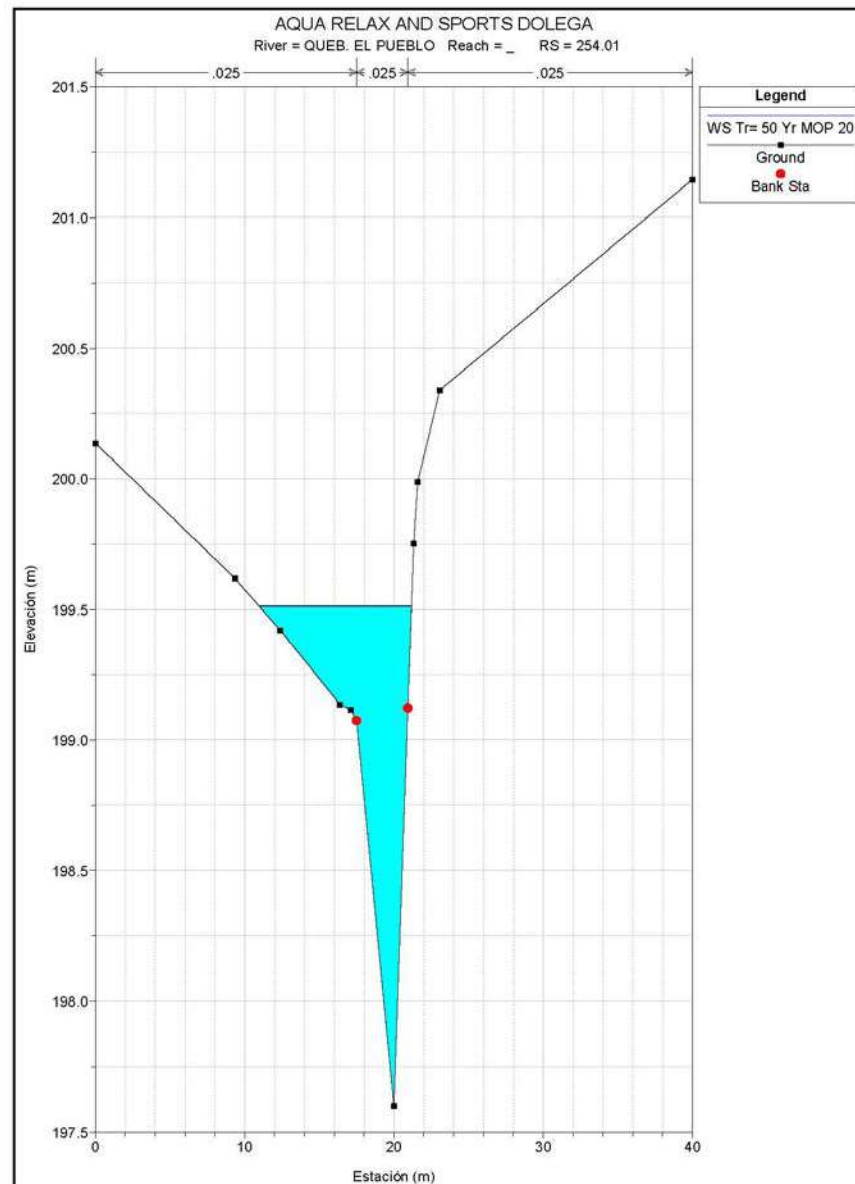
#### 5.2.3.1.4 Perfil Hidráulico quebrada el pueblo



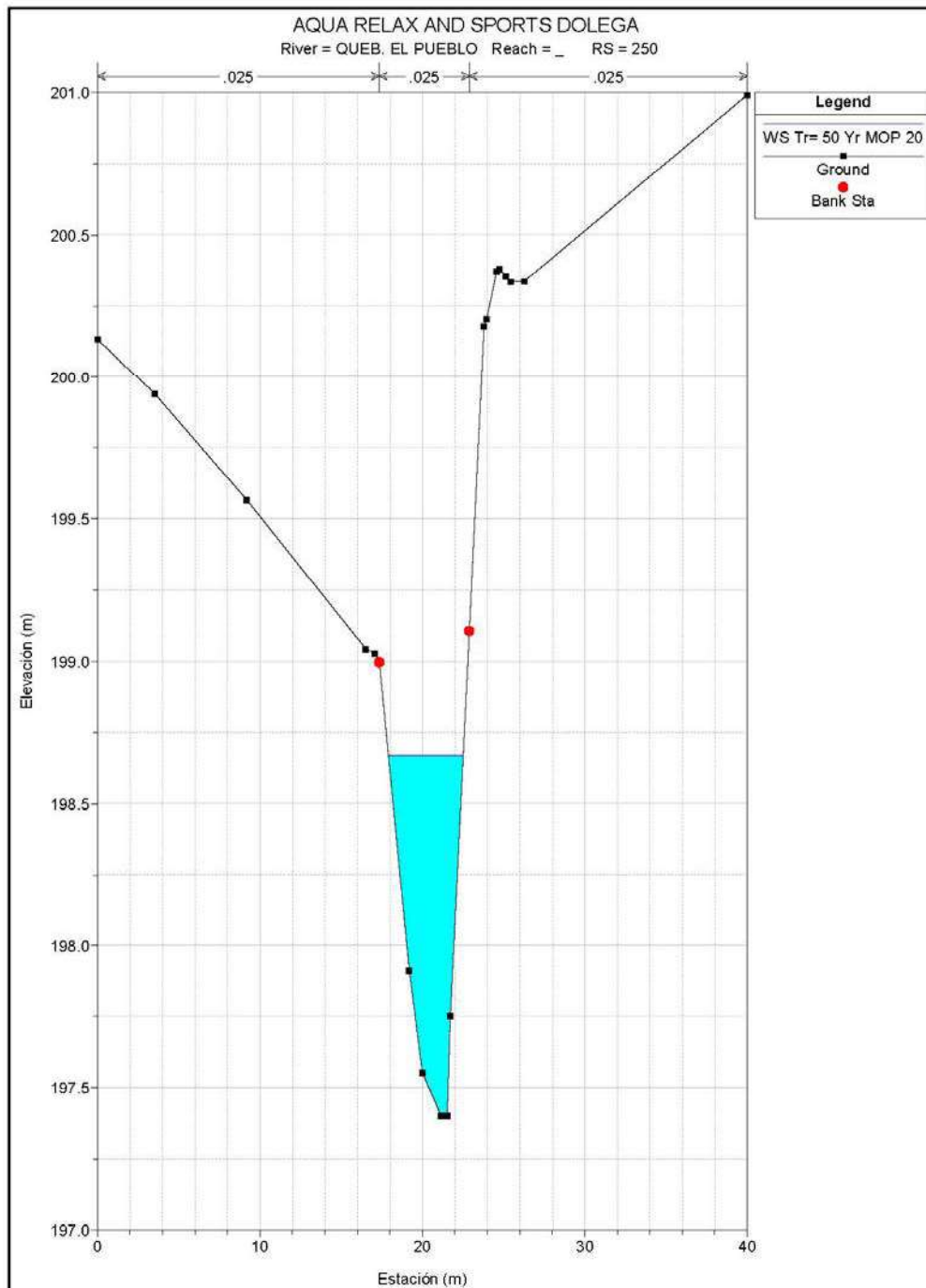
### 5.2.3.1.4 Perfil Hidráulico quebrada grande

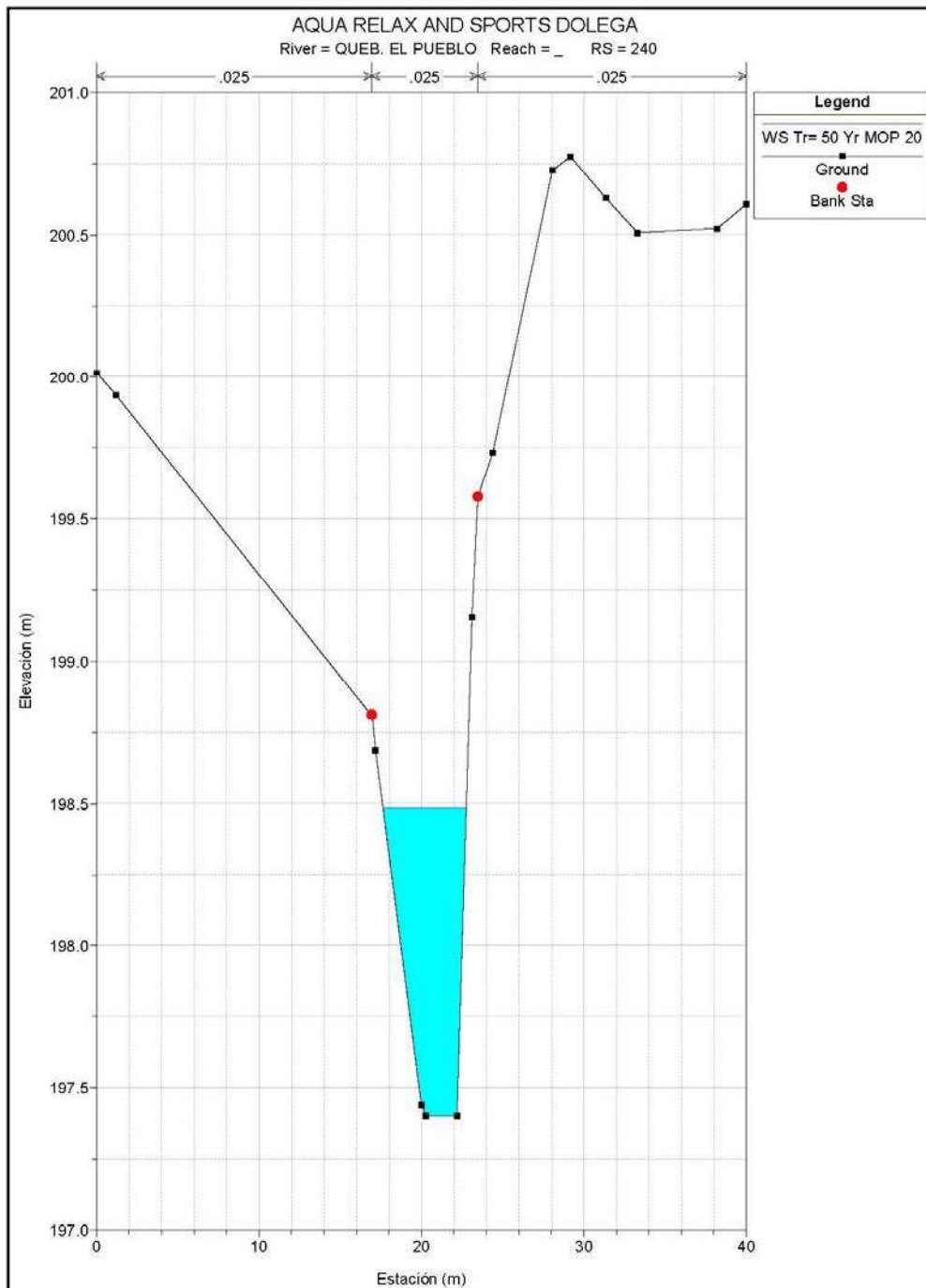


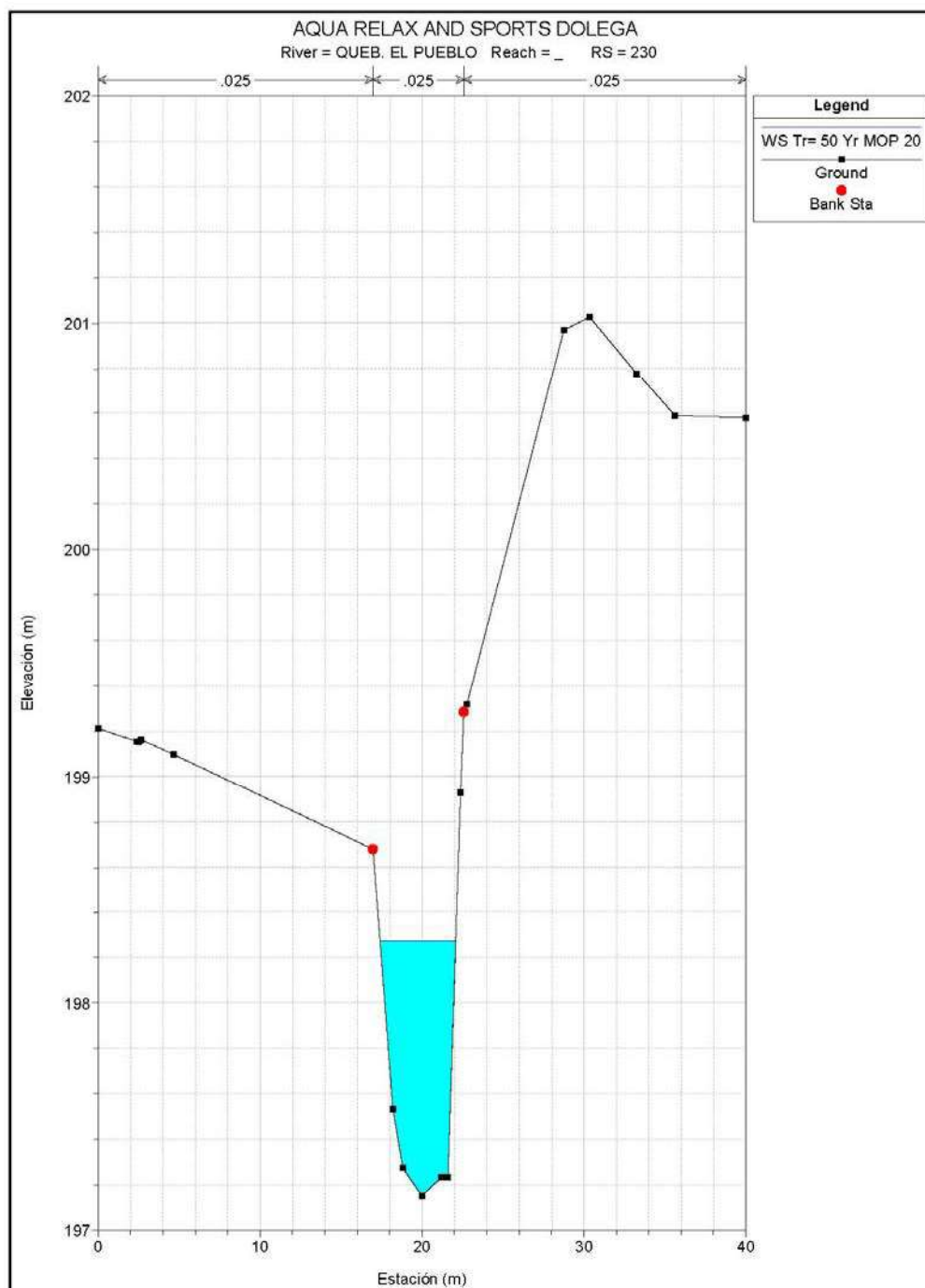
### 5.2.3.1.5 Secciones transversales quebrada el pueblo

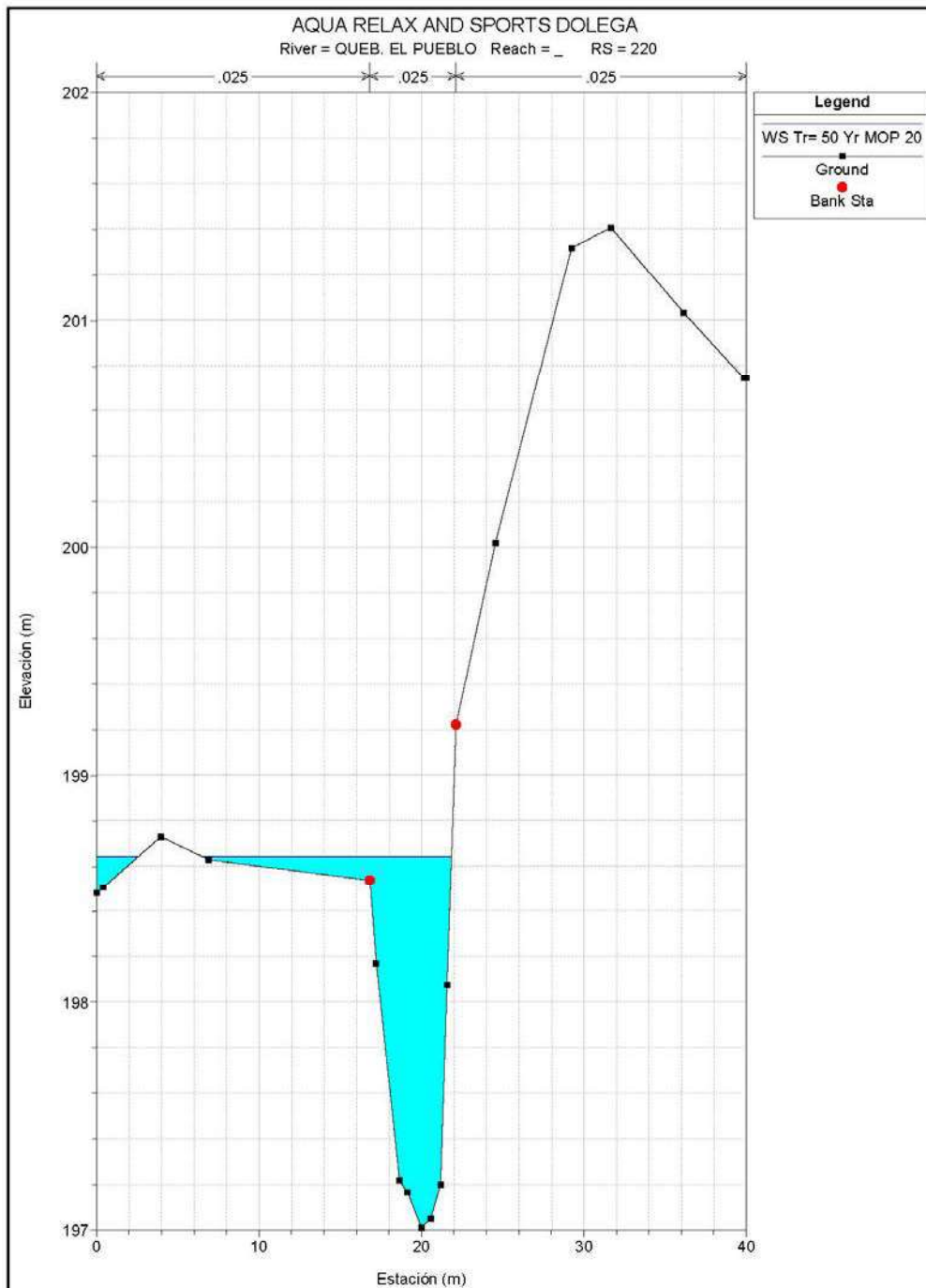




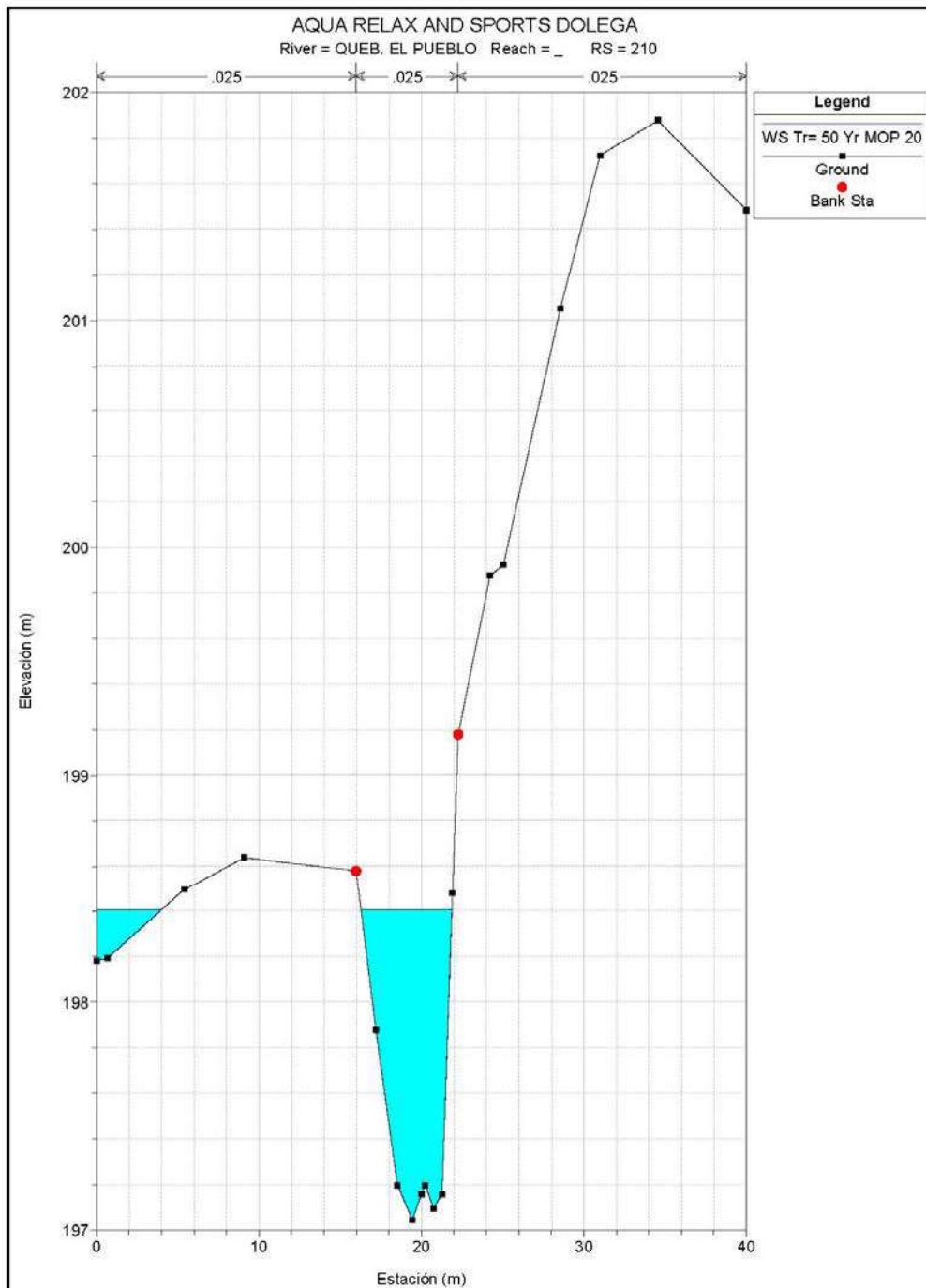


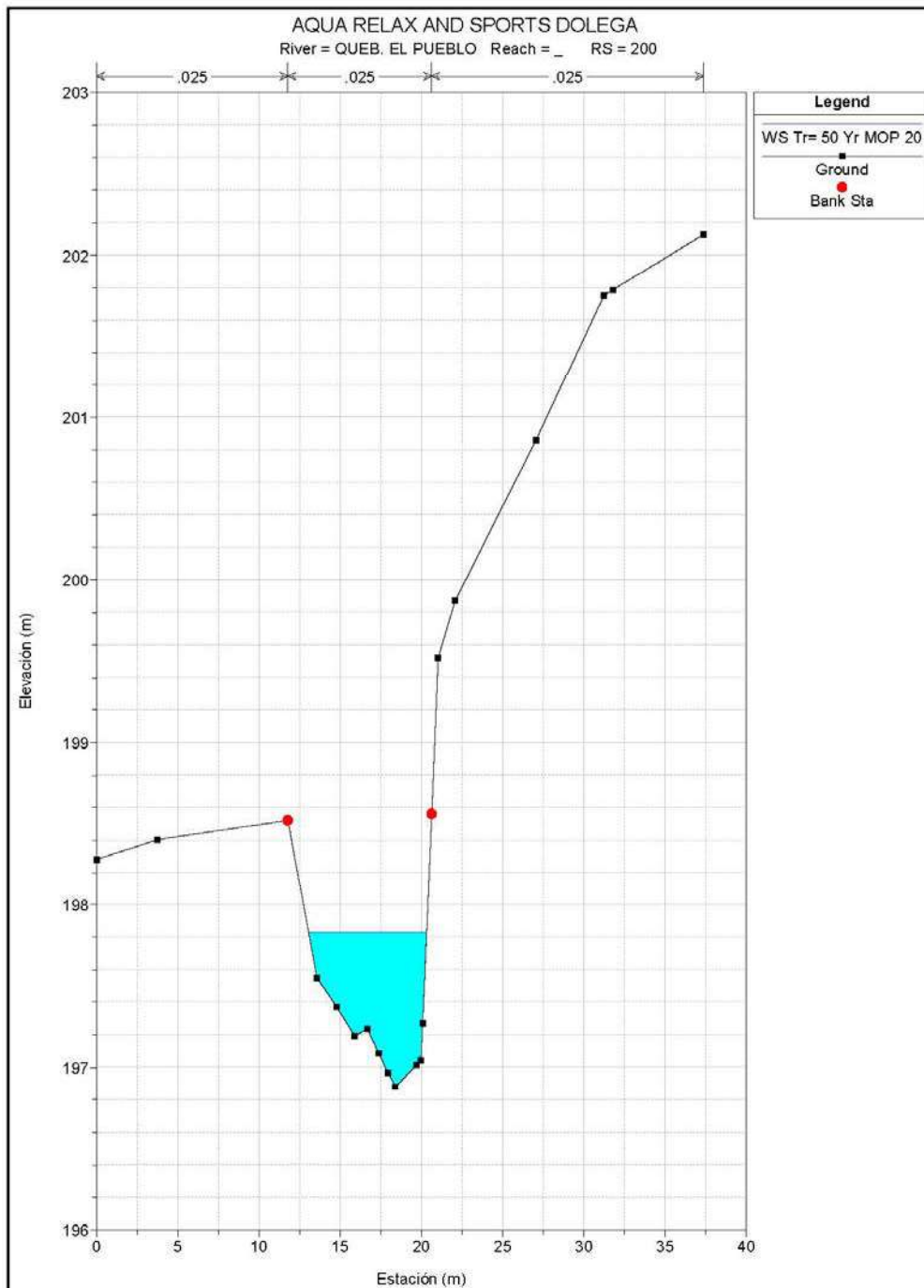


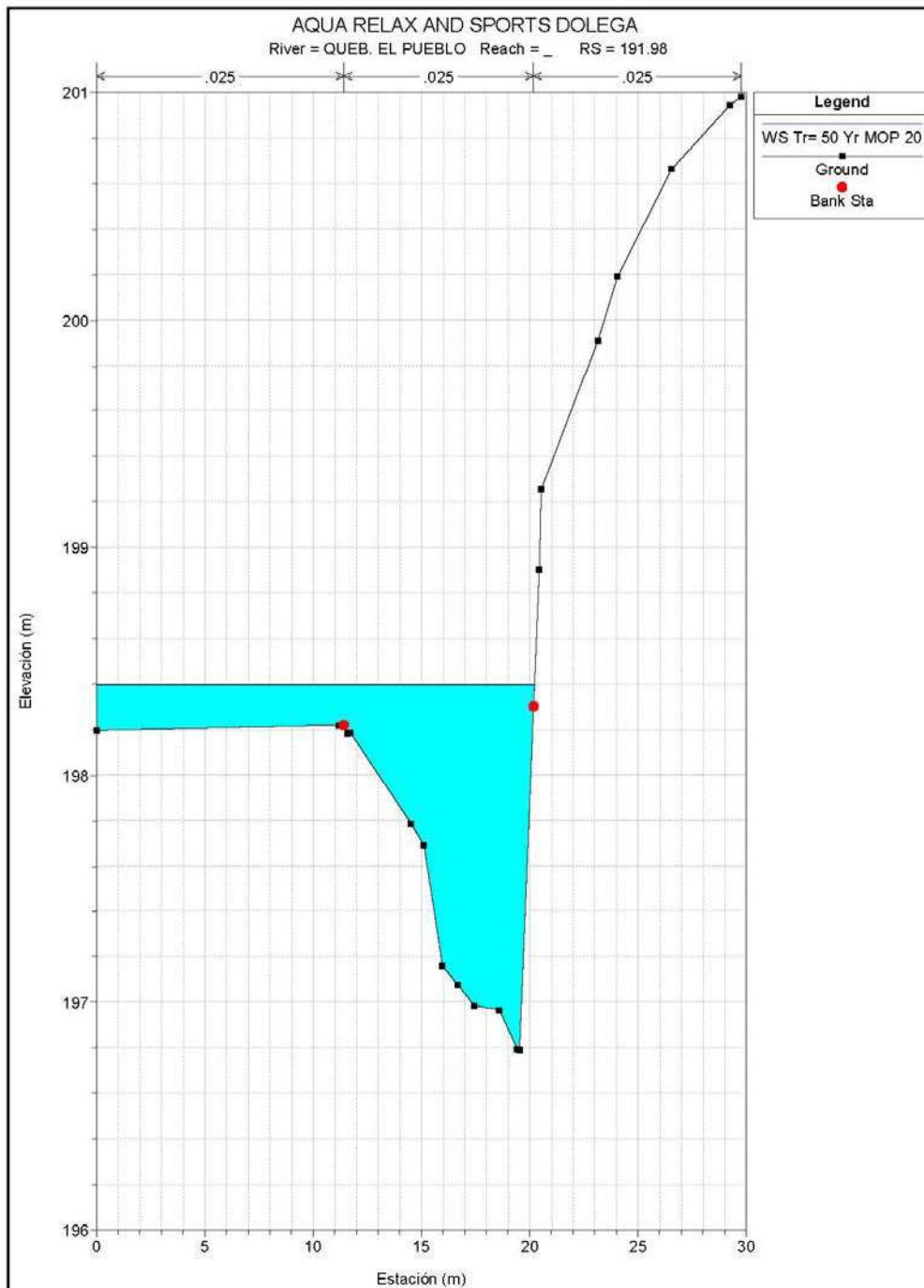


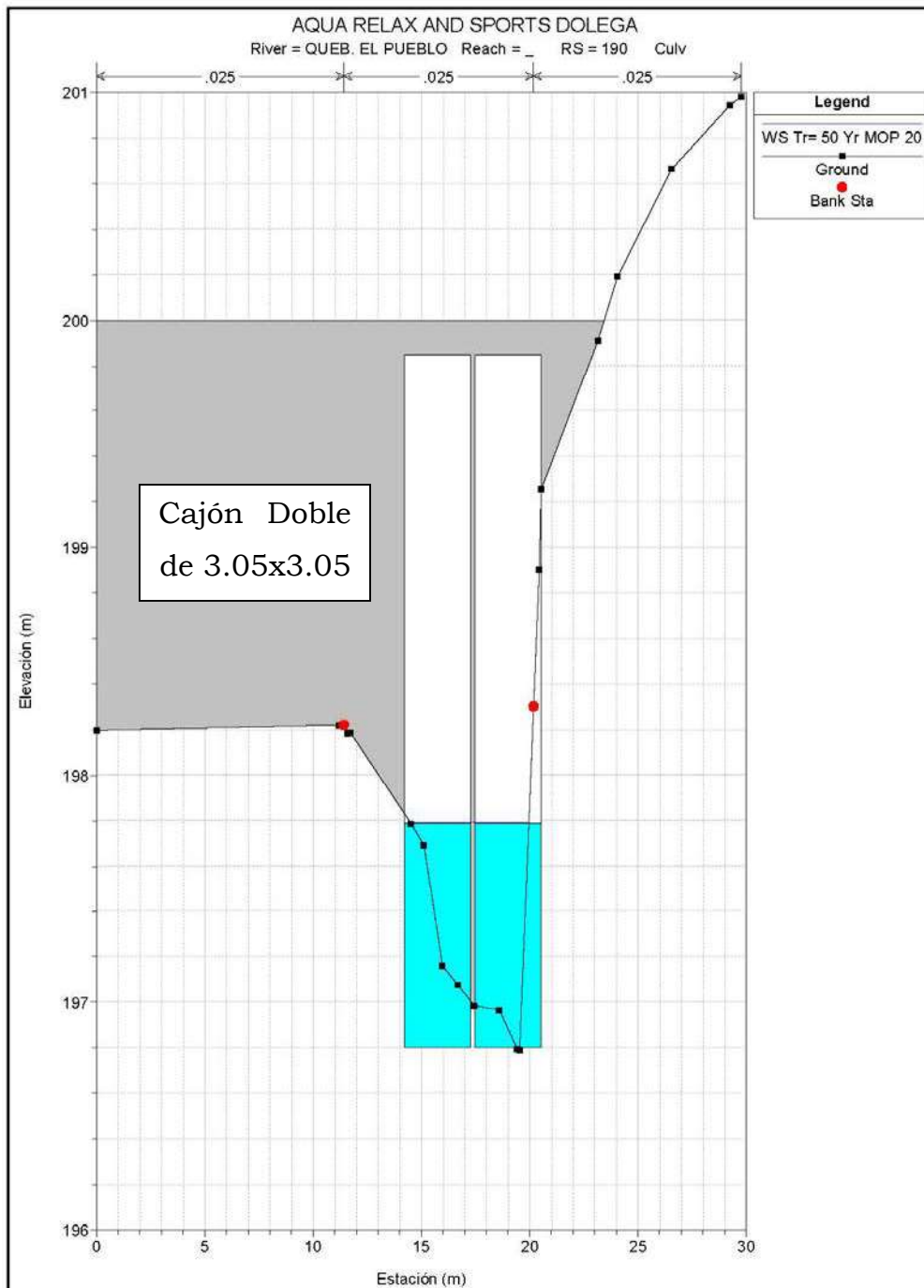




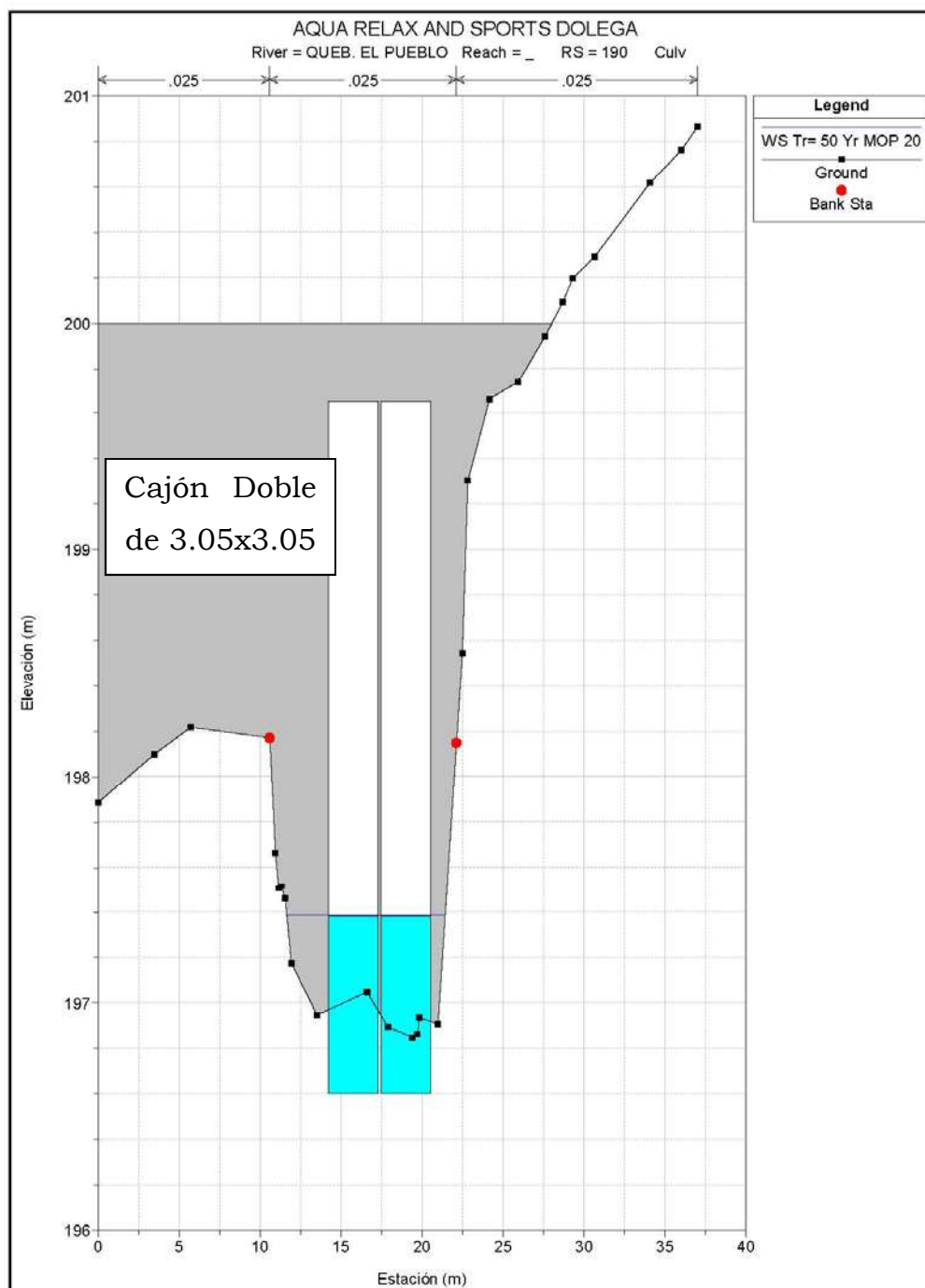


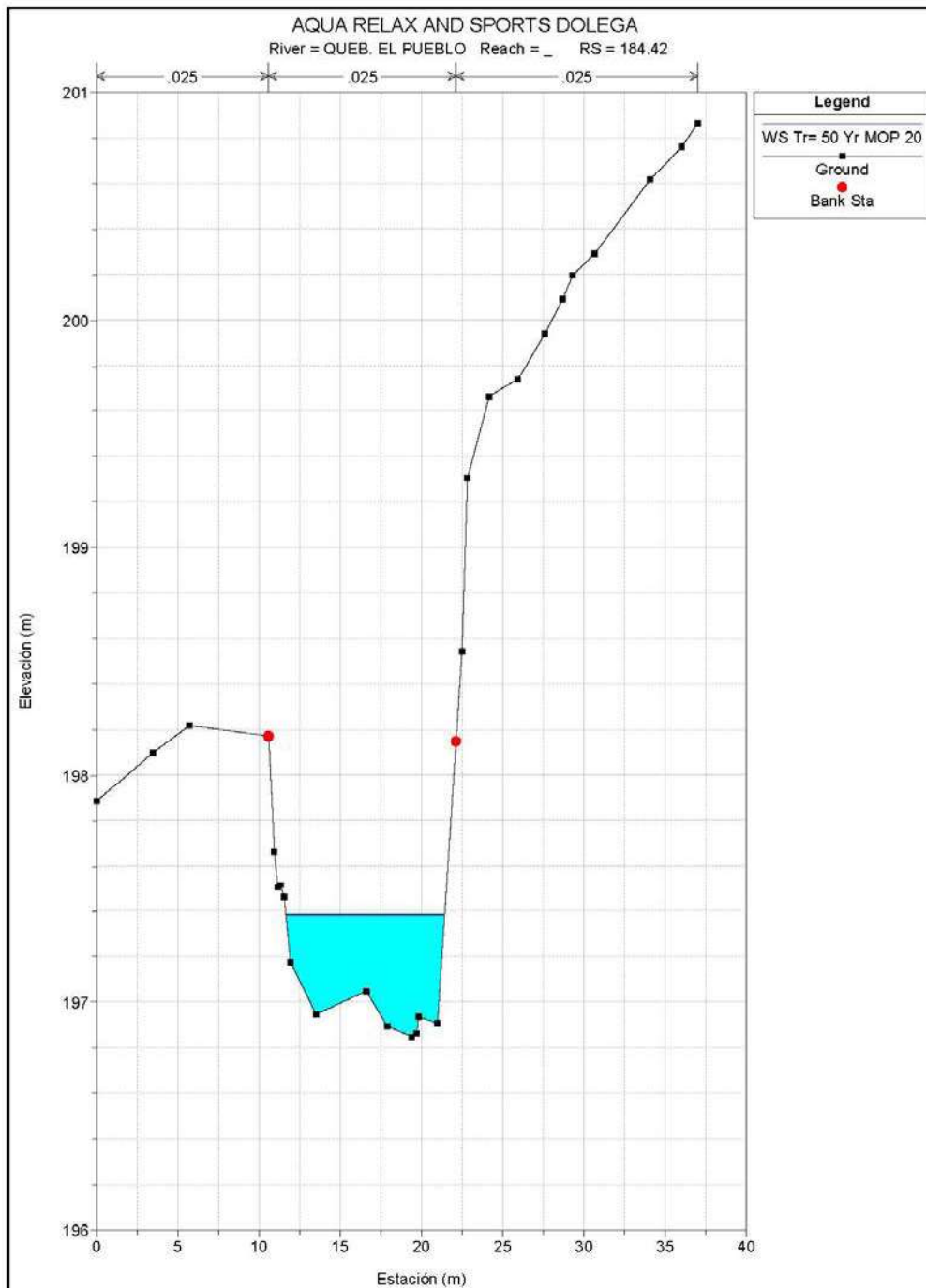


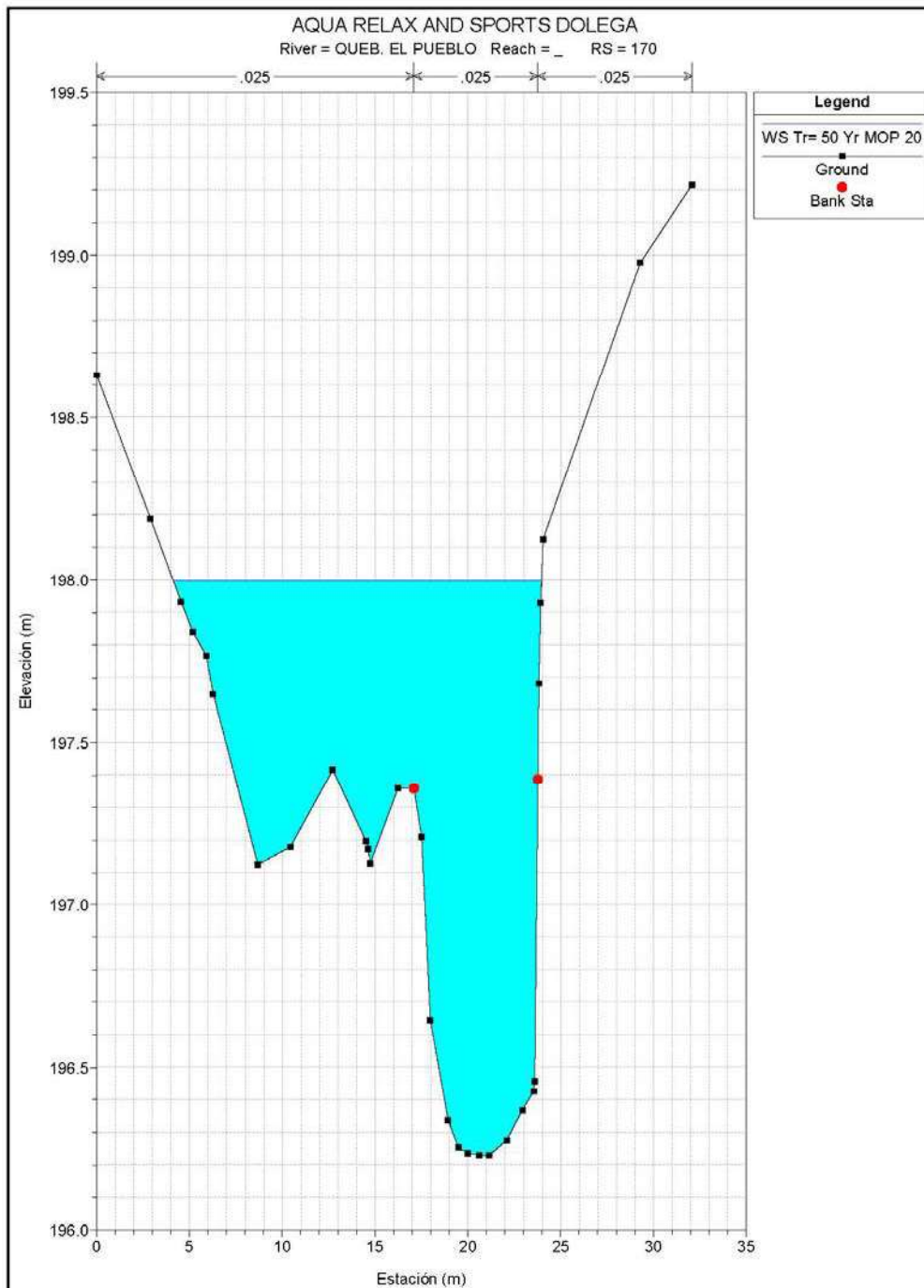


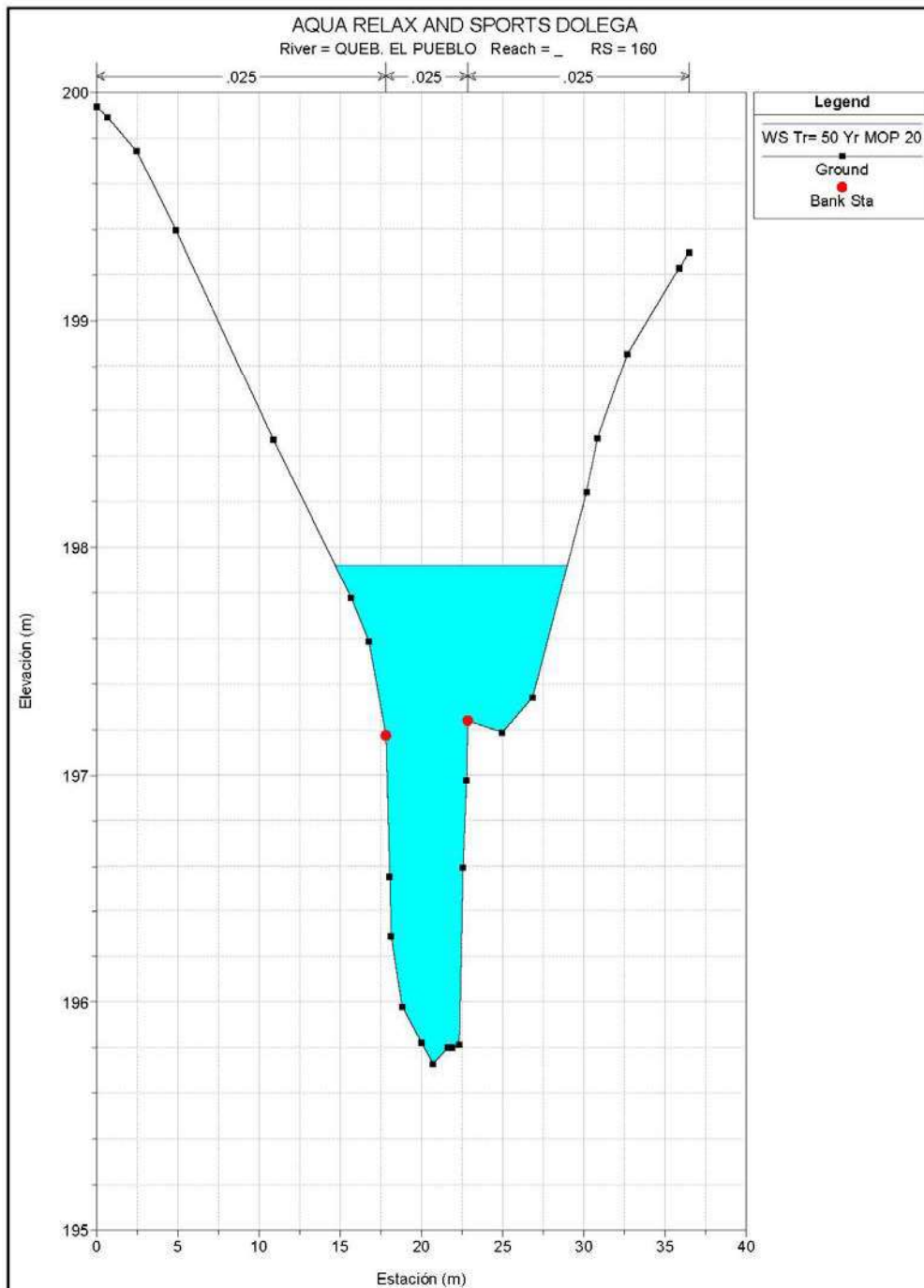




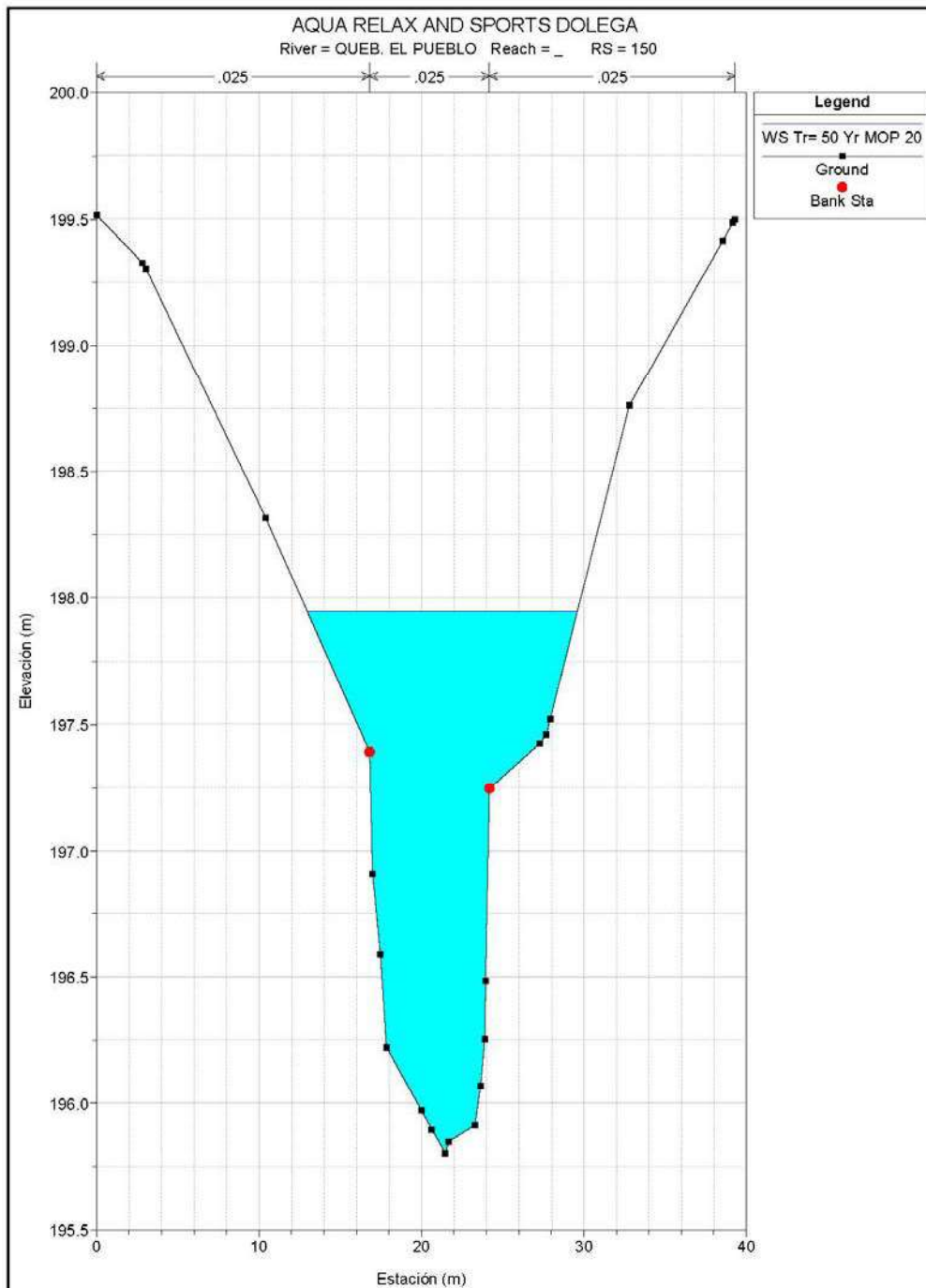


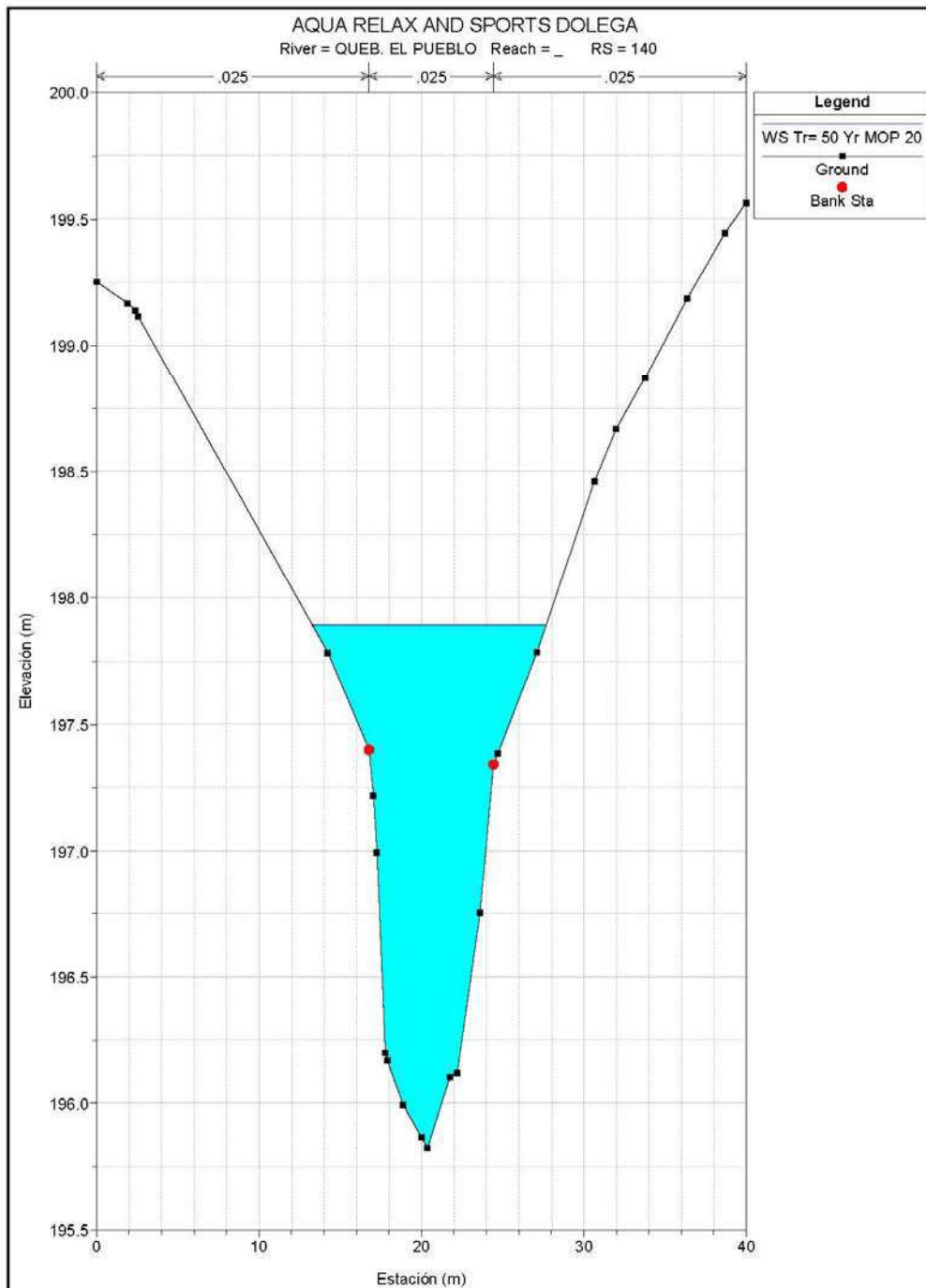


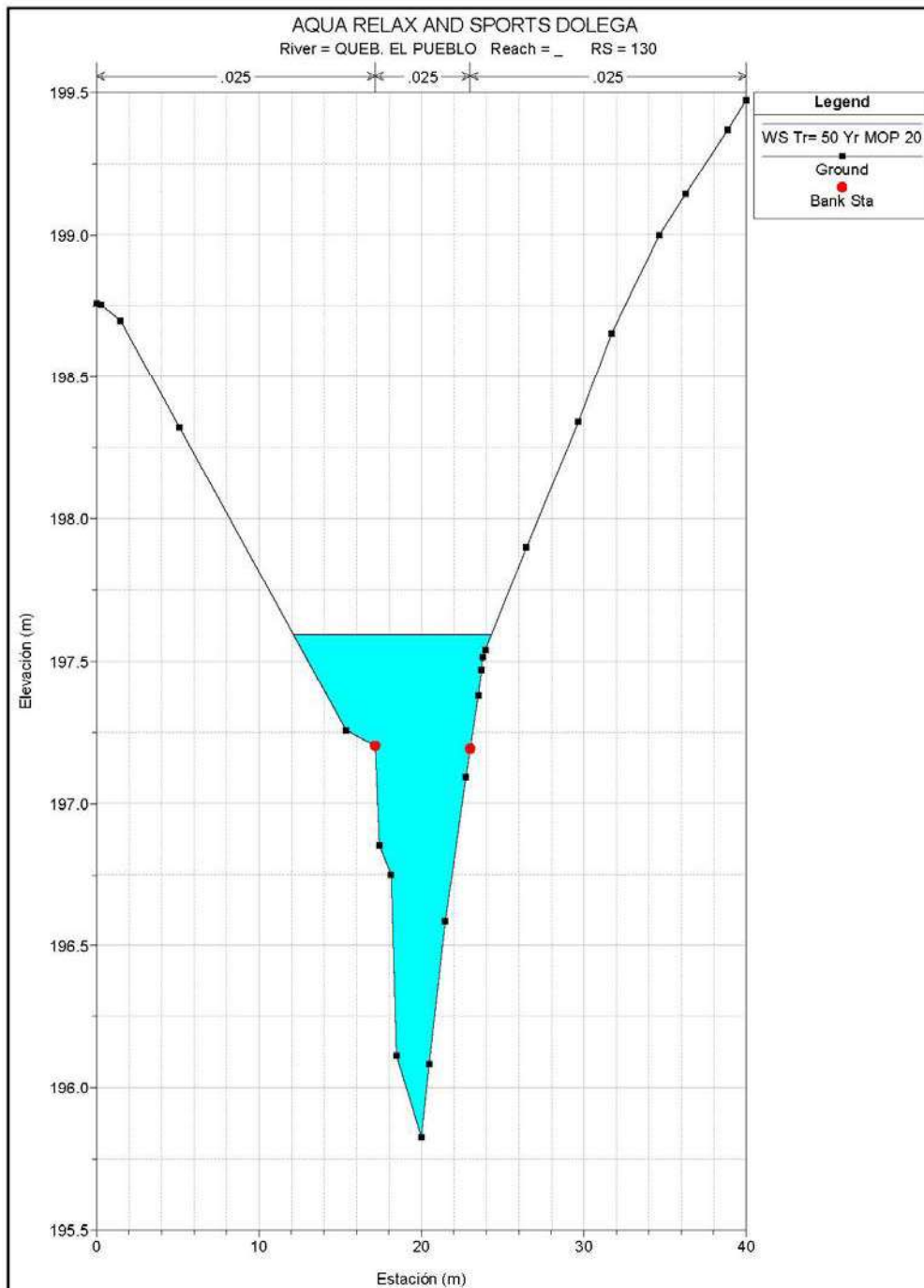


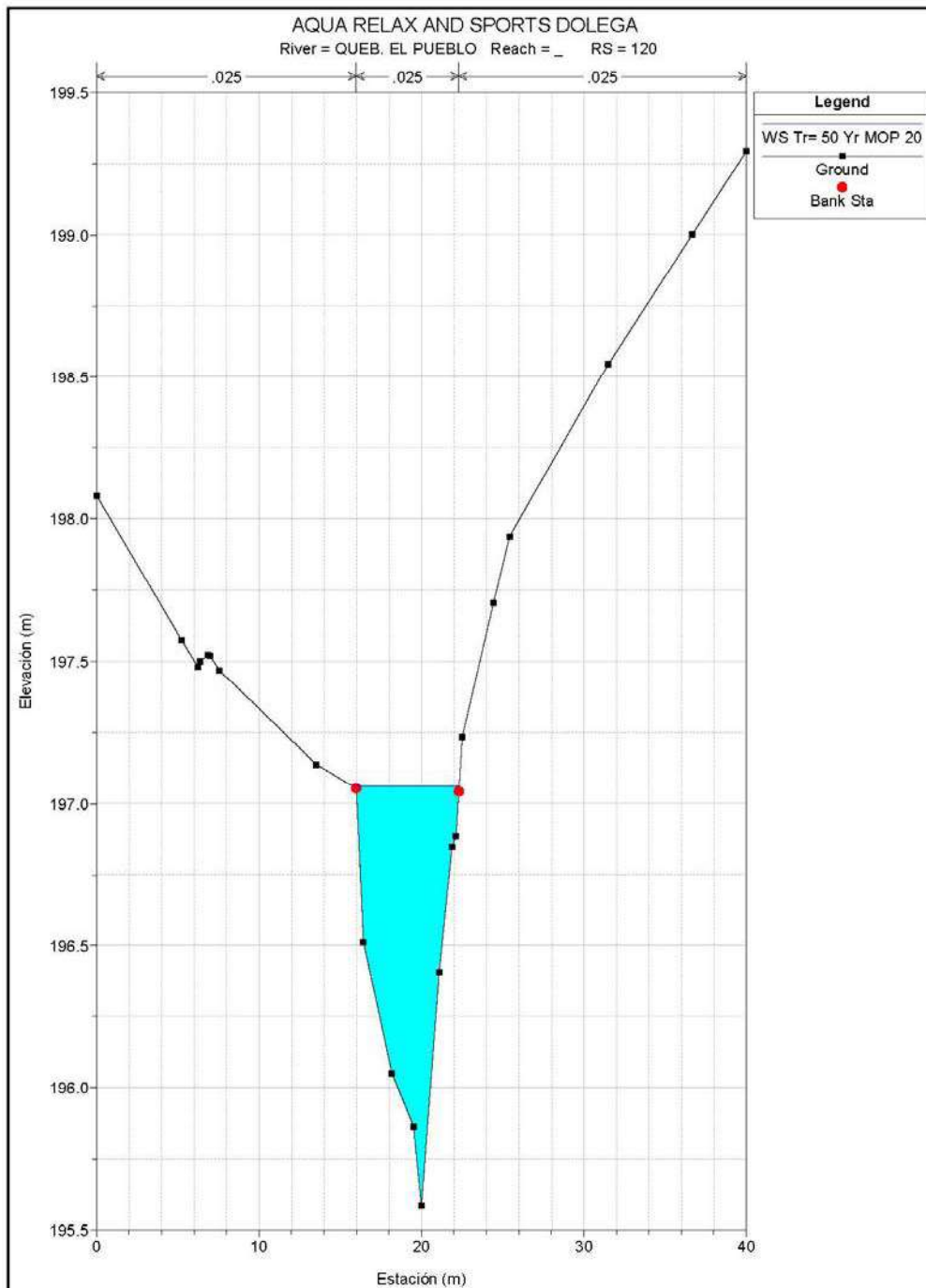




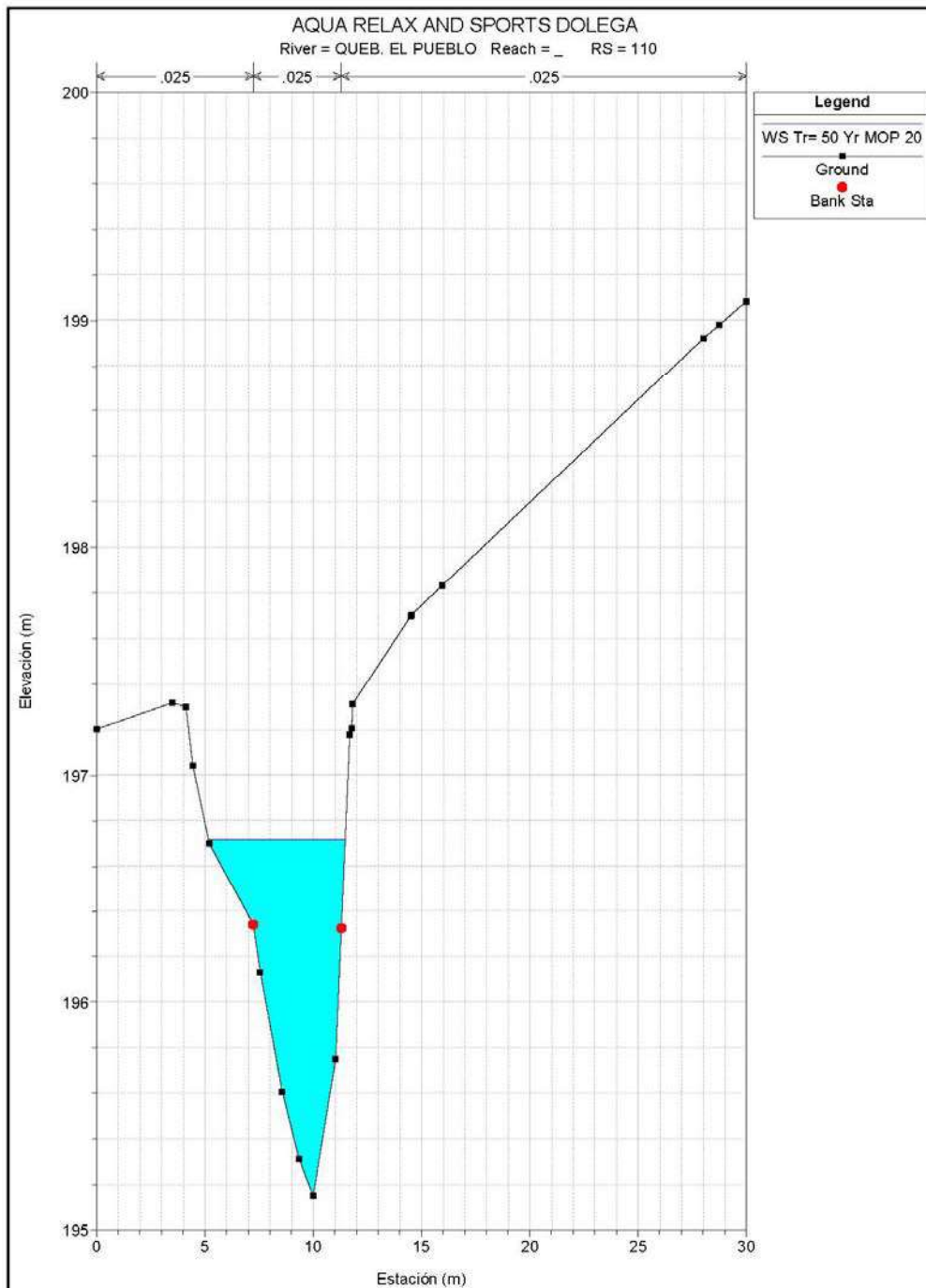


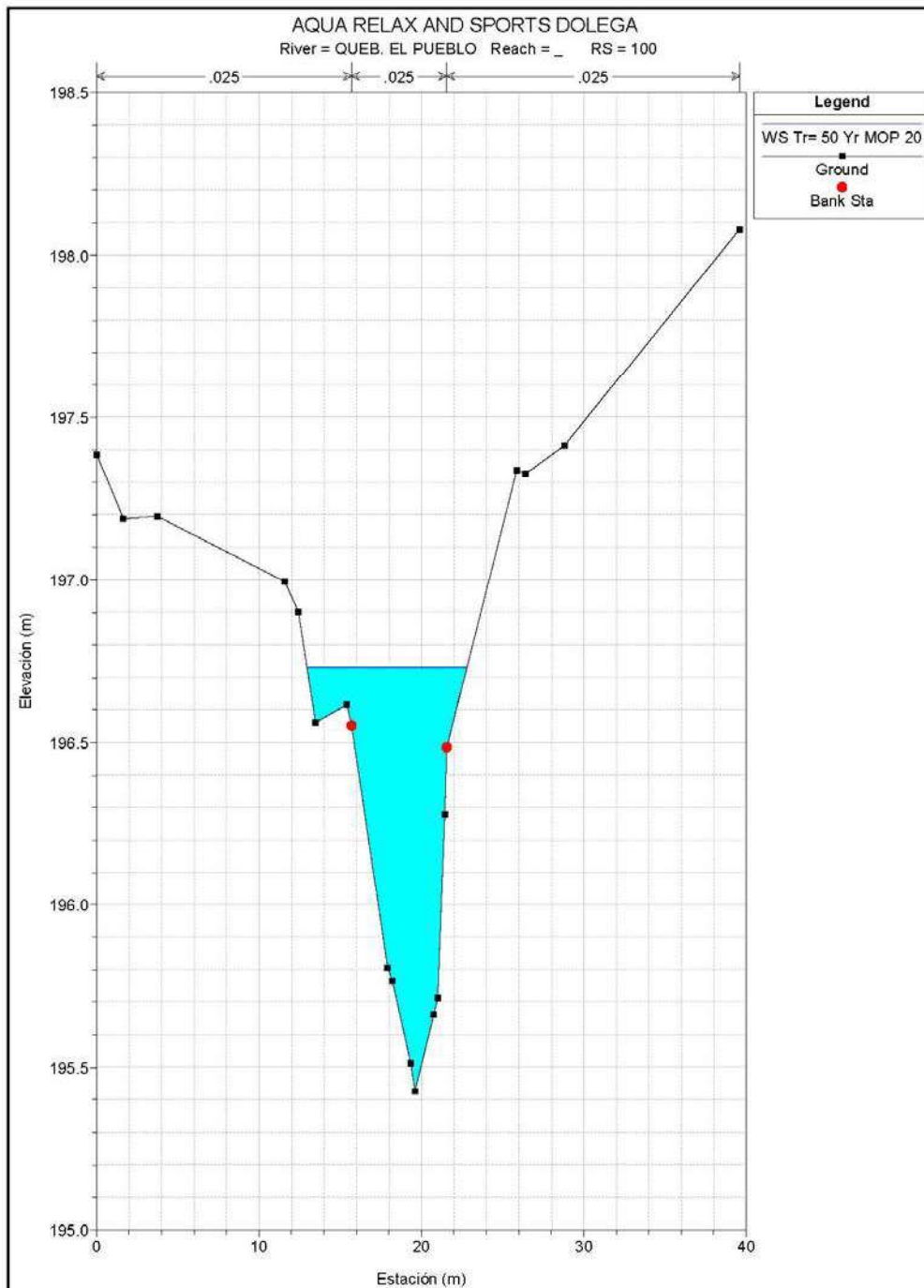


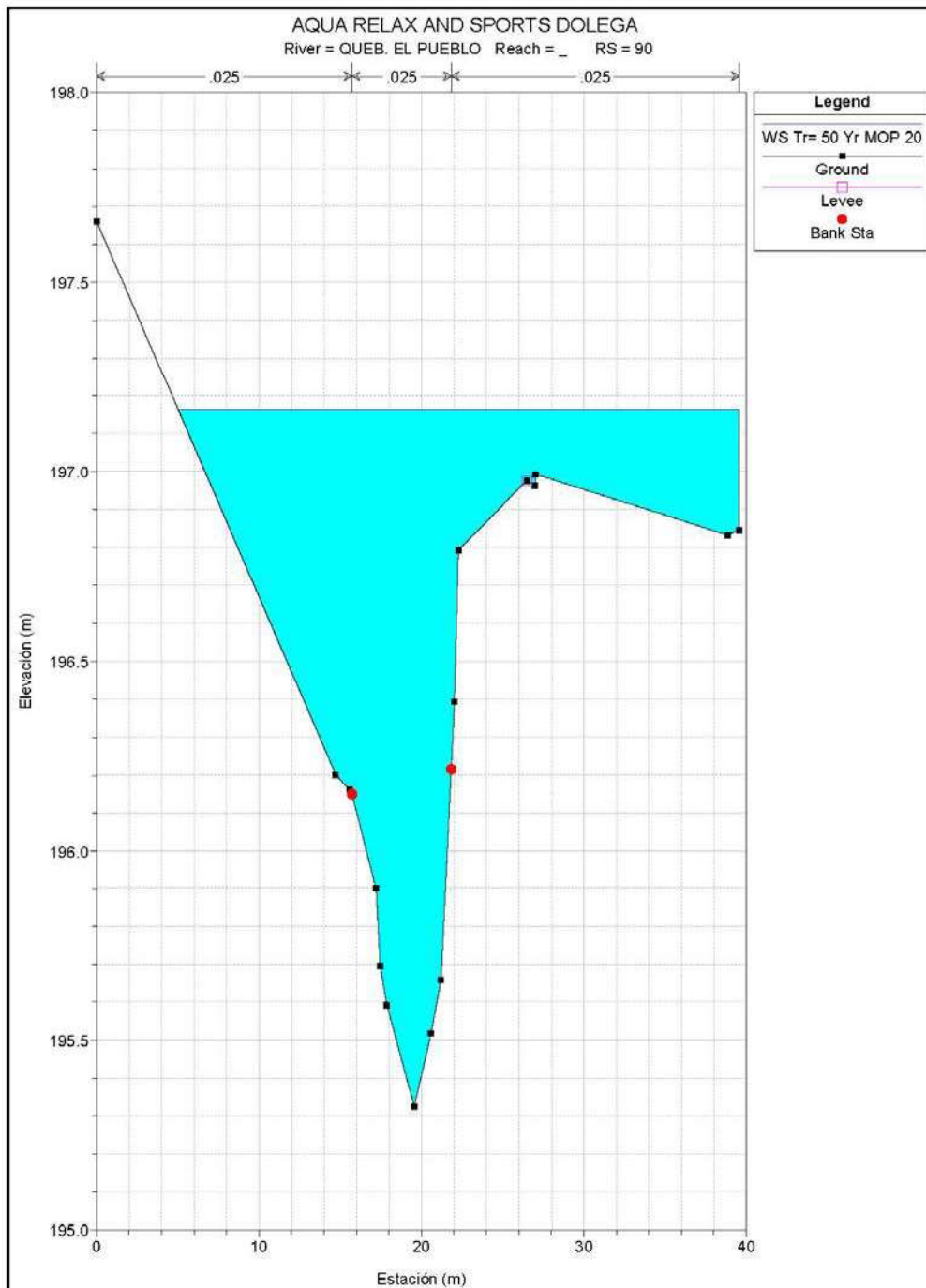


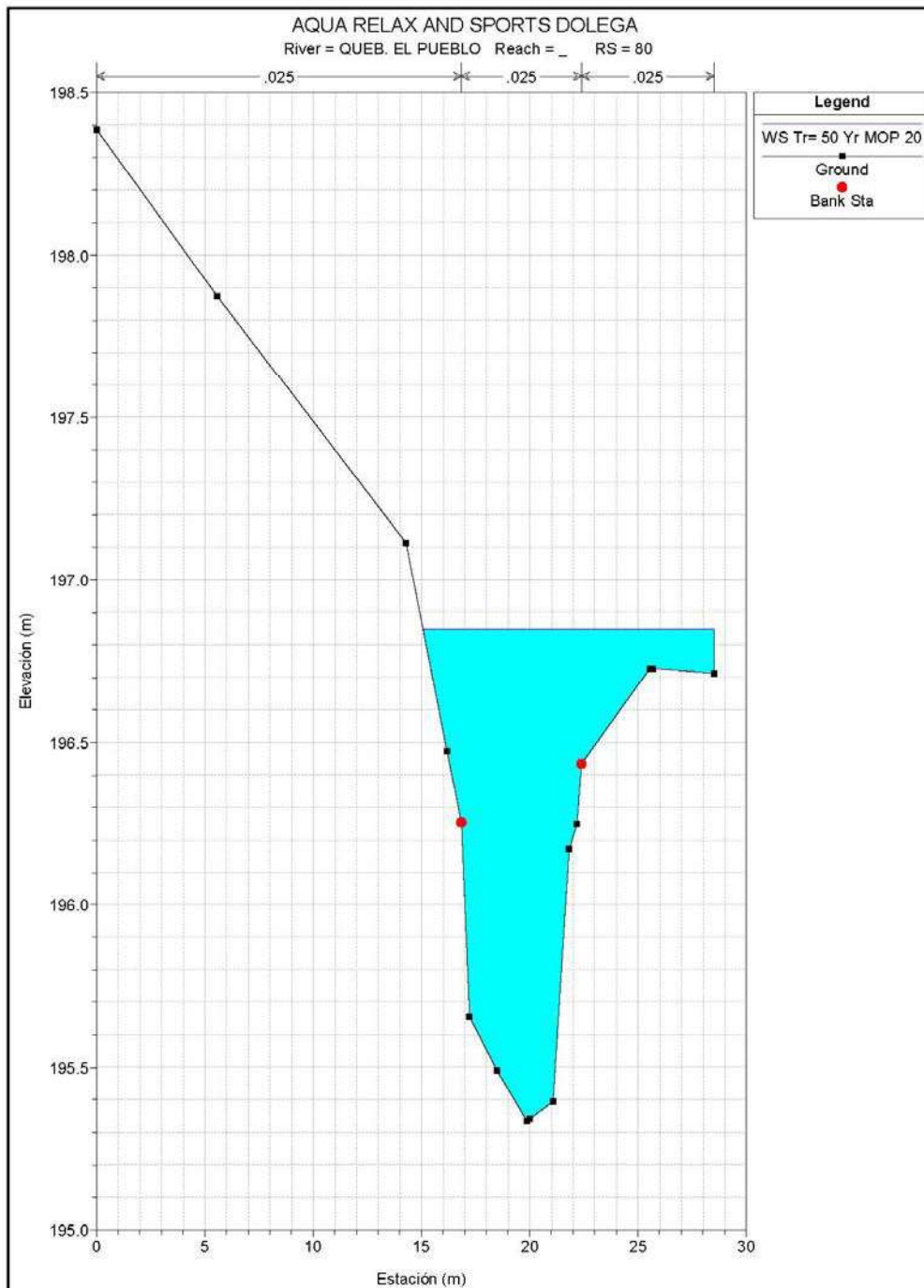




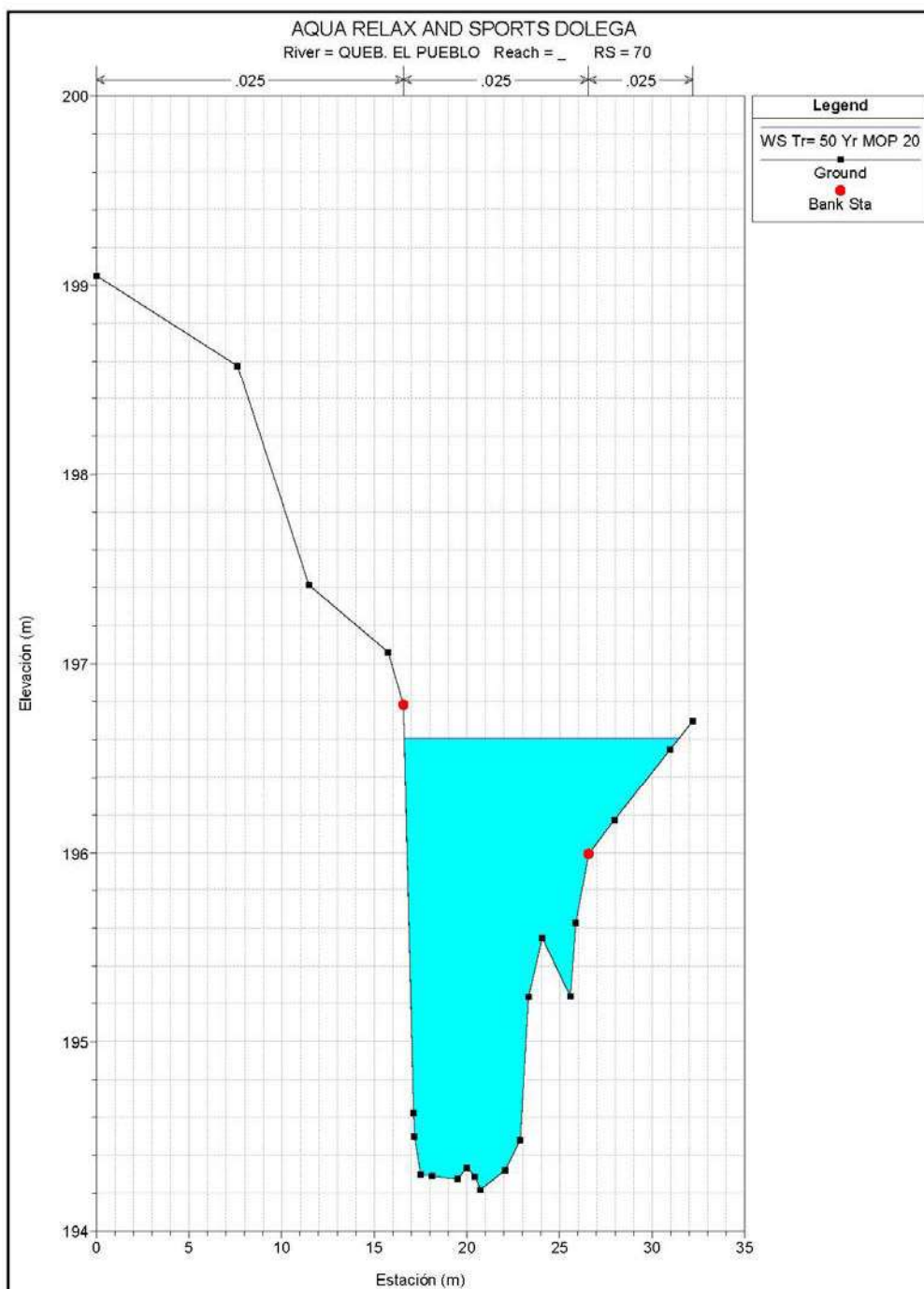


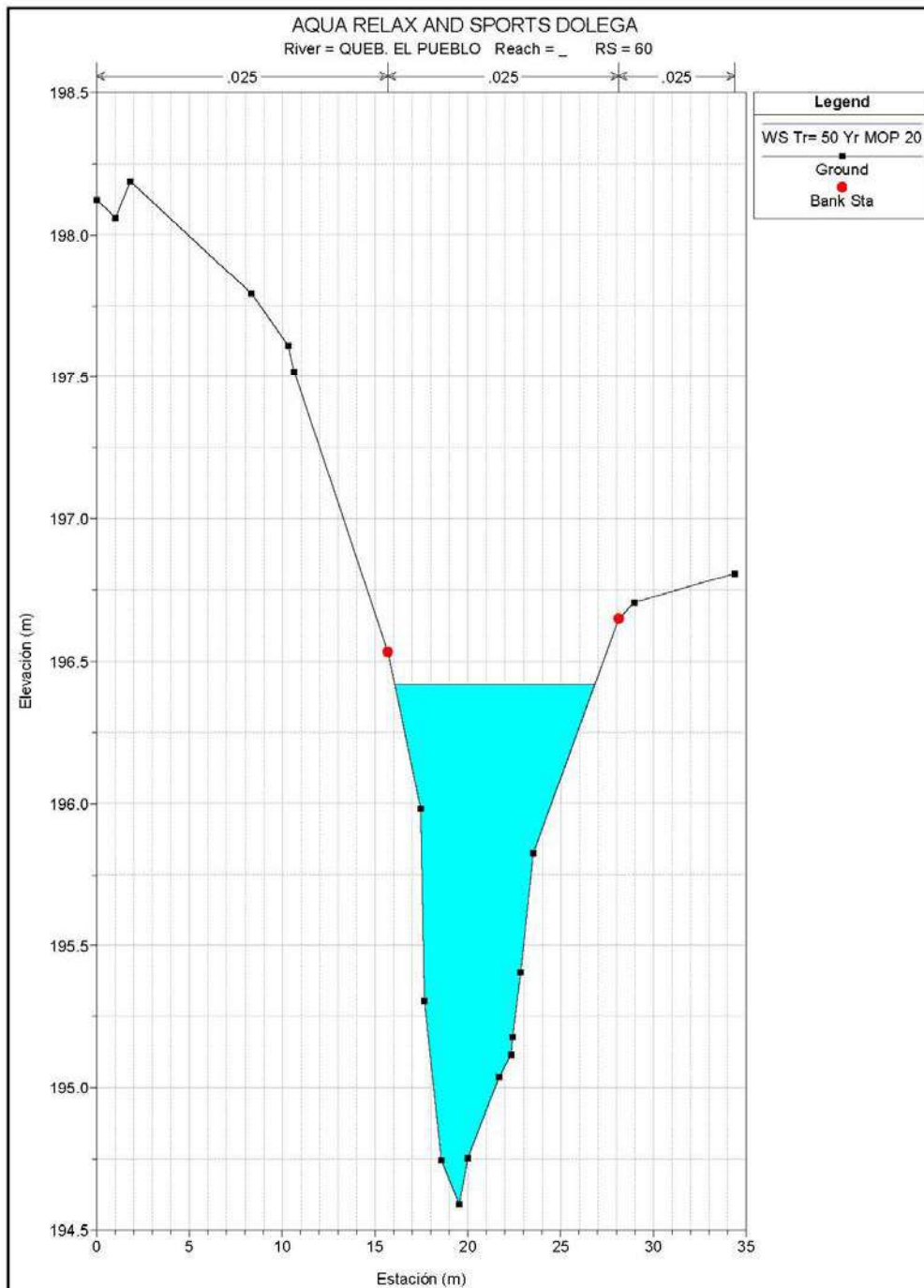


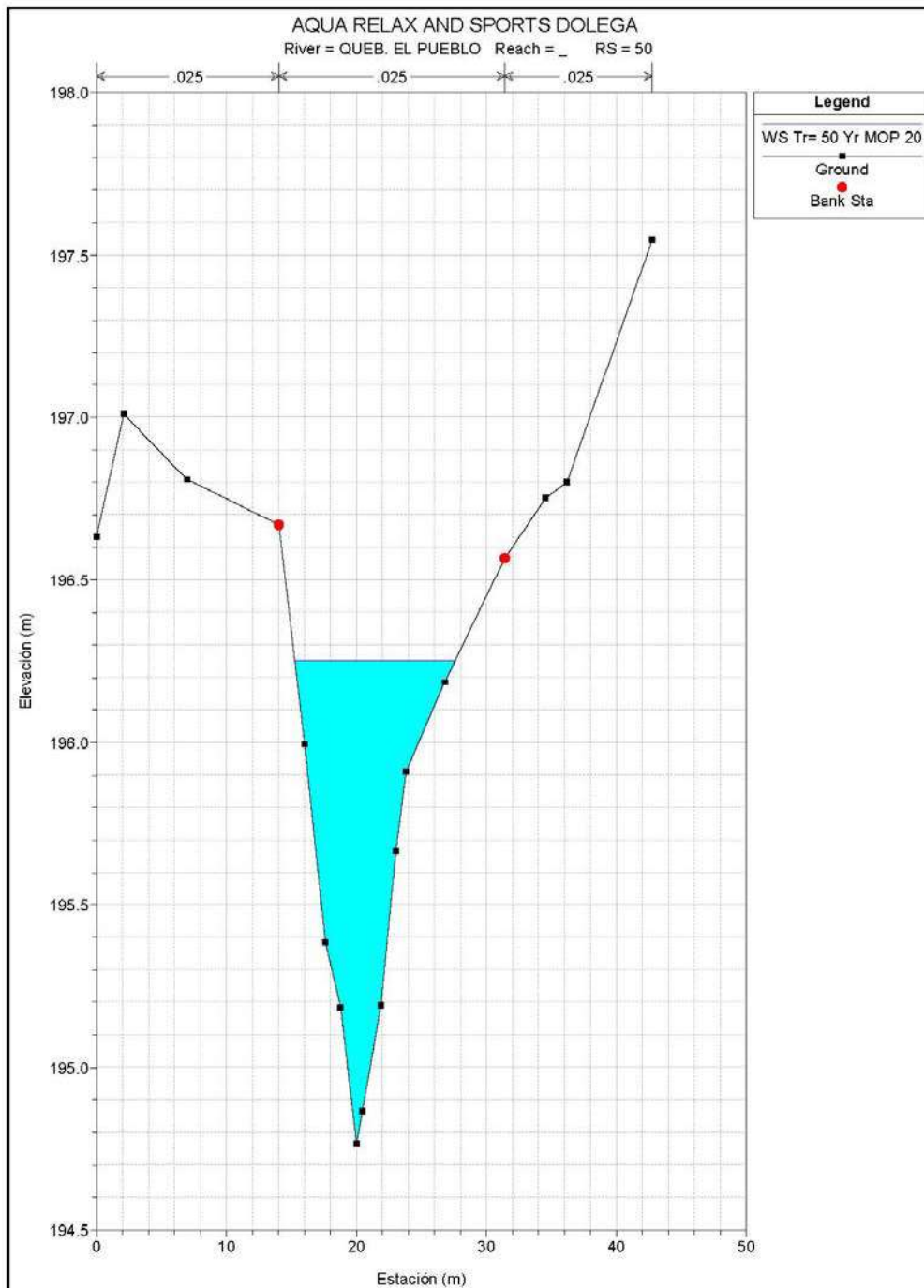


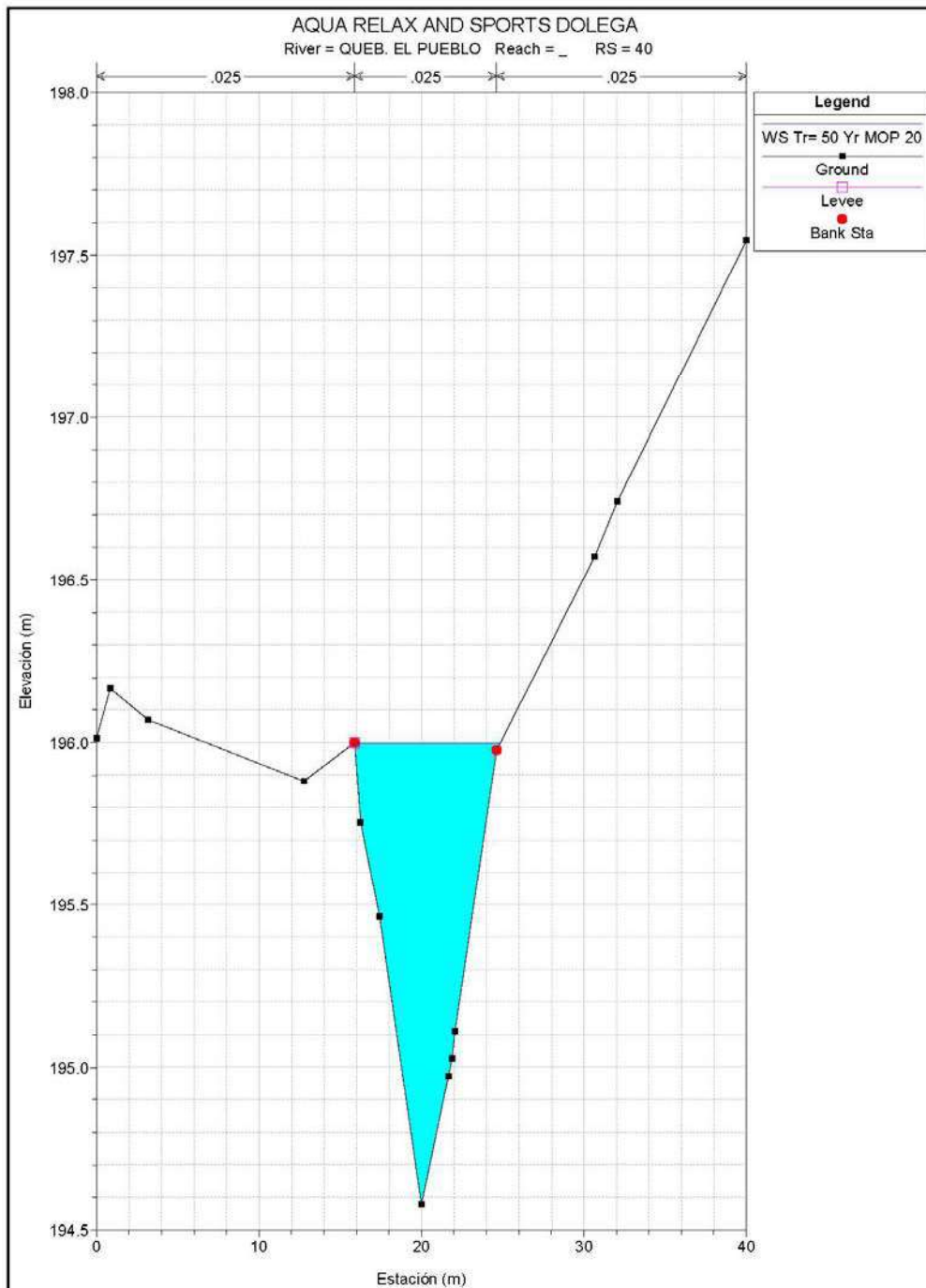




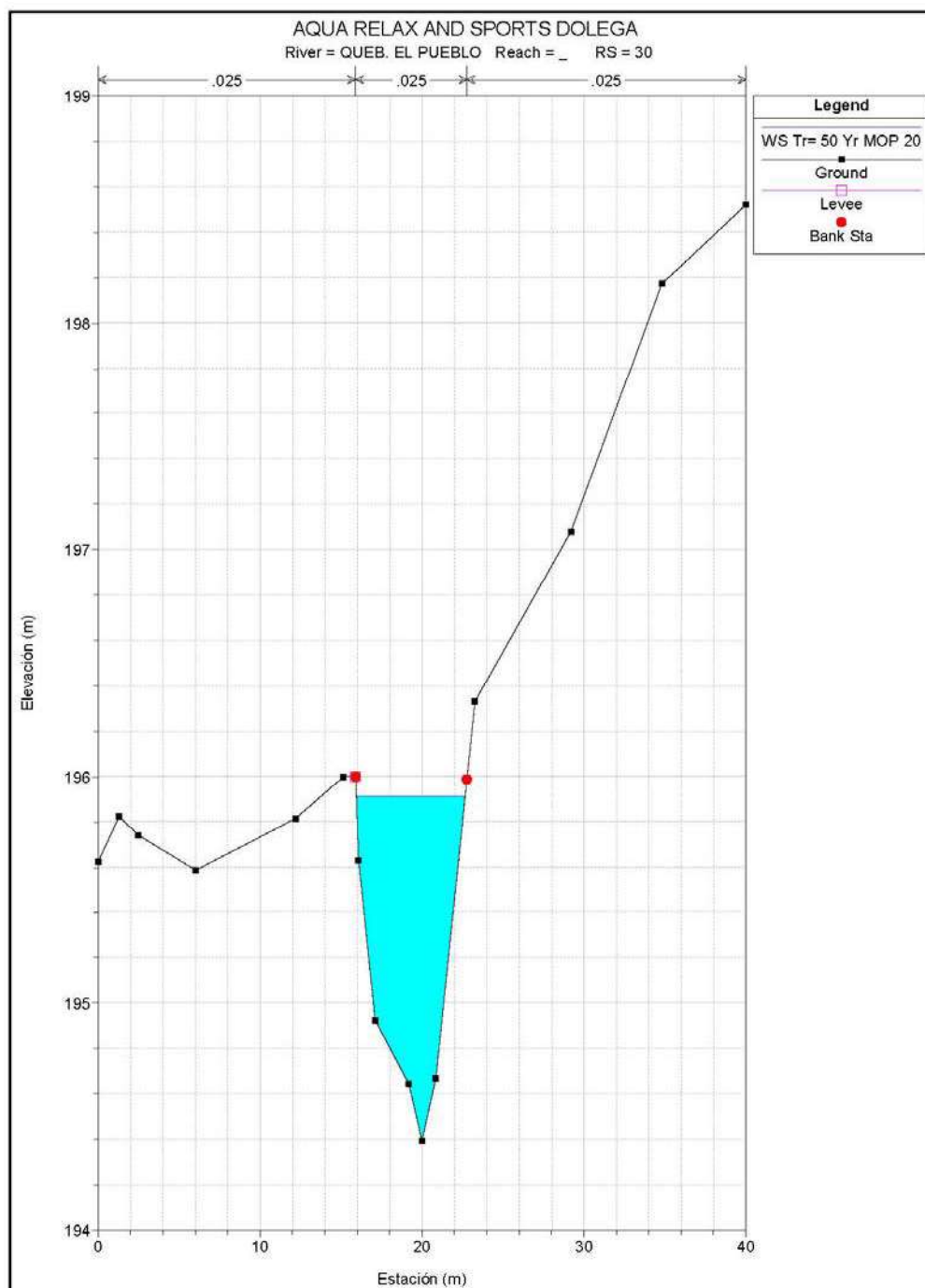


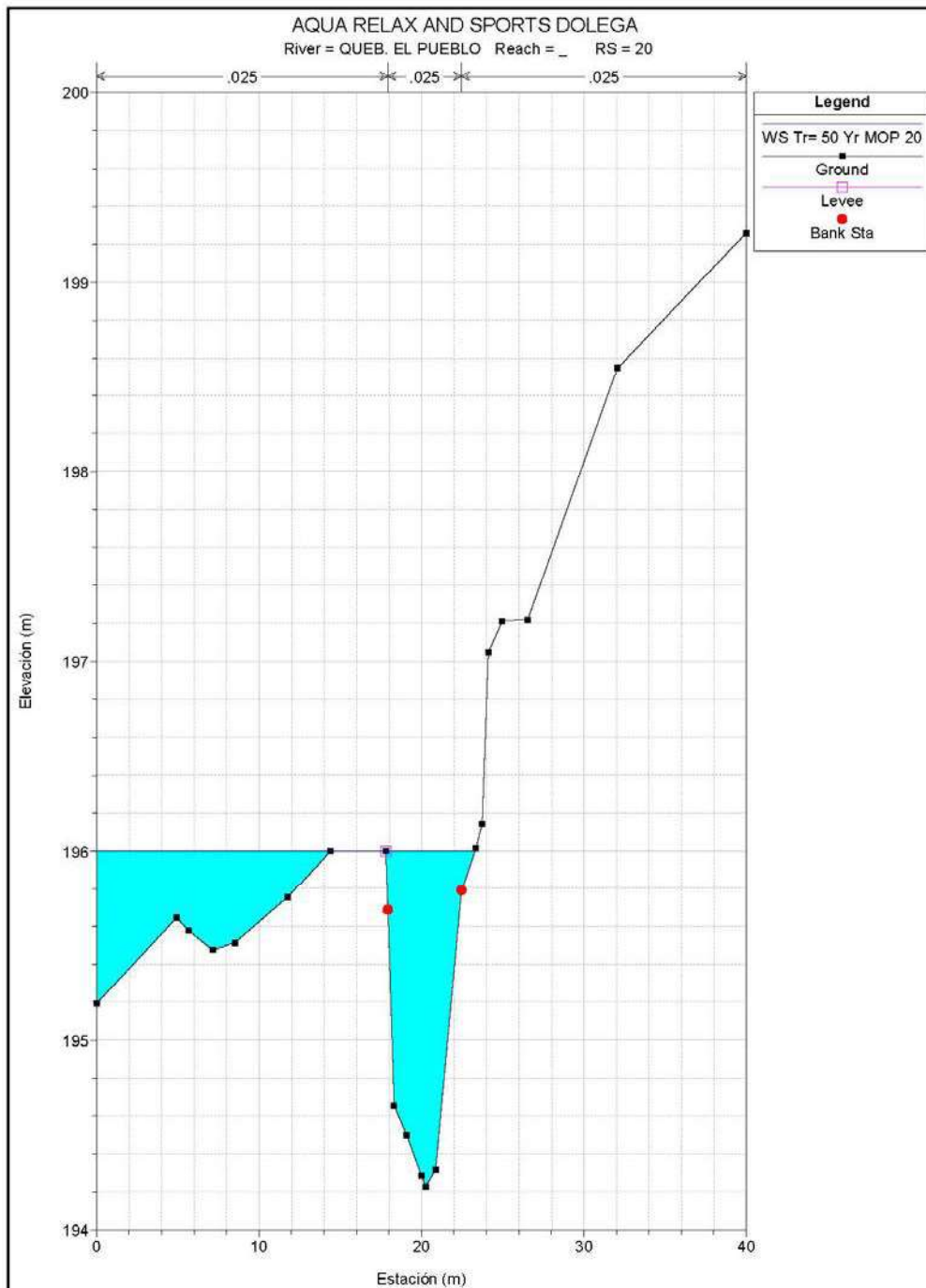


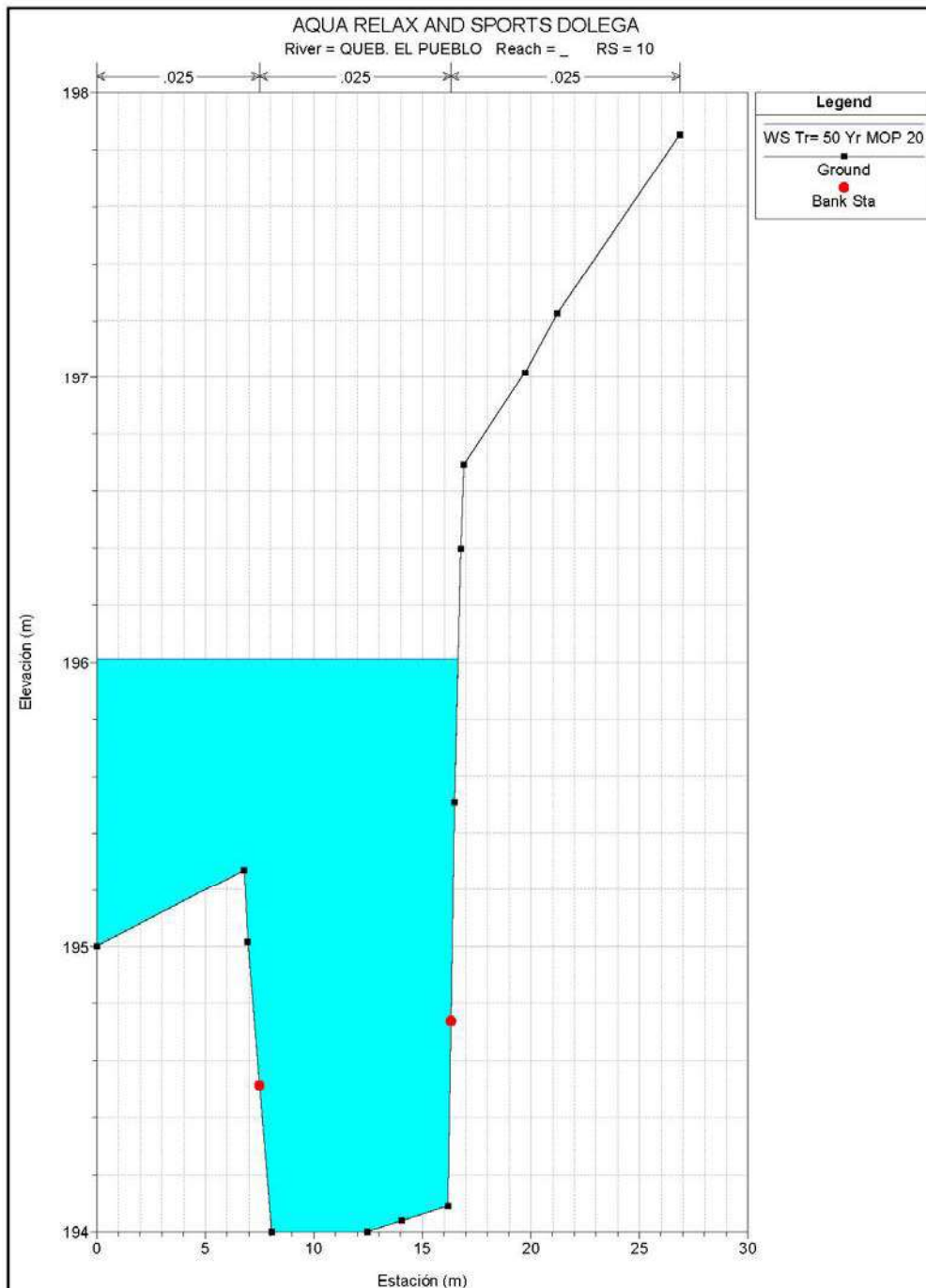


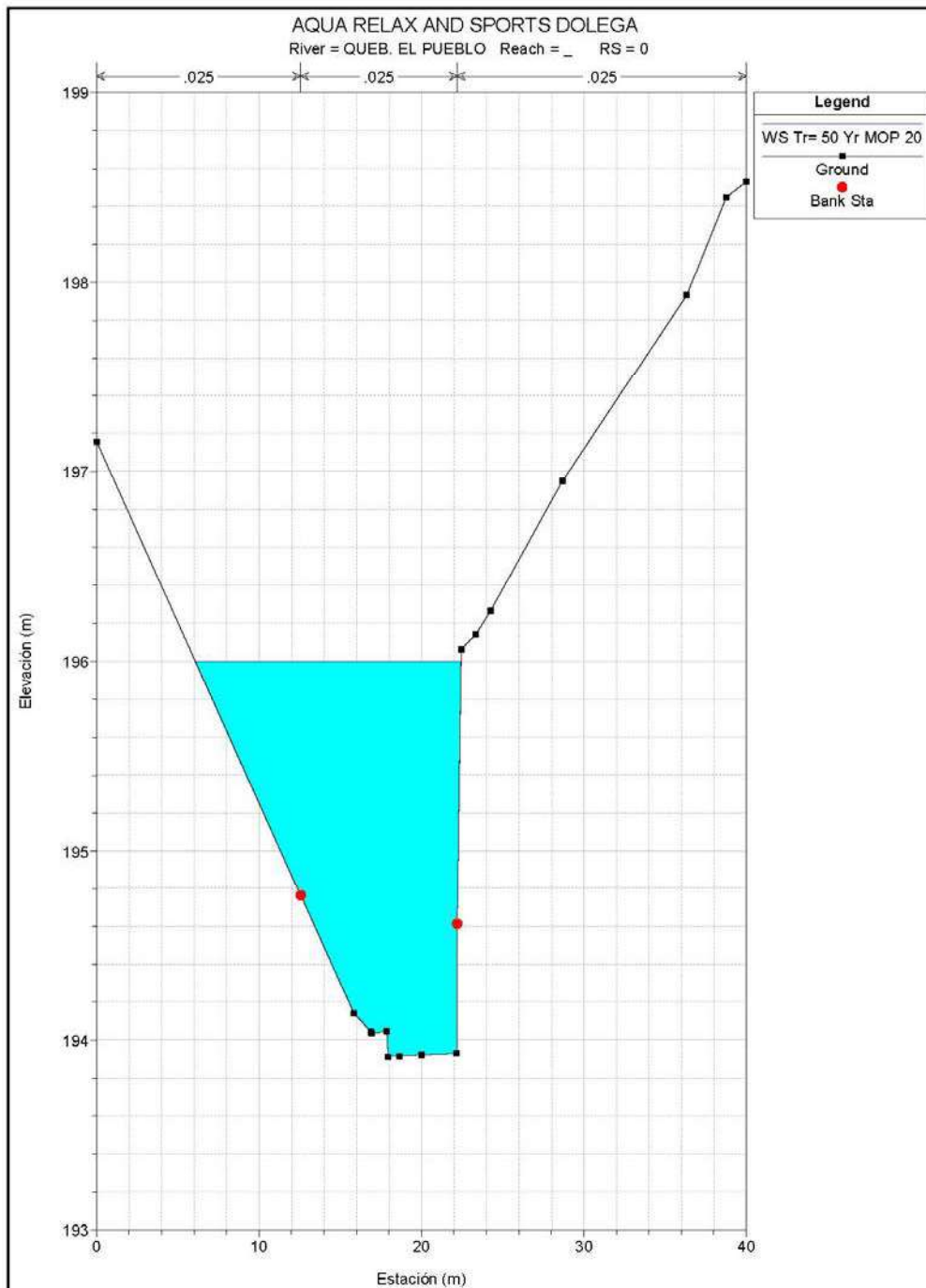






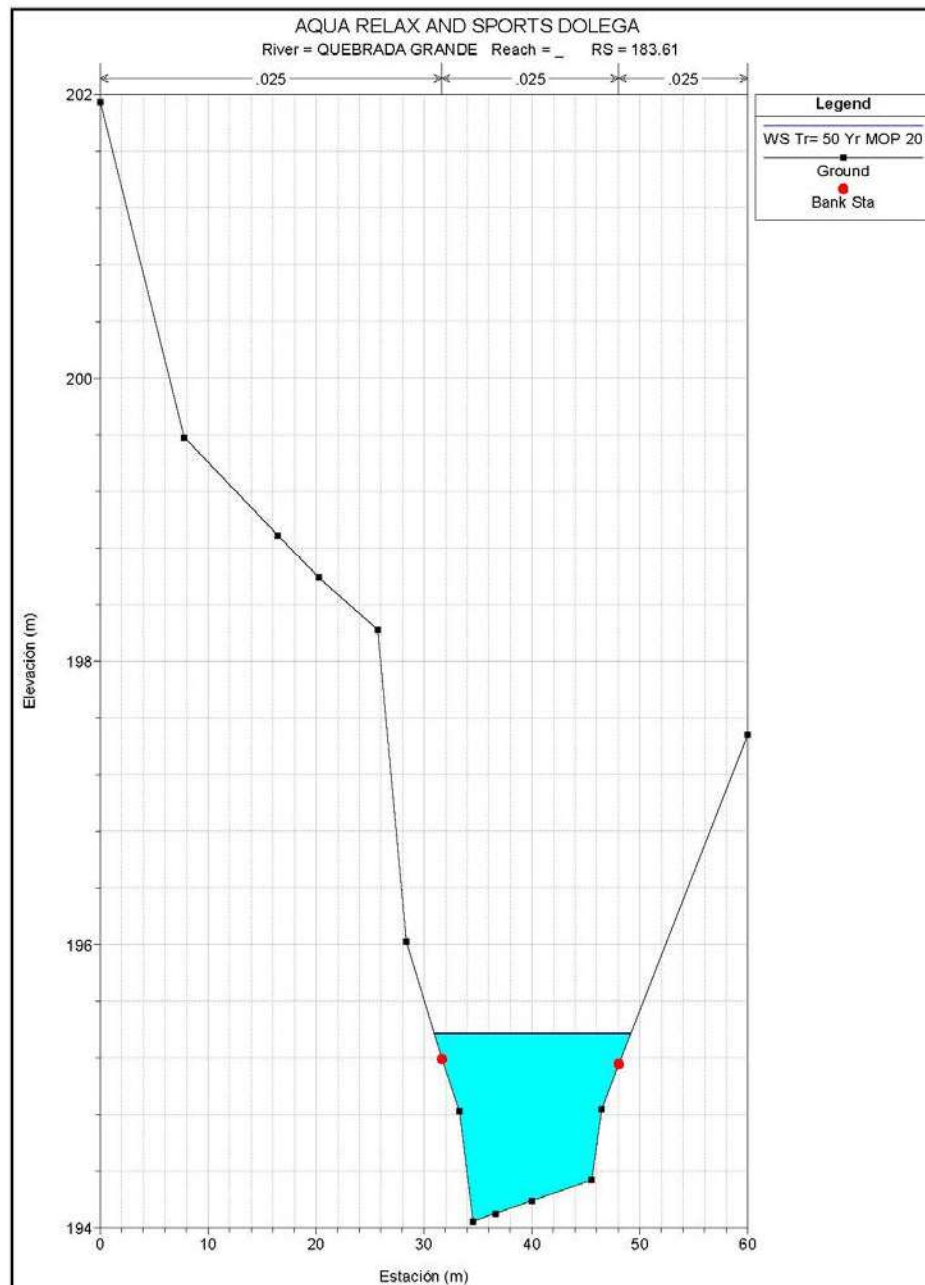


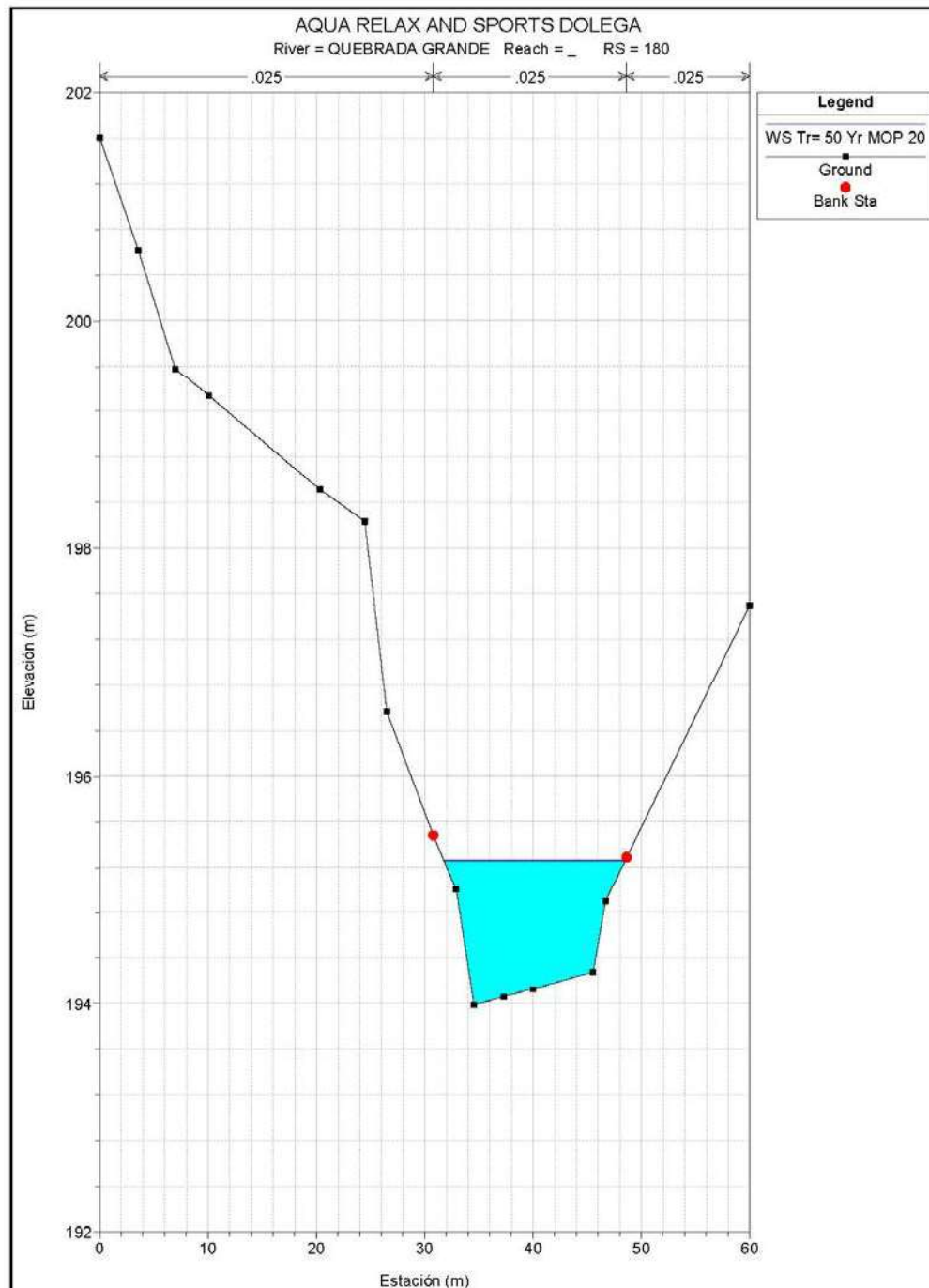


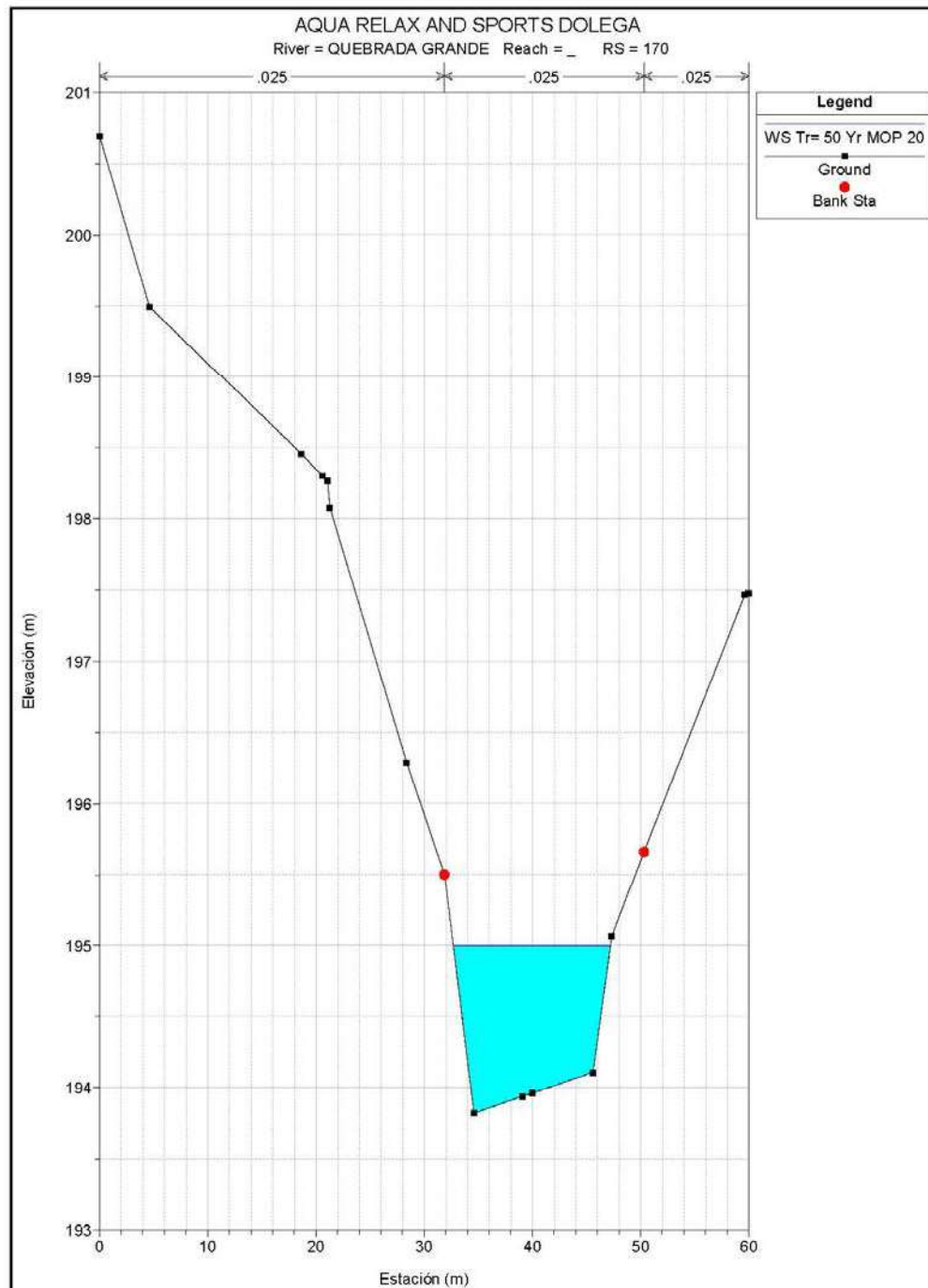


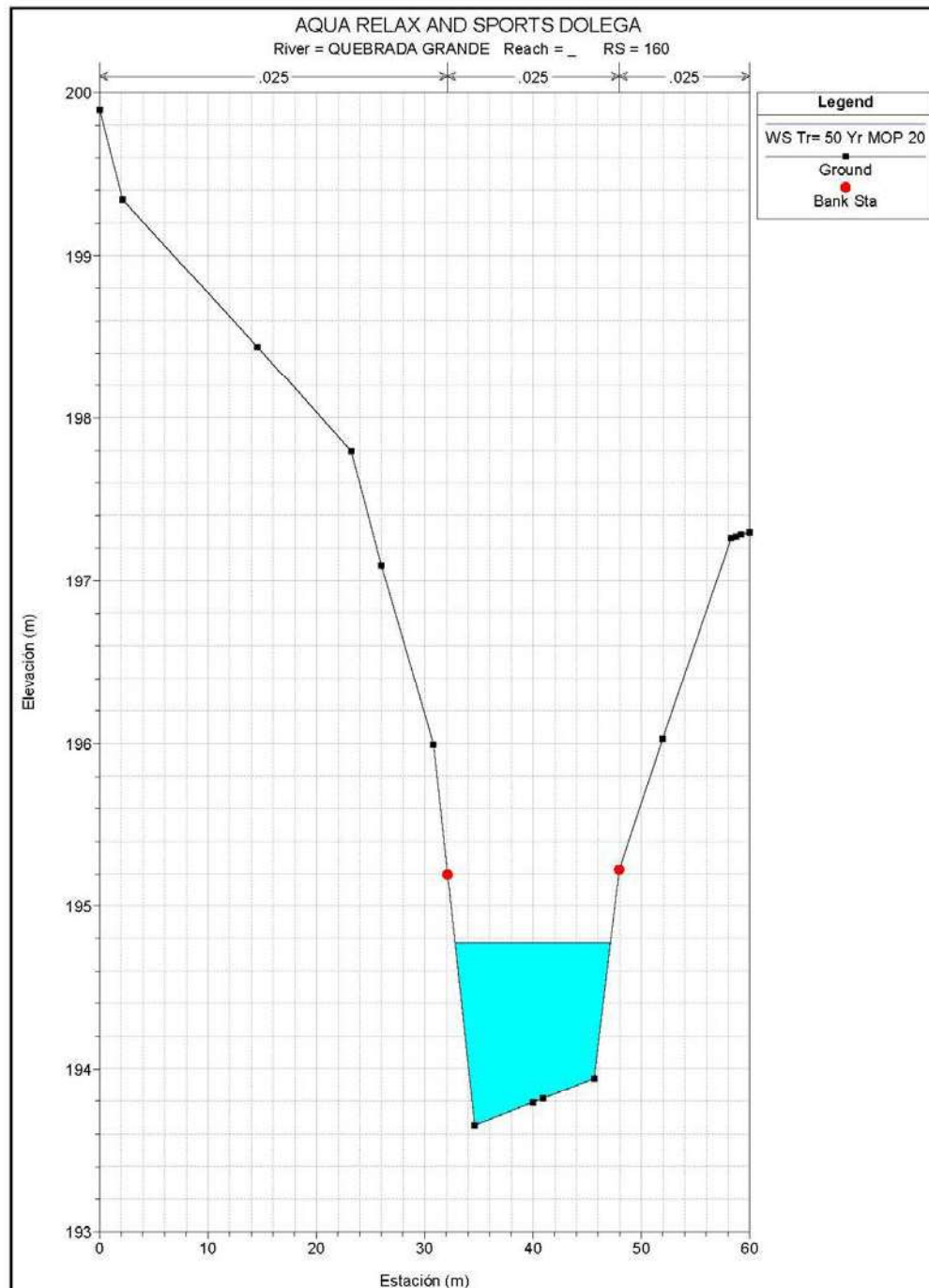


### 5.2.3.1.6 Secciones transversales quebrada Grande

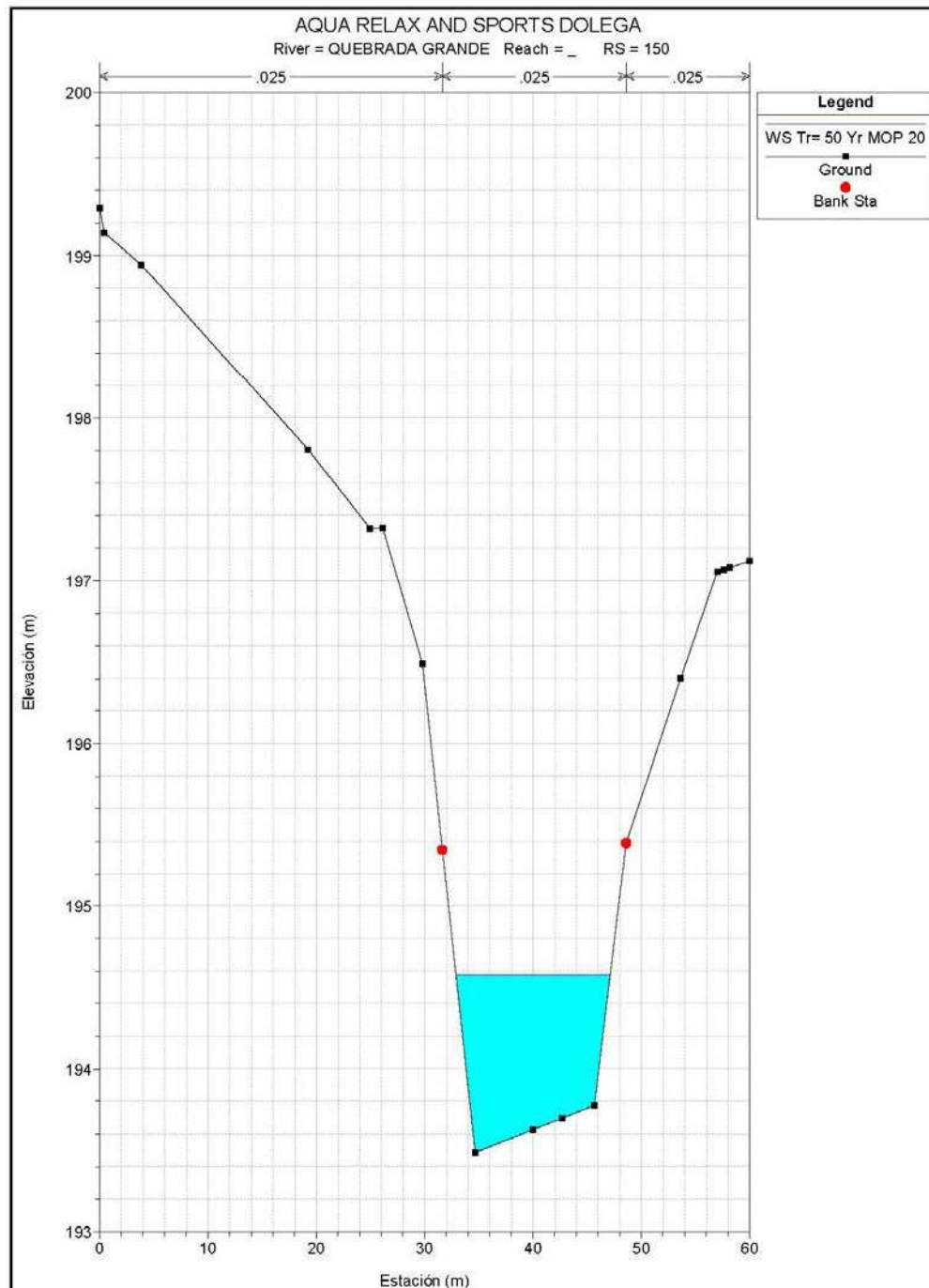


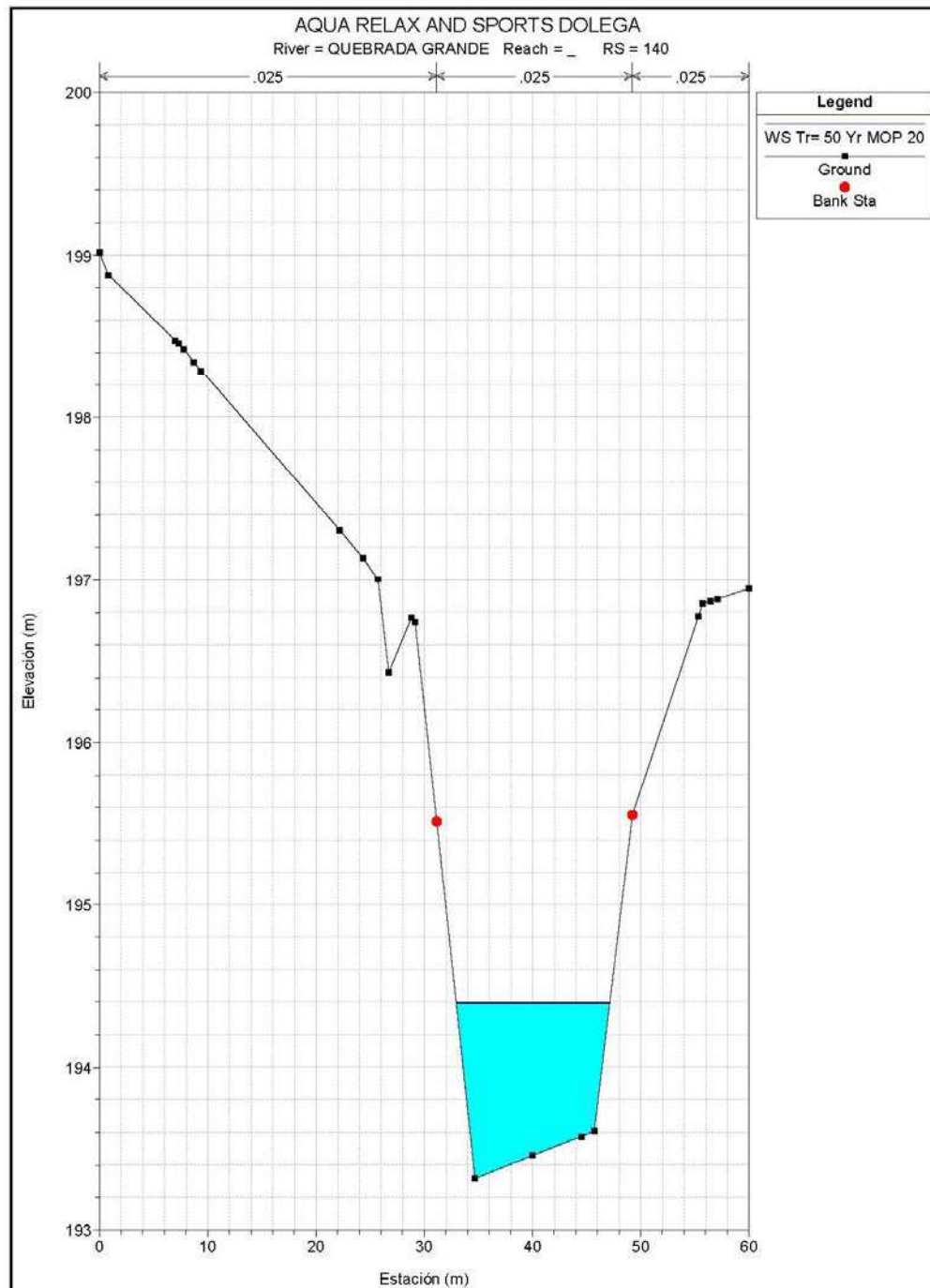


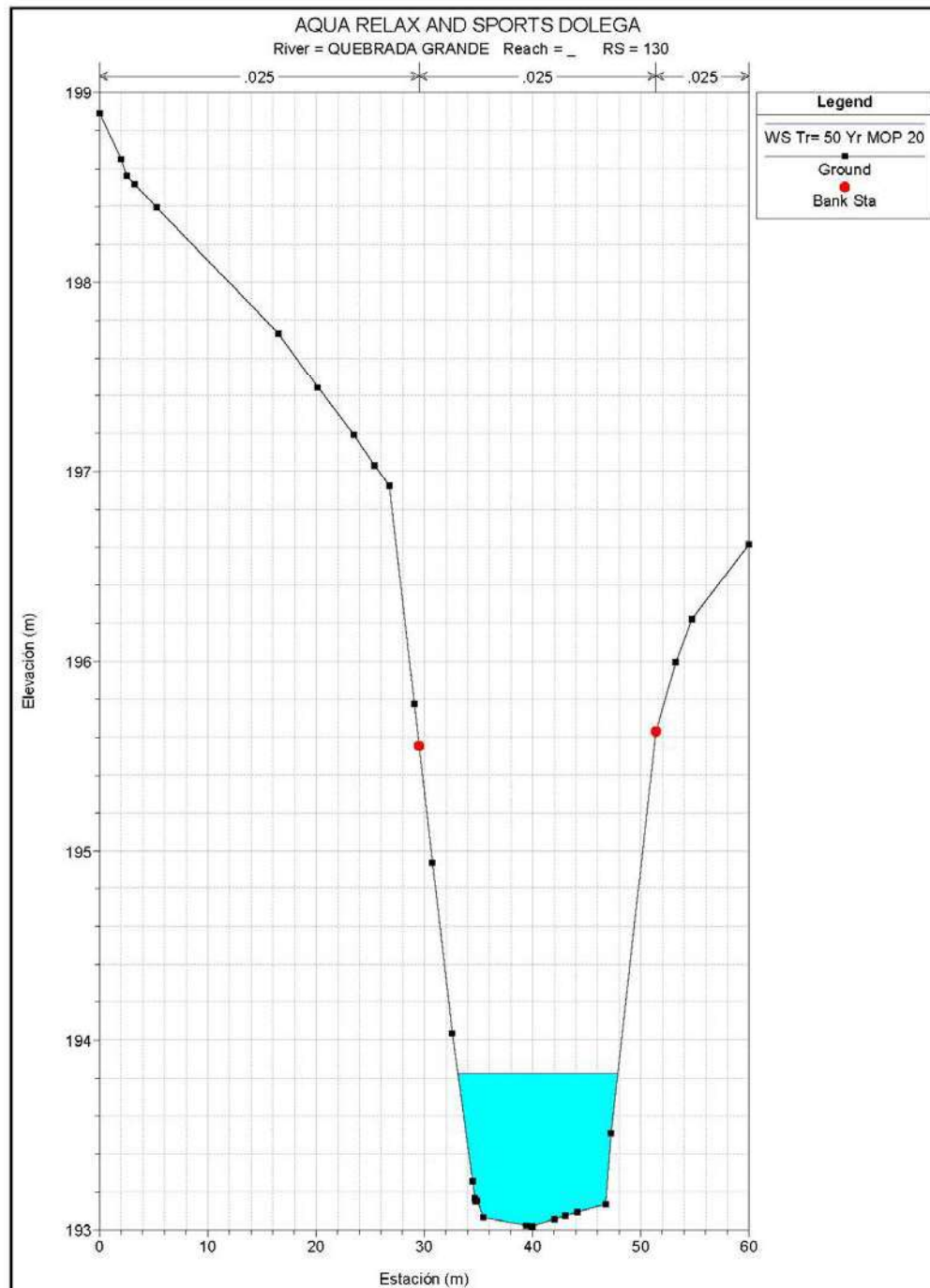


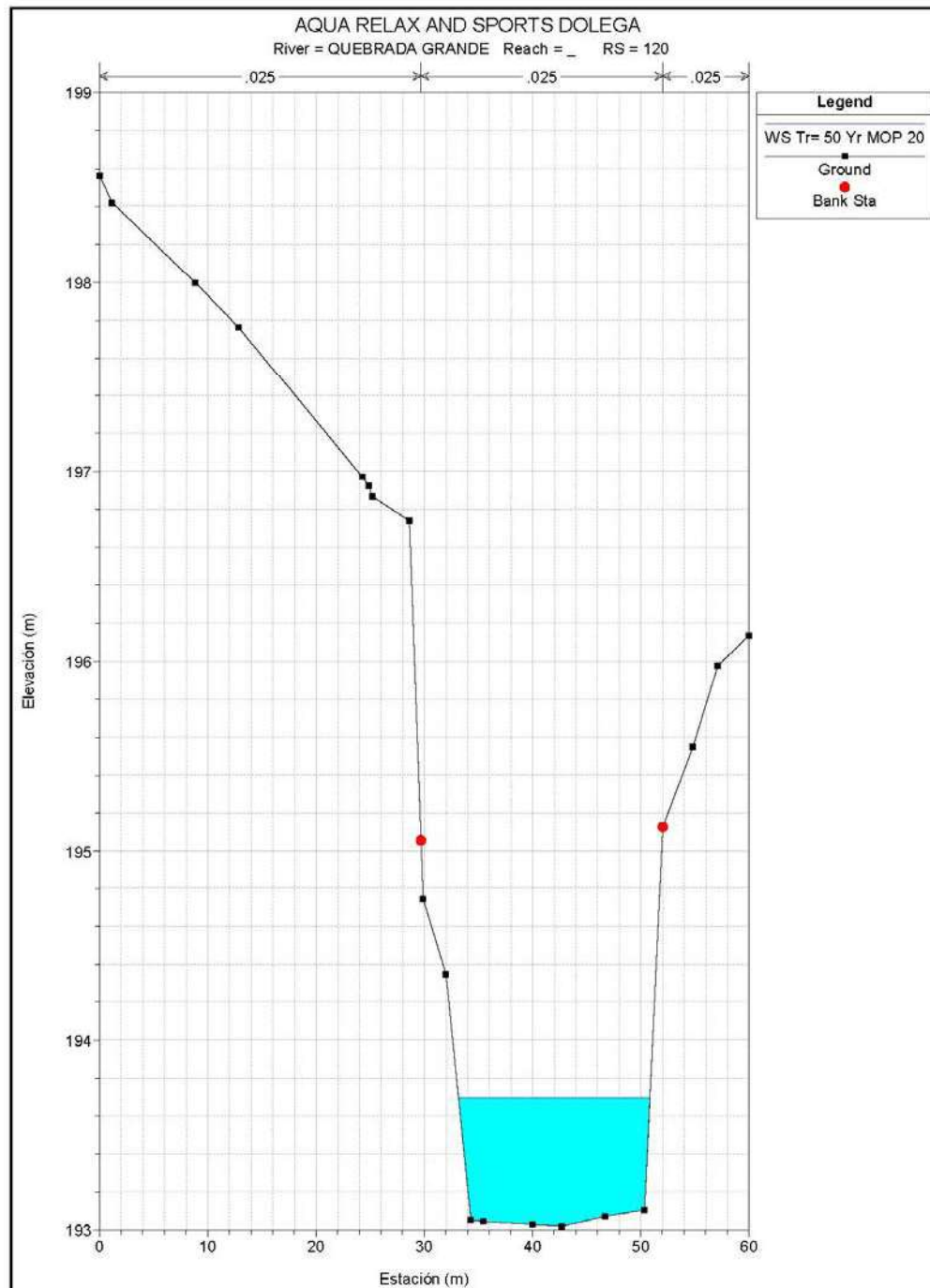




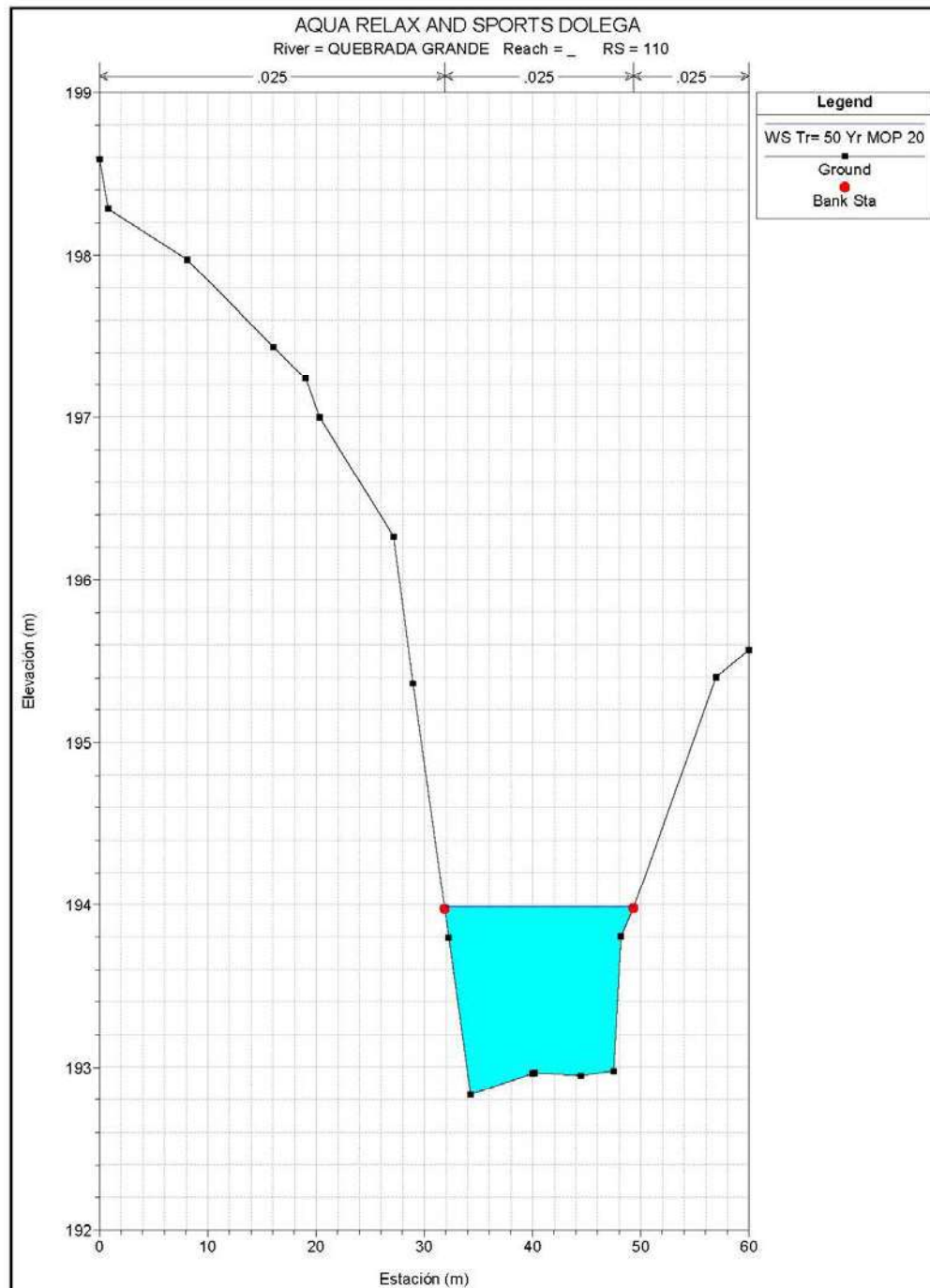


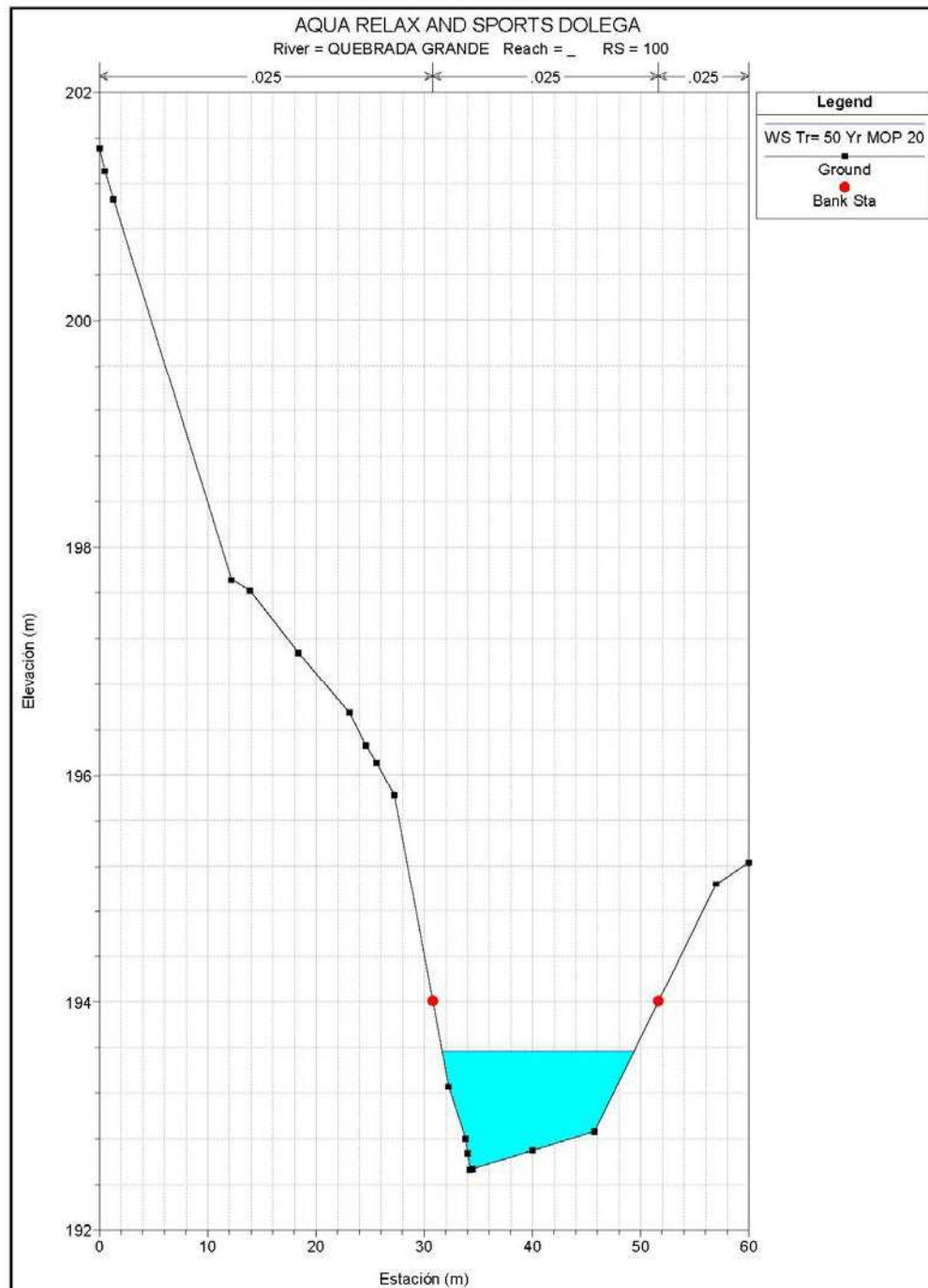


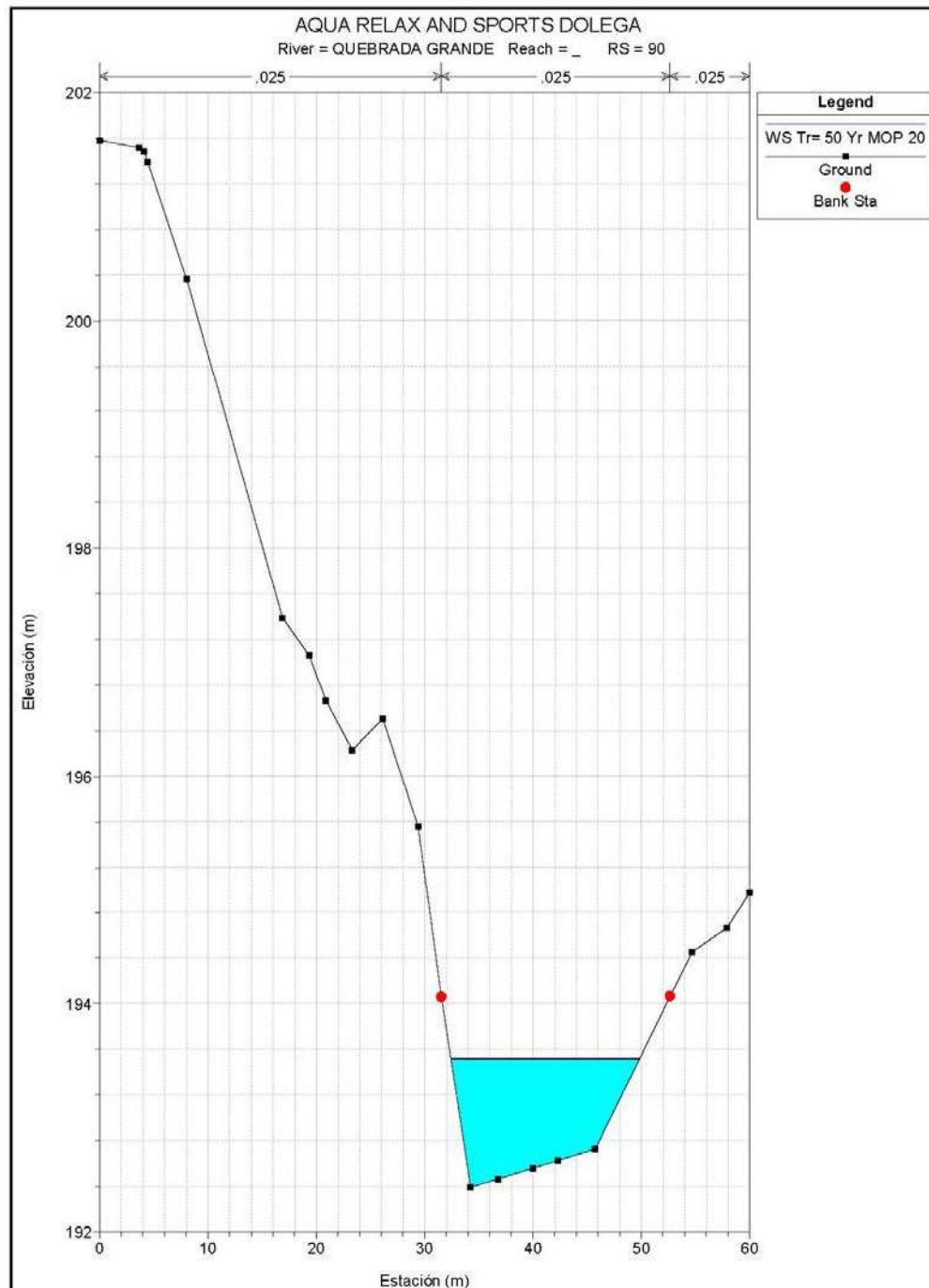


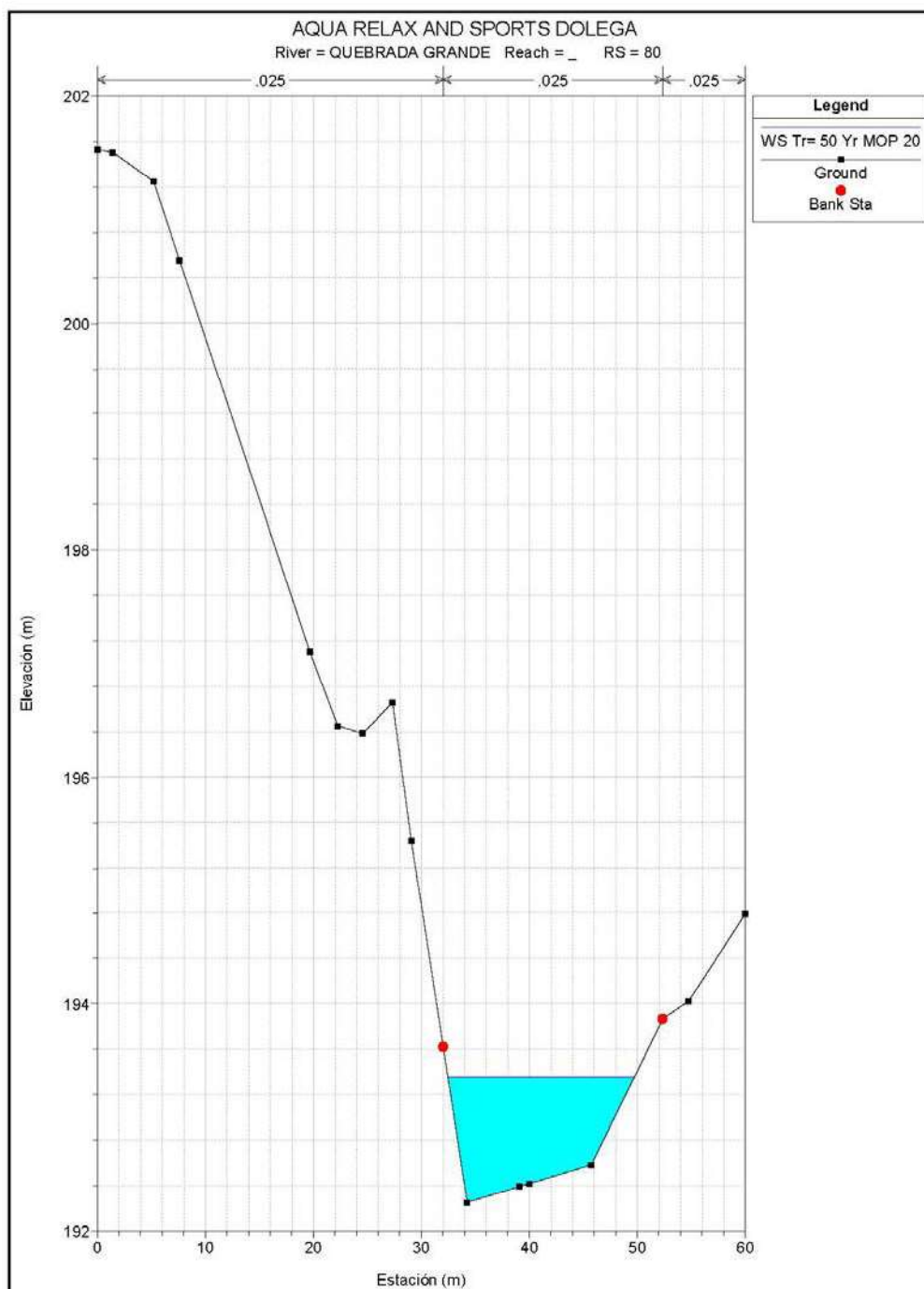




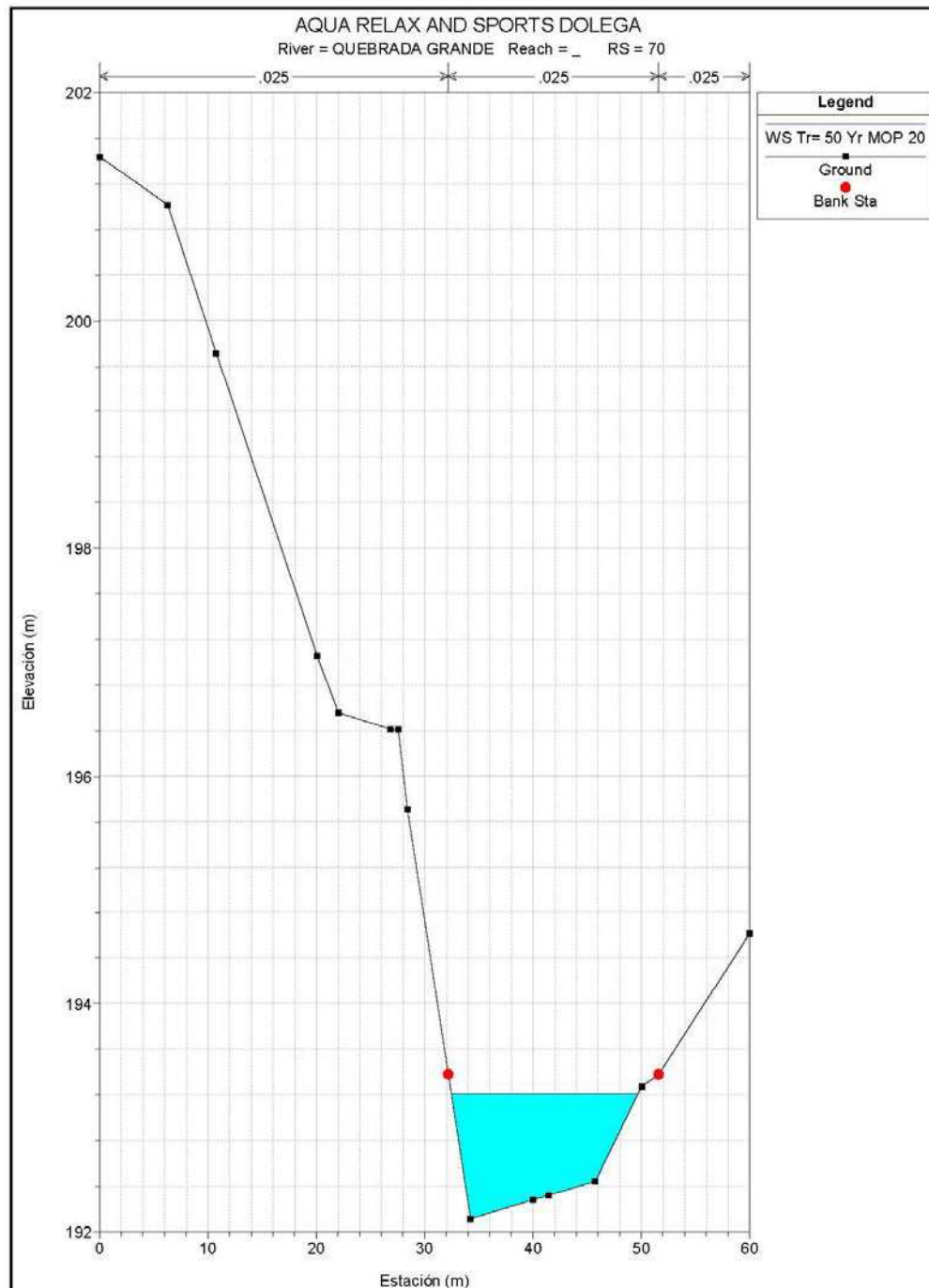


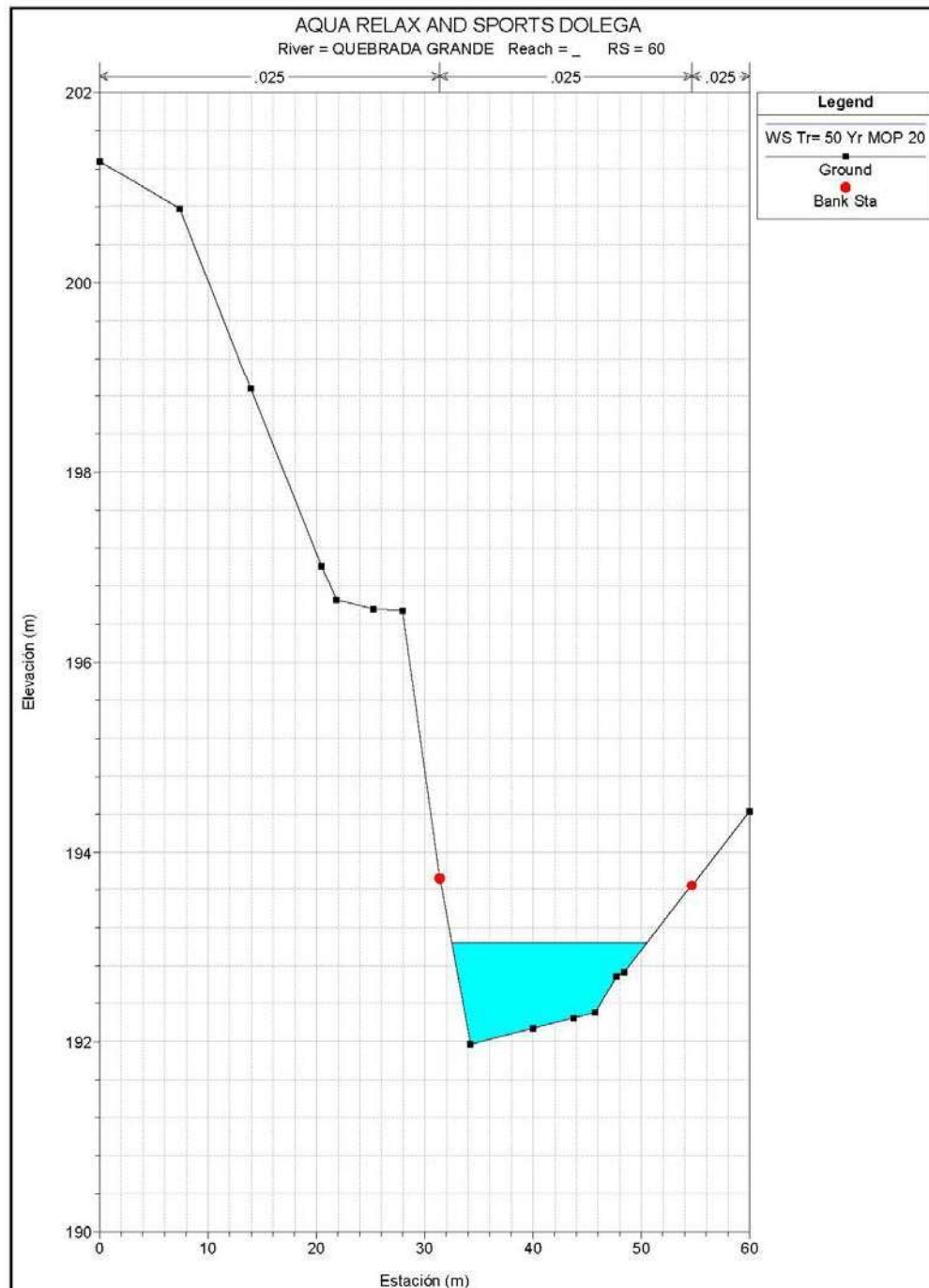


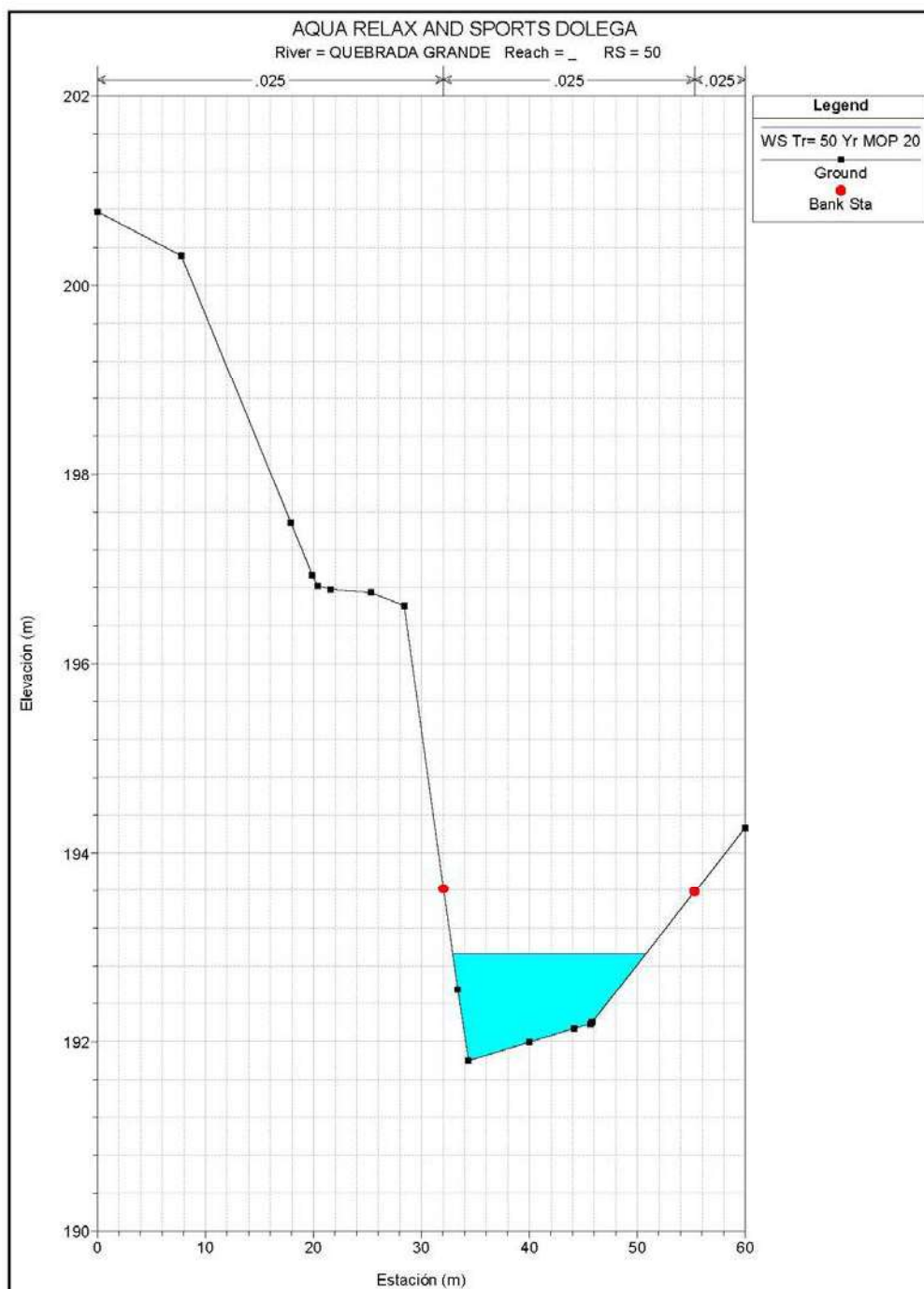


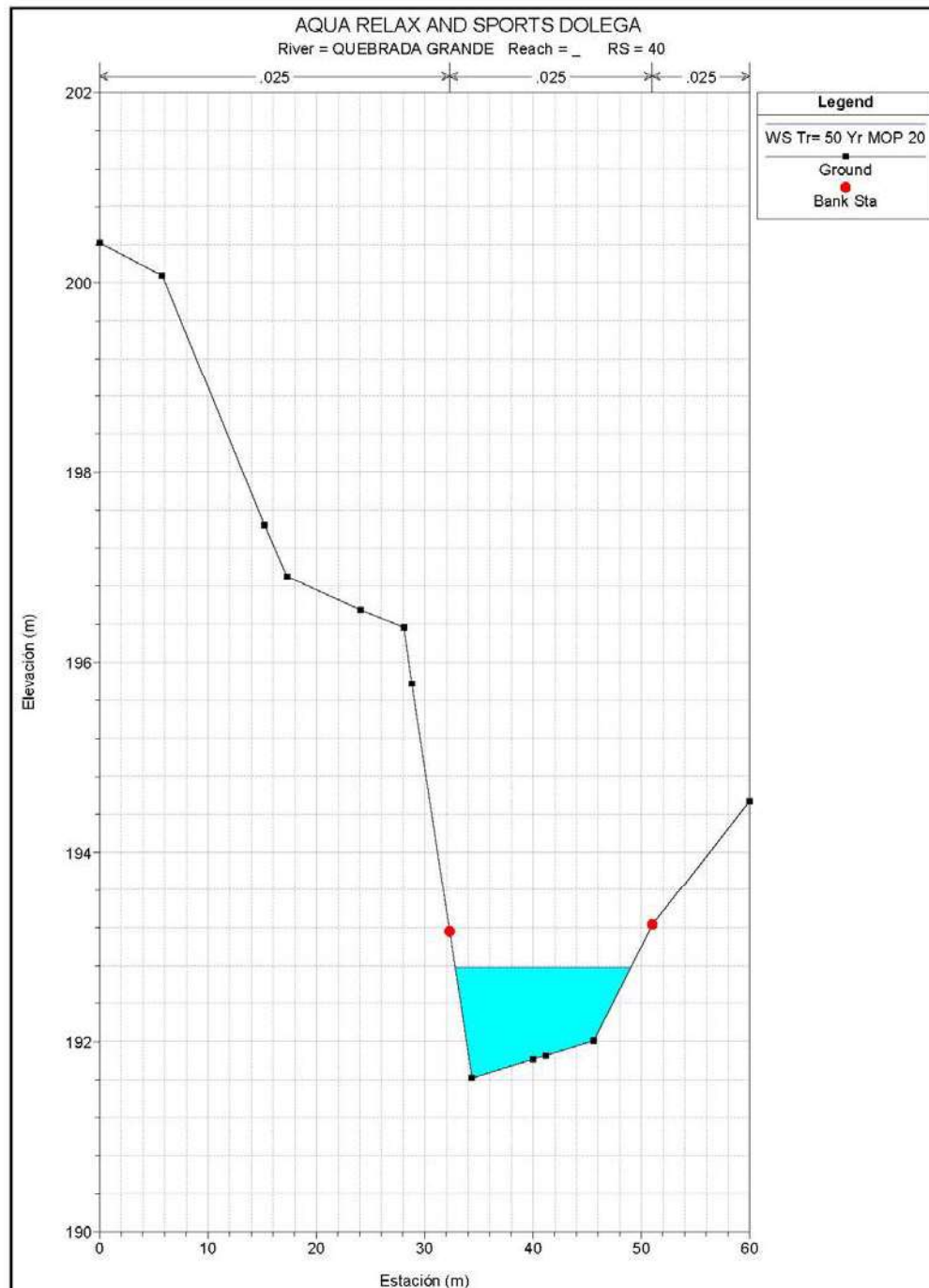




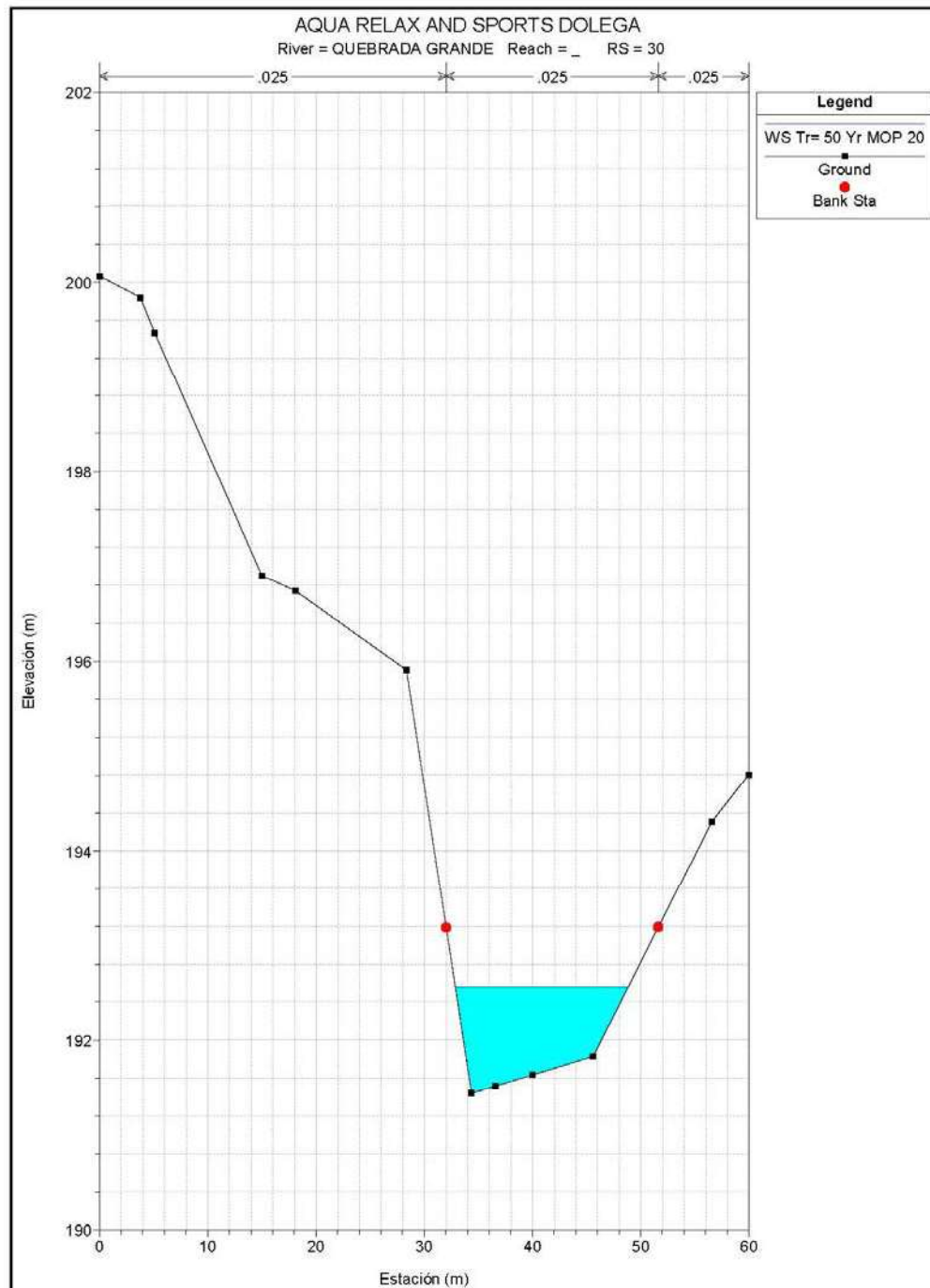


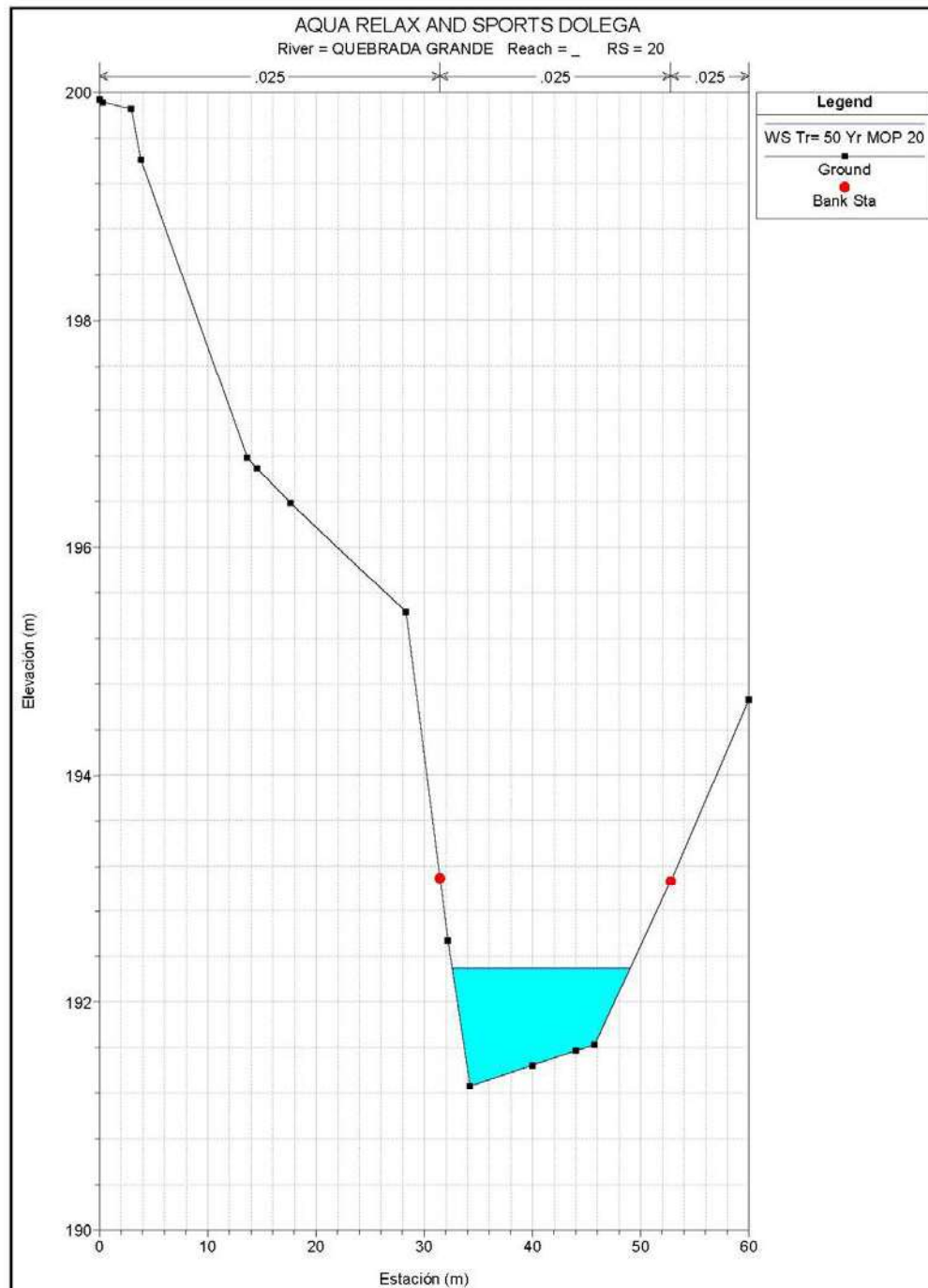


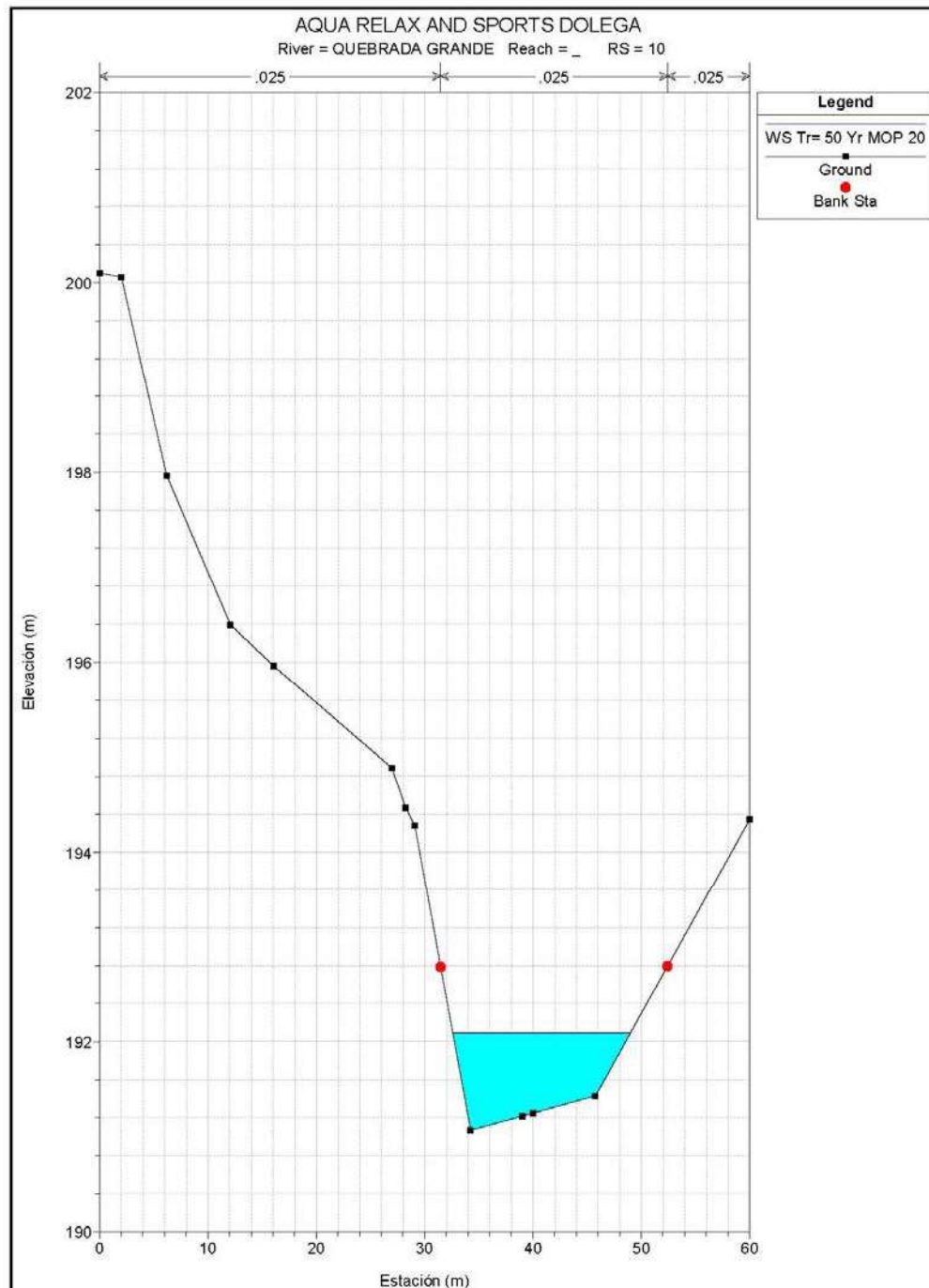


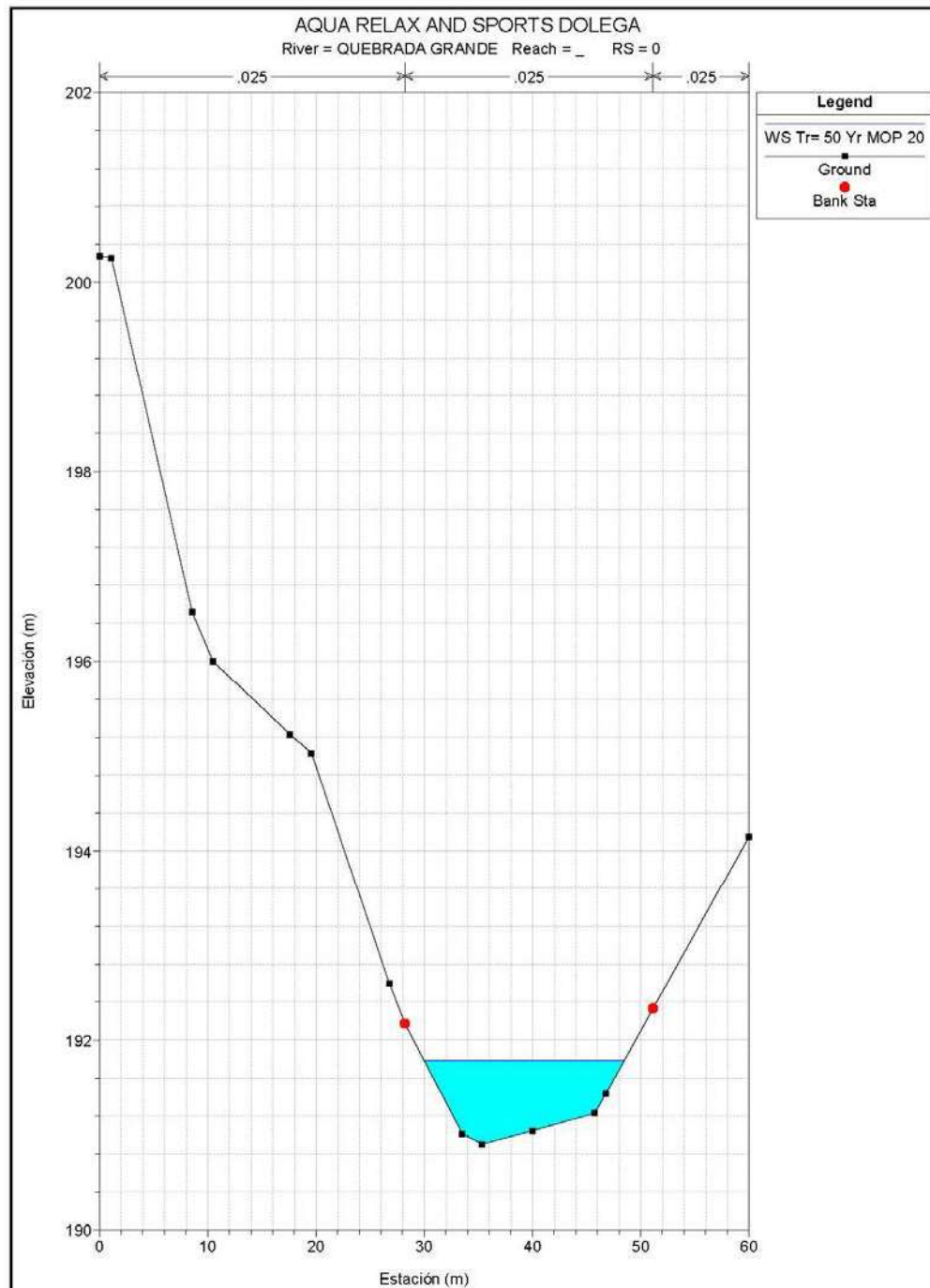














## 6.0 Planta de Área Inundable (AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA)

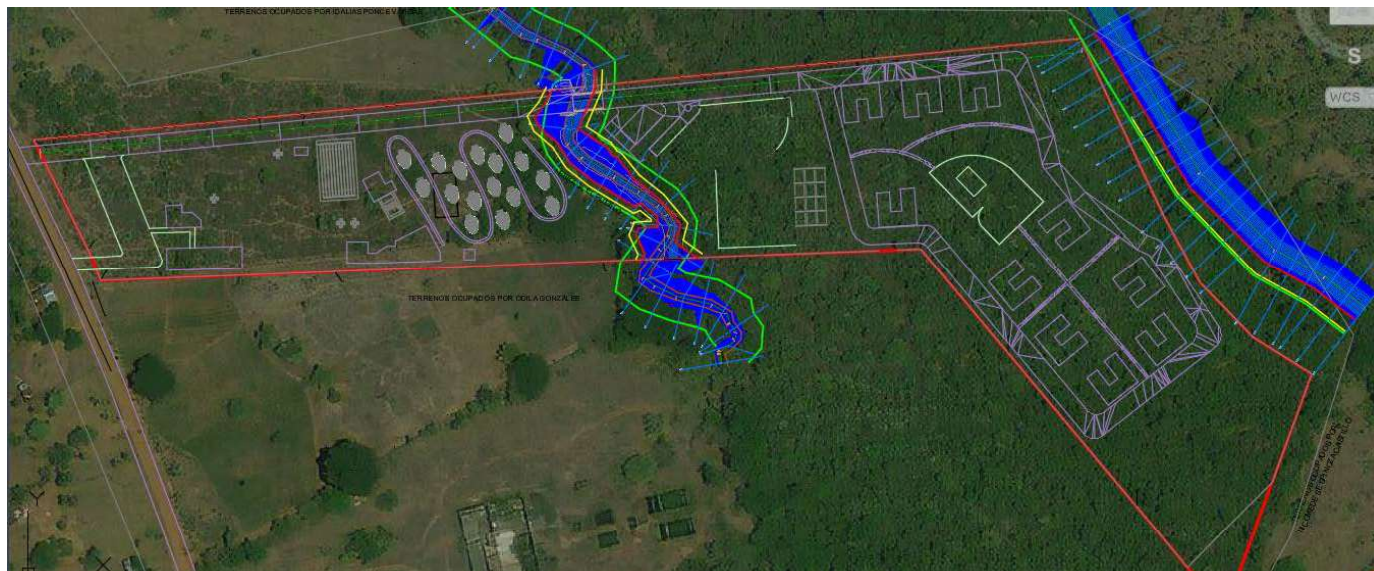


figura 15: Planicie de inundación en AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA

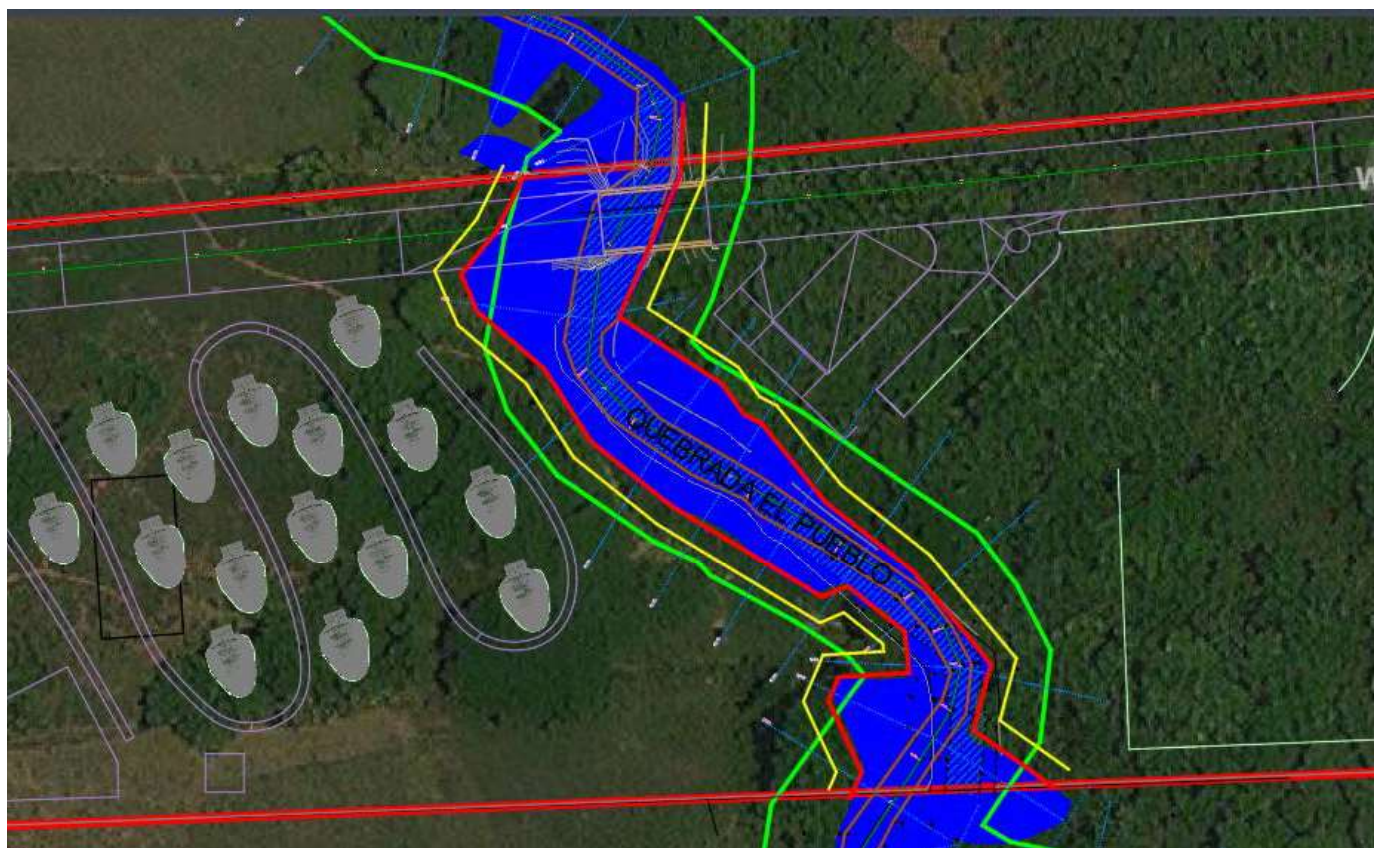


figura 16: Planicie de inundación Quebrada el Pueblo





figura 17: Planicie de inundación Quebrada Grande

## 7.0 Conclusiones y recomendaciones

- El nivel seguro de terracería contiguo a la quebrada el Pueblo es de 200.5 metros.
- El nivel seguro de terracería contiguo a la quebrada Grande es de 198.5 metros ya que se tomó en cuenta un futuro cambio de esquema hidráulico de la Quebrada Grande (Canal de descarga Hidroeléctrico).
- El cruce de la quebrada el Pueblo fue dimensionado con un cajón doble de 3.05 m x 3.05 m, de colocarse otro elemento de menor tamaño, se debe recalculer el diseño hidráulico.
- El cajón pluvial doble debe seguir las especificaciones típicas del MOP, de existir cambios debe realizarse el cálculo de socavación correspondiente.
- Se recomienda reforestar las zonas contiguas al cauce.



### **Bibliografía**

- **Hydrologic Engineering Center, 2008, HEC-RAS, River Analysis System, User's Manual, U.S. Army Corps of Engineering, Davis, CA.**
- **Chow, V.T, 1959, Open Channel Hydraulics, McGraw-Hill, New Cork.**
- **Manual de requisitos para revisión de planos del Ministerio de Obras Públicas de Panamá.**
- **Manual de Usuario de He-\*Georas.**

# **MEMORIA TECNICA PLOMERIA Y TANQUES SEPTICOS**

## **PROYECTO AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA**

**UBICADO EN EL CACAO, CORREGIMIENTO DE DOLEGA Y DISTRITO  
DOLEGA**

**PROVINCIA DE CHIRIQUI**

**EXCELLENCE WATER EXPERIENCE**

**PREPARADO POR:**

**ING RODRIGO MORALES**

**INGENIERO ELECTROMECHANICO**

**AGOSTO 2022**



# **MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA**

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

## **1 INTRODUCCION**

El objeto de esta narrativa es definir el alcance general del estudio y diseño y documentar los conceptos y estimaciones con suficiente detalle para transmitir una imagen clara y completa de la solución de propuesta y diseño planteado.

## **2 DESCRIPCION DEL PROYECTO**

El Proyecto es un parque acuático con piscinas, restaurante, carpas, villas, área de bolos y cancha de tenis.

Por mandato expreso el diseño debe cumplir con las normas internacionales y nacionales aplicables, indicadas en el acápite 4 más adelante. El propietario deberá aprobar las directrices conceptuales planteadas en esta narrativa.

Los temas incluidos son:

- Aguas servidas.

## **3 ESTANDARES, REGLAMENTOS Y NORMAS**

El diseño está siendo elaborado siguiendo los lineamientos y normas aplicables de la última revisión de los códigos, estándares y reglamentaciones que se enumeran a continuación:

- NFPA54, NFPA58, Capitulo 9 reglamento de gases comprimidos DINASEPI, Gaceta #28151-A del 1 de noviembre de 2016.
- HANDBOOK OF UTILITIES & SERVICE FOR BUILDINGS. - DESING & INSTALLATION BY CIRIL M. HARRIS PH.P.- MCGRAW-HILL COMPANY - 1990.
- INTERNATIONAL PLUMBING CODE- 1995. Ed. SBCCI.
- PIPING HANDBOOK. - BY MOHINDER L. NAYYAR, - Mc GRAW-HILL, INC. SIXTH EDITION.
- PRACTICAL PLUMBING ENGINEERING BY CIRIL M. HARRIS - ASPE.
- NFPA 14: INSTALATION OF STANDPIPE & HOSE SYSTEM.
- RESOLUCIÓN N°46. DEL 3 DE FEBRERO DE 1975 DEL CUERPO DE BOMBEROS DE PANAMÁ.
- DECRETO N° 323 DEL 4 DE MAYO DE 1971.



## **MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA**

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### **4 DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, SERVIDAS Y VENTILACION**

Para tuberías de agua potable, equipos y acoples del sistema de distribución de agua potable existentes se probarán por presión de agua. Se probarán en un todo o en parte a una presión mínima de 150 PSI por un período continuo e ininterrumpido de 12 horas. Esta prueba para comprobar el funcionamiento del sistema, de haber algún desperfecto se procede a reemplazar y reparar el daño en el punto afectado.

#### **CARGA DE ARTEFACTOS:**

La carga de los artefactos de fontanería se calcula basándose en la descarga asociada a los mismos. Para determinar los diámetros de las tuberías primero se debe consultar con las tablas de "unidades de artefacto" que asignan, según su uso, valores de uso promedio o un gasto asociado a cada artefacto. Luego se determina por medio de tablas los diámetros asociados a cada equipo y el diámetro de la tubería de desagüe o drenaje sanitario del proyecto.

#### **CÁLCULO DE TUBERÍA SANITARIA:**

Igualmente, la tubería de aguas servidas se determina mediante la recomendación del CÓDIGO DE PLOMERÍA, donde se indica que para una pendiente de 1/8 de pulgada por pie, una tubería de 4" diámetro puede manejar hasta 180 unidades de gasto. Al tener valores mayores en cuanto a la cantidad de unidades de gasto el diámetro de nuestra tubería pasa a ser 6 pulgadas.

A continuación, se presenta la tabla donde se dimensionó el diámetro a cada uno de los artefactos utilizados en este proyecto y las tuberías de drenaje pluvial, así como las tuberías de ventilación; los cuales aparecen todos en las plantas, isométricos y demás dibujos ilustrativos.

#### **NORMA MÍNIMA EXIGIDA:**

Las normas mínimas permitidas indican que, un suelo puede ser utilizado como campo de infiltración, si al menos es capaz de filtrar una columna de 1 pulg. de agua en 30 minutos.

En base a las observaciones de campo, las características del proyecto y los resultados obtenidos en la prueba de percolación, el suelo se puede considerar apto para un lecho de percolación de aguas servidas.

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

Velocidad de circulación para los diferentes diámetros de tuberías:

Diámetro	Límite de velocidad (m/s)
1 1/2" y mayor	3.00
1 1/4"	2.85
1"	2.48
3/4"	2.20
1/2"	1.90

La velocidad es una de las condiciones más importantes para el cálculo de la tubería y la conducción del agua y se recomienda para el correcto funcionamiento de los muebles sanitarios una velocidad mínima de 1 m/seg y máxima de 3 m/seg, esto con el fin de evitar ruidos en las tuberías y evitar pérdidas por fricción dentro de las mismas.

DIMENSIONES MÍNIMAS PARA TUBERÍAS DE ALIMENTACION DE AGUA DE ARTEFACTOS	
ARTEFACTO	MÍNIMA DIMENSION DE LA TUBERIA (pulgada)
Bañeras (60"x32" y más pequeñas)	1/2"
Bañeras (más grandes de 60"x32")	1/2"
Bidé	3/8"
Combinación batea y fregadero	1/2"
Lavavajillas, doméstico	1/2"
Bebedero	3/8"
Grifos de manguera	1/2"
Fregadero de cocina	1/2"
Lavadero, 1, 2 ó 3 compartimientos	1/2"
Lavabo	3/8"
Regadera, cabezal simple	1/2"
Lavatorio, borde de baldeo	3/4"
Lavatorio de servicio	1/2"
Urinario, tanque de inundación	1/2"
Urinario, válvula de baldeo	3/4"
Hidrante de muro	1/2"
Inodoro, tanque de inundación	3/8"
Inodoro, válvula de baldeo	1
Inodoro, tanque fluxómetro	3/8"
Inodoro, una pieza	1/2"

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

Unidades de equivalencia hidráulica de los artefactos en términos de unidades de equivalencia hidráulica para determinar la carga total que podrán soportar las tuberías.

**Unidades de artefactos para desagües**

Artefacto	Unidades
Lavatorios	1
Fregadores de cocina	2
Tina de baño	2
Tina de lavar	3
Tina de lavar y fregador	3
Urinaros	3
Baño de regadera	3
Fregador de trabajo	4
Inodoros	6
Bidet	3

Siempre que las condiciones del terreno lo permitan, las tuberías de desagüe horizontal tendrán un pendiente uniforme suficiente para que la tubería se mantenga libre de depósitos. La pendiente ideal es de 2%, sin embargo, no será menor que los valores que se indican para las tuberías de diferentes diámetros.

Diámetro de tubería	Pendiente %
50 mm (2")	4% aproximadamente
75 mm (3")	2% aproximadamente
100 a 125 mm (4" a 5")	1% aproximadamente
150 mm (6") o más	0.5% aproximadamente

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (pulgadas)	MÁXIMO NÚMERO DE UNIDADES DE DESAGÜE DE ARTEFACTOS CONECTADOS A CUALQUIER PORCIÓN DEL DESAGÜE O CLOACA DE LA EDIFICACION			
	% Pendiente			
	0.50%	1.00%	2.00%	4.00%
1 1/4"	—	—	1	1
1 1/2"	—	—	3	3
2"	—	—	21	26
2 1/2"	—	—	24	31
3"	—	36	42	50
4"	—	180	216	250
5"	—	390	480	575
6"	—	700	840	1,000
8"	1,400	1,600	1,920	2,300
10"	2,500	2,900	3,500	4,200
12"	3,900	4,600	5,600	6,700
15"	7,000	8,300	10,000	12,000

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

La suma de todas las UA por pabellón no pasaría de 180 por lo que las tuberías serán de 4" Ø desde los módulos sanitarios hasta tanque séptico y todo el recorrido exclusivo por pabellón.

Se diseñan recorridos sanitarios diferentes para cada pabellón. Esto debido a las ventajas de limpieza, llenado y construcción. Otro motivo de utilizar sistemas separados es debido a la topografía de las edificaciones existentes, imposibilita tener un sistema de drenaje sanitario único.

Dimensionamiento de tubería para ventilación en función de unidades de artefacto

Diámetro del desagüe	No. de unidad artefactos	Diámetro de tubo de ventilación
4" de diámetro	Hasta 264 UA	2"Ø – dist. Max. 2.1m
6" de diámetro	Hasta 864 UA	3"Ø – dist. Max. 2.1m

### Tamaño de sifones

El sifón de cada tipo de artefacto no podrá ser menor del que se indica en la siguiente tabla con un espesor de 3mm (1/8 de pulgada) o cédula 40:

Artefacto	Diámetro Sifón
Tinas de baño	2"
Bidetes	2"
Lavadora de paletas	3"
Fuentes de agua	1 1/4"
Sumidero de piso	2"
Tina de lavar	2"
Lavatorio	1 1/4"
Urinal	2"
Sumidero de baño	2"
Inodoros	4"
Esterilizadoras	1 1/2"
Fregador de cocina	2"
Vertedero	2"
Fregador comercial	2"

### TRAMPA DE GRASA

a) La instalación de trampa de grasa en los sistemas que usen tanques sépticos, solo será obligatoria cuando se trate de establecimientos que preparen y expendan alimentos.

b) La capacidad para grandes instalaciones debe ser doble de la cantidad de líquido que entra durante la hora de máxima demanda.

c) Para pequeñas instalaciones, su capacidad debe ser de 8 L/persona.

d) La capacidad mínima de la trampa de grasa debe ser de 70 Libras para residencias.

## **MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA**

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

- e) El efluente de la trampa de grasa debe ser conectado directamente al tanque séptico, y no a un sistema separado de disposición.
- f) Del nivel líquido a la parte inferior de la losa de cubierta existirá una distancia mínima de 0,3 m
- g) La trampa de grasa tendrá una cobertura hermética. La grasa almacenada deberá ser eliminada, cuando el volumen alcance un espesor equivalente al 50% de la altura del líquido en ella.
- h) La trampa de grasa estará ubicada en lugar de fácil acceso y en la proximidad de los artefactos que descarguen desechos grasos.



## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### DIMENSIONAMIENTO DE TANQUE SEPTICO PARA VILLAS

#### DATOS

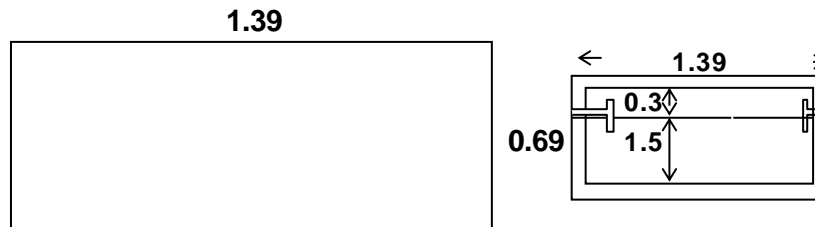
Poblacion Estimada	Pe	15 personas
Consumo estimado de agua	Qe	55 lt/pers/día
Periodo de limpieza	tl	2 año
Periodo de retención	tr	0.5 día
Volumen de Aguas residuales (75%Qe)	V	41.25 lt/pers/día
Volumen de Lodos aportados (50%Qe)	V	28 lt/pers/año
Tiempo de Percolación	tp	3 minutos
Espacio para aire	e	0.3 metros

#### CALCULOS

Caudal de diseño	qd	0.6188 m <sup>3</sup> /día
Volumen requerido de lodos	VI	0.825 m <sup>3</sup>
Volumen útil necesario para tanque	Vu	1.4438 m <sup>3</sup>
Altura útil asumida	hu	1.5 m
Relación ancho/alto	b/L	1/2

#### DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

Total área superficial	0.9625 m <sup>2</sup>
Borde libre	0.3 m
Altura útil entrada	h1 1.725 m
Altura útil salida	h2 1.5 m
Ancho útil	b 0.69 m
Largo útil	L 1.39 m
Volúmen útil	1.4438 m <sup>3</sup>
Tanque septico PVC equivalente	1443.8 litros



**Se podrá utilizar un tanque séptico de PVC de 1900 litros para cada villa.**

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### DIMENSIONAMIENTO DE TANQUE SEPTICO PARA AREA DE BOLOS

#### DATOS

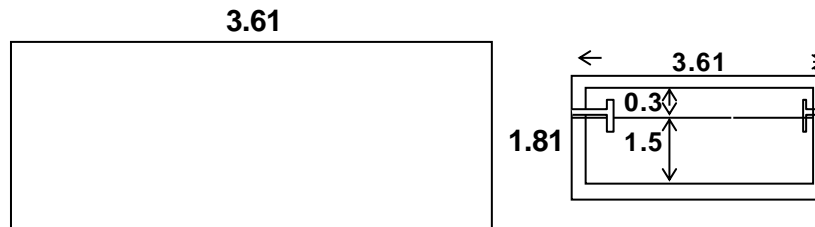
Poblacion Estimada	Pe	160 personas
Consumo estimado de agua	Qe	35 lt/pers/día
Periodo de limpieza	tl	2 año
Periodo de retención	tr	0.5 día
Volumen de Aguas residuales (80%Qe)	V	26.25 lt/pers/día
Volumen de Lodos aportados (34%Qe)	V	18 lt/pers/día
Tiempo de Percolación	tp	3 minutos
Espacio para aire	e	0.3 metros

#### CALCULOS

Caudal de diseño	qd	4.2 m <sup>3</sup> /día
Volumen requerido de lodos	VI	5.6 m <sup>3</sup>
Volumen útil necesario para tanque	Vu	9.8 m <sup>3</sup>
Altura útil asumida	hu	1.5 m
Relación ancho/alto	b/L	1/2

#### DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

Total área superficial	6.5333 m <sup>2</sup>
Borde libre	0.3 m
Altura útil entrada	h1 1.725 m
Altura útil salida	h2 1.5 m
Ancho útil	b 1.81 m
Largo útil	L 3.61 m
Volúmen útil	9.8 m <sup>3</sup>
Tanque septico PVC equivalente	9800 litros



**El tanque séptico de PVC debería ser muy grande y no es comercial en el mercado local. Se debe construir el tanque séptico de concreto.**

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### DIMENSIONAMIENTO DE TANQUE SEPTICO PARA CANCHA DE TENIS

#### DATOS

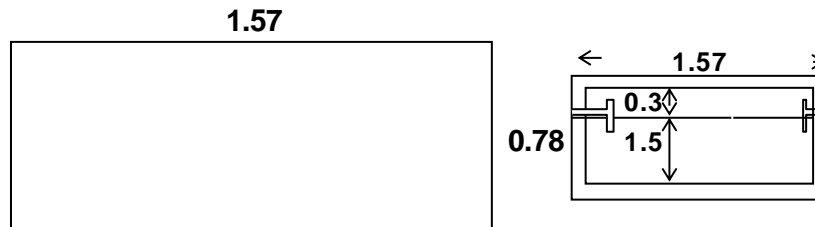
Poblacion Estimada	Pe	30 personas
Consumo estimado de agua	Qe	35 lt/pers/día
Periodo de limpieza	tl	2 año
Periodo de retención	tr	0.5 día
Volumen de Aguas residuales (80%Qe)	V	26.25 lt/pers/día
Volumen de Lodos aportados (34%Qe)	V	18 lt/pers/día
Tiempo de Percolación	tp	3 minutos
Espacio para aire	e	0.3 metros

#### CALCULOS

Caudal de diseño	qd	0.7875 m <sup>3</sup> /día
Volumen requerido de lodos	VI	1.05 m <sup>3</sup>
Volumen útil necesario para tanque	Vu	1.8375 m <sup>3</sup>
Altura útil asumida	hu	1.5 m
Relación ancho/alto	b/L	1/2

#### DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

Total área superficial	1.225 m <sup>2</sup>
Borde libre	0.3 m
Altura útil entrada	h1 1.725 m
Altura útil salida	h2 1.5 m
Ancho útil	b 0.78 m
Largo útil	L 1.57 m
Volúmen útil	1.8375 m <sup>3</sup>
Tanque septico PVC equivalente	1837.5 litros



**Esta área cuenta con una batería de dos baños pequeños. Se podrá utilizar un tanque séptico de PVC de 1900 litros para cada villa.**

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### DIMENSIONAMIENTO DE TANQUE SEPTICO PARA BAÑOS, LAVANDERIA Y ADMINISTRACION

#### DATOS

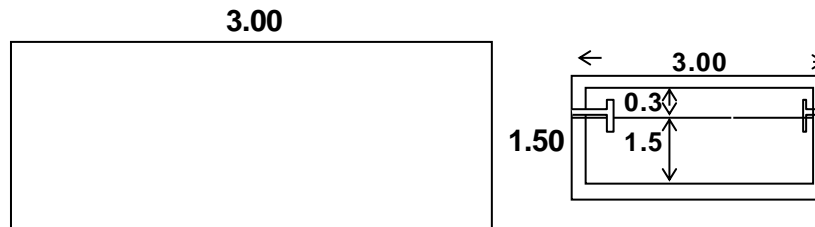
Poblacion Estimada	Pe	110 personas
Consumo estimado de agua	Qe	35 lt/pers/día
Periodo de limpieza	tl	2 año
Periodo de retención	tr	0.5 día
Volumen de Aguas residuales (80%Qe)	V	26.25 lt/pers/día
Volumen de Lodos aportados (34%Qe)	V	18 lt/pers/día
Tiempo de Percolación	tp	3 minutos
Espacio para aire	e	0.3 metros

#### CALCULOS

Caudal de diseño	qd	2.8875 m <sup>3</sup> /día
Volumen requerido de lodos	VI	3.85 m <sup>3</sup>
Volumen útil necesario para tanque	Vu	6.7375 m <sup>3</sup>
Altura útil asumida	hu	1.5 m
Relación ancho/alto	b/L	1/2

#### DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

Total área superficial	4.4917 m <sup>2</sup>
Borde libre	0.3 m
Altura útil entrada	h1 1.725 m
Altura útil salida	h2 1.5 m
Ancho útil	b 1.50 m
Largo útil	L 3.00 m
Volúmen útil	6.7375 m <sup>3</sup>
Tanque septico PVC equivalente	6737.5 litros



**El tanque séptico de PVC debería ser muy grande y no es comercial en el mercado local. Se debe construir el tanque séptico de concreto.**

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### DIMENSIONAMIENTO DE TANQUE SEPTICO PARA RESTAURANTE Y PISCINA

#### DATOS

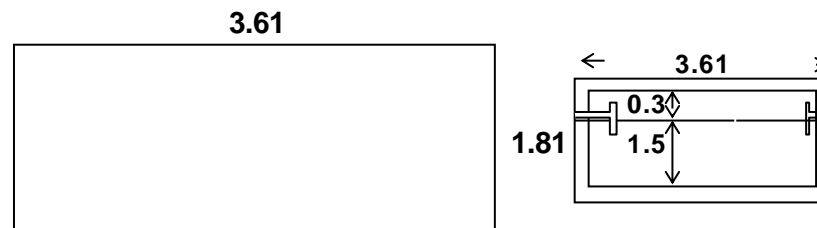
Poblacion Estimada	Pe	160 personas
Consumo estimado de agua	Qe	35 lt/pers/día
Periodo de limpieza	tl	2 año
Periodo de retención	tr	0.5 día
Volumen de Aguas residuales (80%Qe)	V	26.25 lt/pers/día
Volumen de Lodos aportados (34%Qe)	V	18 lt/pers/día
Tiempo de Percolación	tp	3 minutos
Espacio para aire	e	0.3 metros

#### CALCULOS

Caudal de diseño	qd	4.2 m3/día
Volumen requerido de lodos	VI	5.6 m3
Volumen útil necesario para tanque	Vu	9.8 m3
Altura útil asumida	hu	1.5 m
Relación ancho/alto	b/L	1/2

#### DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

Total área superficial	6.5333 m2
Borde libre	0.3 m
Altura útil entrada	h1 1.725 m
Altura útil salida	h2 1.5 m
Ancho útil	b 1.81 m
Largo útil	L 3.61 m
Volúmen útil	9.8 m3
Tanque septico PVC equivalente	9800 litros



**El tanque séptico de PVC debería ser muy grande y no es comercial en el mercado local. Se debe construir el tanque séptico de concreto.**



## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### DIMENSIONAMIENTO DE TANQUE SEPTICO PARA RESTAURANTE Y PISCINA

#### DATOS

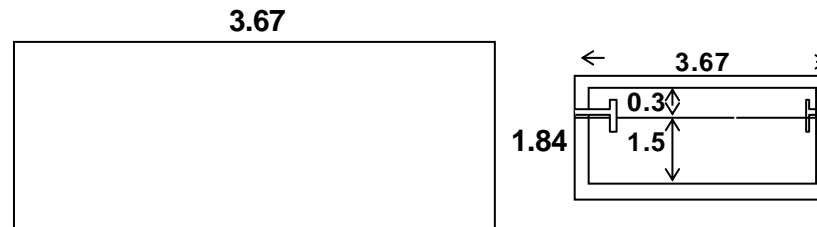
Poblacion Estimada	Pe	165 personas
Consumo estimado de agua	Qe	35 lt/pers/día
Periodo de limpieza	tl	2 año
Periodo de retención	tr	0.5 día
Volumen de Aguas residuales (80%Qe)	V	26.25 lt/pers/día
Volumen de Lodos aportados (34%Qe)	V	18 lt/pers/día
Tiempo de Percolación	tp	3 minutos
Espacio para aire	e	0.3 metros

#### CALCULOS

Caudal de diseño	qd	4.3313 m <sup>3</sup> /día
Volumen requerido de lodos	VI	5.775 m <sup>3</sup>
Volumen útil necesario para tanque	Vu	10.106 m <sup>3</sup>
Altura útil asumida	hu	1.5 m
Relación ancho/alto	b/L	1/2

#### DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

Total área superficial	6.7375 m <sup>2</sup>
Borde libre	0.3 m
Altura útil entrada	h1 1.725 m
Altura útil salida	h2 1.5 m
Ancho útil	b 1.84 m
Largo útil	L 3.67 m
Volúmen útil	10.106 m <sup>3</sup>
Tanque septico PVC equivalente	10106 litros



Se plantea un solo tanque séptico para todas las carpas. El tanque séptico de PVC debería ser muy grande y no es comercial en el mercado local. Se debe construir el tanque séptico de concreto.

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

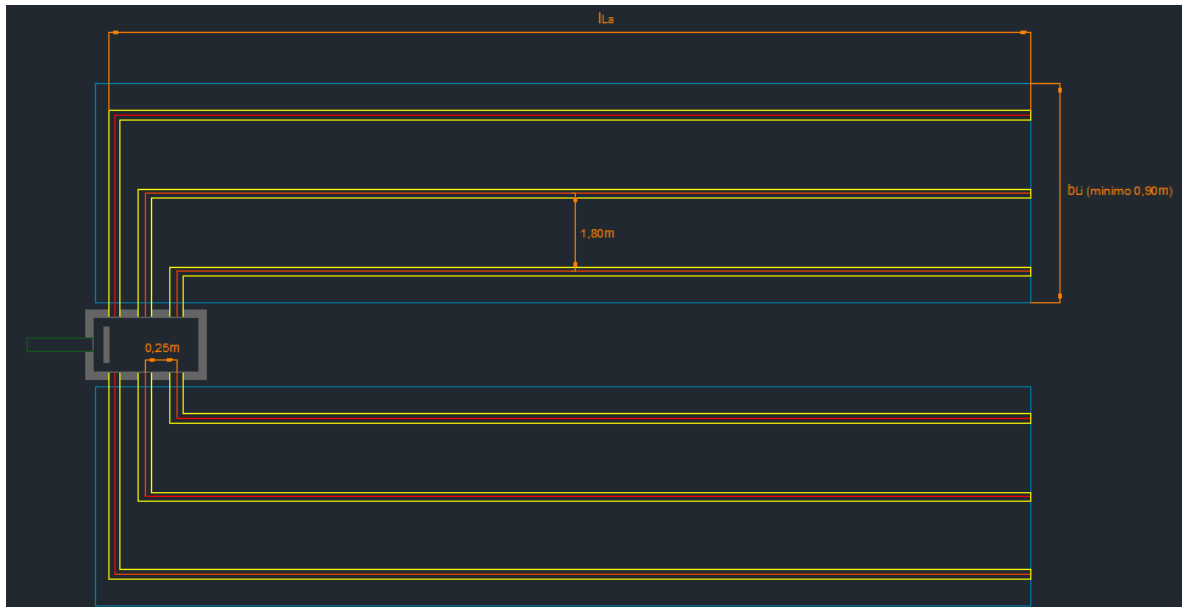
Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### CAMPO DE INFILTRACIÓN



#### Villas:

$v_i =$	5.99	[min/cm]	o	15.21	[min/2,5cm]	(Velocidad de infiltracion)
$l_a =$	49.00	[lts./m².dia]	(Coeficiente de infiltracion)		(De tabla en funcion de $v_i$ )	
$q_e =$	35.00	[lts./hab.dia]	(Caudal unitario)			
$n =$	15	[hab.]	(Cantidad de habitantes en el inmueble)			
$Q_e =$	525.00	[lts./dia]	(Caudal total)			
$A_{in} =$	$Q_e/l_a =$	10.71	[m²]	(Area de infiltracion necesaria)		
$b_{Li} =$	1.00	[m]	(Ancho del lecho de infiltracion)			
$l_{Li} =$	$A_{in}/b_{Li} =$	10.71	[m]	(Longitud del lecho de infiltracion)		

Se utiliza recorrido típico de tres tubos paralelos de 10m.

#### Bolos:

$v_i =$	5.99	[min/cm]	o	15.21	[min/2,5cm]	(Velocidad de infiltracion)	
$l_a =$	49.00	[lts./m².dia]	(Coeficiente de infiltracion)		(De tabla en funcion de $v_i$ )		
$q_e =$	35.00	[lts./hab.dia]	(Caudal unitario)				
$n =$	160	[hab.]	(Cantidad de habitantes en el inmueble)				
$Q_e =$	5600.00	[lts./dia]	(Caudal total)				
$A_{in} =$	$Q_e/l_a =$	114.29	[m²]	(Area de infiltracion necesaria)			
$b_{Li} =$	1.15	[m]	(Ancho del lecho de infiltracion)				
$l_{Li} =$	$A_{in}/b_{zi} =$	99.38	[m]	(Longitud del lecho de infiltracion)			

Se proponen 5 tubos paralelos a 20m para dar el total de 100m de recorrido.

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### Cancha de tenis:

$v_i =$	5.99	[min/cm]	o	15.21	[min/2,5cm]	(Velocidad de infiltracion)
$l_a =$	49.00	[lts./m².dia]	(Coeficiente de infiltracion)		(De tabla en funcion de $v_i$ )	
$q_e =$	35.00	[lts./hab.dia]	(Caudal unitario)			
$n =$	30	[hab.]	(Cantidad de habitantes en el inmueble)			
$Q_e =$	1050.00	[lts./dia]	(Caudal total)			
$A_{in} =$	$Q_e/l_a =$	21.43	[m²]	(Area de infiltracion necesaria)		
$b_{Li} =$	1.00	[m]	(Ancho del lecho de infiltracion)			
$l_{Li} =$	$A_{in}/b_{zi} =$	21.43	[m]	(Longitud del lecho de infiltracion)		

Se utiliza recorrido tres tubos paralelos de 20m.

### Lavandería y administrativo:

$v_i =$	5.99	[min/cm]	o	15.21	[min/2,5cm]	(Velocidad de infiltracion)	
$l_a =$	49.00	[lts./m².dia]	(Coeficiente de infiltracion)		(De tabla en funcion de $v_i$ )		
$q_e =$	35.00	[lts./hab.dia]	(Caudal unitario)				
$n =$	150	[hab.]	(Cantidad de habitantes en el inmueble)				
$Q_e =$	5250.00	[lts./dia]	(Caudal total)				
$A_{in} =$	$Q_e/l_a =$	107.14	[m²]	(Area de infiltracion necesaria)			
$b_{Li} =$	1.15	[m]	(Ancho del lecho de infiltracion)				
$l_{Li} =$	$A_{in}/b_{zi} =$	93.17	[m]	(Longitud del lecho de infiltracion)			

Se proponen 5 tubos paralelos a 20m para dar el total de 100m de recorrido.

### Restaurante y piscinas:

$v_i =$	5.99	[min/cm]	o	15.21	[min/2,5cm]	(Velocidad de infiltracion)
$l_a =$	49.00	[lts./m².dia]	(Coeficiente de infiltracion)		(De tabla en funcion de $v_i$ )	
$q_e =$	35.00	[lts./hab.dia]	(Caudal unitario)			
$n =$	160	[hab.]	(Cantidad de habitantes en el inmueble)			
$Q_e =$	5600.00	[lts./dia]	(Caudal total)			
$A_{in} =$	$Q_e/l_a =$	114.29	[m²]	(Area de infiltracion necesaria)		
$b_{Li} =$	1.15	[m]	(Ancho del lecho de infiltracion)			
$l_{Li} =$	$A_{in}/b_{zi} =$	99.38	[m]	(Longitud del lecho de infiltracion)		

Se proponen 5 tubos paralelos a 20m para dar el total de 100m de recorrido.

## MEMORIA TECNICA DE SISTEMA FONTANERIA

Diseñador: Ing. Rodrigo Morales

Licencia: 2014-024-075

Proyecto: Parque acuático Dolega

Localización: Corregimiento de Dolega, Distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

### Carpas:

$v_i =$	5.99	[min/cm]	o	15.21	[min/2,5cm]	(Velocidad de infiltracion)
$i_a =$	49.00	[lts./m².dia]	(Coeficiente de infiltracion)		(De tabla en funcion de $v_i$ )	
$q_e =$	35.00	[lts./hab.dia]	(Caudal unitario)			
$n =$	165	[hab.]	(Cantidad de habitantes en el inmueble)			
$Q_e =$	5775.00	[lts./dia]	(Caudal total)			
$A_{in} =$	$Q_e/i_a =$	117.86	[m²]	(Area de infiltracion necesaria)		
$b_{Li} =$	1.20	[m]	(Ancho del lecho de infiltracion)			
$l_{Li} =$	$A_{in}/b_{zi} =$	98.21	[m]	(Longitud del lecho de infiltracion)		

Se proponen 5 tubos paralelos a 20m para dar el total de 100m de recorrido.

# INFORME TECNICO SANITARIO PARA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS LIQUIDOS DOMESTICOS DEL PROYECTO AQUA SPORTS AND RELAX DOLEGA

## 1. Introducción

Actualmente en nuestro país los tanques sépticos son utilizados, para el tratamiento de aguas residuales producidas por familias que habitan en zonas rurales, donde no existe acceso a sistemas de alcantarillado, es también utilizado para el tratamiento de efluentes provenientes de instituciones como escuelas y centros médicos de pequeñas comunidades. Es un sistema de tratamiento apropiado para lugares donde se cuenta con abastecimiento domiciliario de agua (cañería); donde el agua llega en forma permanente y suficiente. Este sistema puede recibir tanto el agua con los excrementos humanos como aquella proveniente de cocinas y baños (aguas residuales, más aguas servidas).

Es un sistema que utiliza la capacidad que tiene el suelo para absorber. Por lo tanto, su buen funcionamiento depende de que el tanque sedimentador cumpla apropiadamente con la retención de los sólidos más pesados y de las grasas, así como de que los terrenos donde se colocan estos sistemas de tratamiento tengan la capacidad de permitir que se infiltre el agua.

El sistema de tratamiento para aguas residuales por tanque séptico del proyecto Aqua Sports and Relax Dolega, consiste, en tres etapas:

- **La primera es el tanque**, el cual es un sedimentador de las partes gruesas que van al fondo y donde las partículas livianas y las grasas se acumulan en la parte superior. En el tanque, al darse la acumulación de partículas, se define una primera etapa de tratamiento, y al darse una primera descomposición de la materia, por las condiciones anaerobias y la biodigestión lograda, se entra en lo conocido como un avance de una siguiente etapa biológica de tratamiento.



- **La segunda etapa** es la que se cumple con el drenaje. En esta etapa se dan dos situaciones: una de ellas es la continuación del tratamiento secundario, por medio de la biodegradación de la materia orgánica disuelta en el efluente del tanque. Este proceso es realizado por las bacterias adheridas a las piedras; la otra situación, es la que representa la capacidad de absorción del terreno existente.
- **La tercera etapa** se refiere a la remoción, tratamiento y disposición de los lodos. De cualquier sistema de tratamiento que se aplique a los líquidos que evacuan excrementos u otros desechos orgánicos, siempre se obtendrá como materia básica sedimentada o mineralizada lo que comúnmente se llaman lodos. Los lodos son los sólidos que se han separado de las aguas contaminadas, y que por lo general se depositan en el fondo de los sistemas de tratamiento integrados a cantidades de agua que ahora forman parte de su consistencia. Los lodos son una masa acuosa, semilíquida. Por su concentración de materia y de bacterias, en la mayoría de los casos, son más contaminantes que las mismas aguas que los traían.

En un tanque séptico los lodos se ubican en dos secciones principales: algunos son pesados y se depositan en el fondo de los tanques, otros, de origen grasoso, son livianos y flotan como “natas” sobre las zonas o capas antes mencionadas.

## **2. Descripción del proyecto**

El Proyecto Aqua Sports and Relax Dolega, es un proyecto turístico/residencial que estará compuesto por un área de piscinas, restaurante, domos (glampings), villas, club campestre, área de bolos y canchas deportivas.

El área del proyecto donde se pretende desarrollar no cuenta con un sistema de alcantarillado, por lo que se propone la instalación y construcción de varios tanques sépticos dentro del área del proyecto, los cuales deberán cumplir con los

lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud quien es el ente que a nivel nacional rige este tema.

Se construirán 4 tanques de concreto soterrados e instalarán 6 tanques sépticos de PVC soterrados, con cámara de inspección y pozo ciego, los cuales serán ubicado de la siguiente manera:

- 1 tanque séptico de concreto con capacidad mayor a 6,737.5 litros, para el área que alberga el Edificio administrativo, lavandería y las piscinas,
- 1 tanque séptico de concreto con capacidad mayor a 9,800 litros, para el área que alberga el restaurante y piscinas,
- 1 tanque séptico de concreto con capacidad mayor a 10106 litros, para el área de los Domos (glampings),
- 1 tanque séptico de concreto con capacidad mayor a 9,800 litros, para el área de Bolos y club campestre,
- 1 tanque séptico de PVC con capacidad 1900 litros, para las canchas deportivas,
- 5 tanques sépticos de PVC con capacidad 1900 litros, para el área de las villas.

El diseños y dimensionamiento de los tanques sépticos a construir se presentan en la memoria séptica y planos, anexos a este documento.

### **Operación y mantenimiento de los tanques sépticos**

Para la garantizar el buen funcionamiento de los tanques sépticos del proyecto se deberá realizar un mantenimiento preventivo mediante la inspección periódica de los tanques. Esta actividad debe ejecutarse por lo menos una vez al año. Esta inspección incluye:

- La verificación del nivel de lodos
- La verificación del espesor de la capa de natas flotando

La limpieza de los tanques sépticos deberá realizar en un periodo no mayor a 2 años o como consecuencia a una inspección previa que indique la necesidad de llevar a cabo tal función anticipadamente. Esta labor será realizada por cualquier empresa que brinde el servicio de limpieza de tanques sépticos y trampas de grasa en la provincia de Chiriquí. Cabe resaltar que, de un tanque, se debe extraer solamente el 80% de su contenido, dejando dentro de él un volumen equivalente al 20% del total, este material se deja como “semilla” de bacterias activas, para que el funcionamiento del sistema de tratamiento continúe, con material biológico apropiadamente adaptado.

Los lodos y líquidos extraídos requieren de tratamiento, por lo que la empresa que brinde este servicio al proyecto deberá contar con la certificación adecuada para la ejecución del mismo, este material será extraído mediante camiones tipo vactor los cuales descarga en la planta de tratamiento de la ciudad de David, previo permiso autorizado por la autoridad competente.

## **Conclusión**

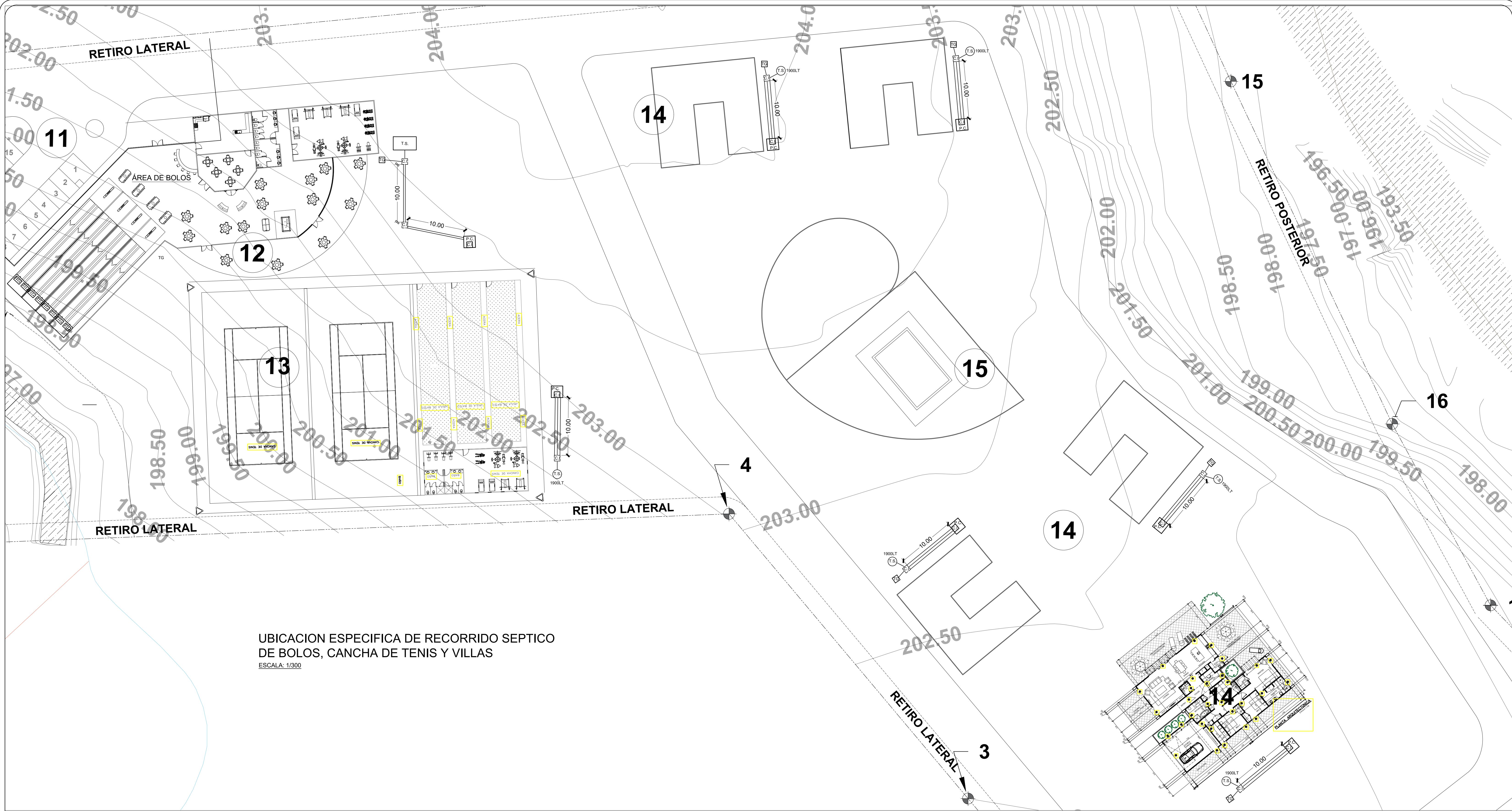
Los sistemas de tratamiento de aguas residuales tipo tanques sépticos son una técnica sanitaria muy utilizada que por la sencillez que la caracteriza o lo simple de esta, la cual, ejerciendo buenas prácticas y el cumplimiento de las normativas y lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud, resulta ser eficiente, más económica y accesible que otros sistemas convencionales.

## **Anexos**

- Memoria séptica
- Planos de diseño del sistema de tratamiento de tanques sépticos





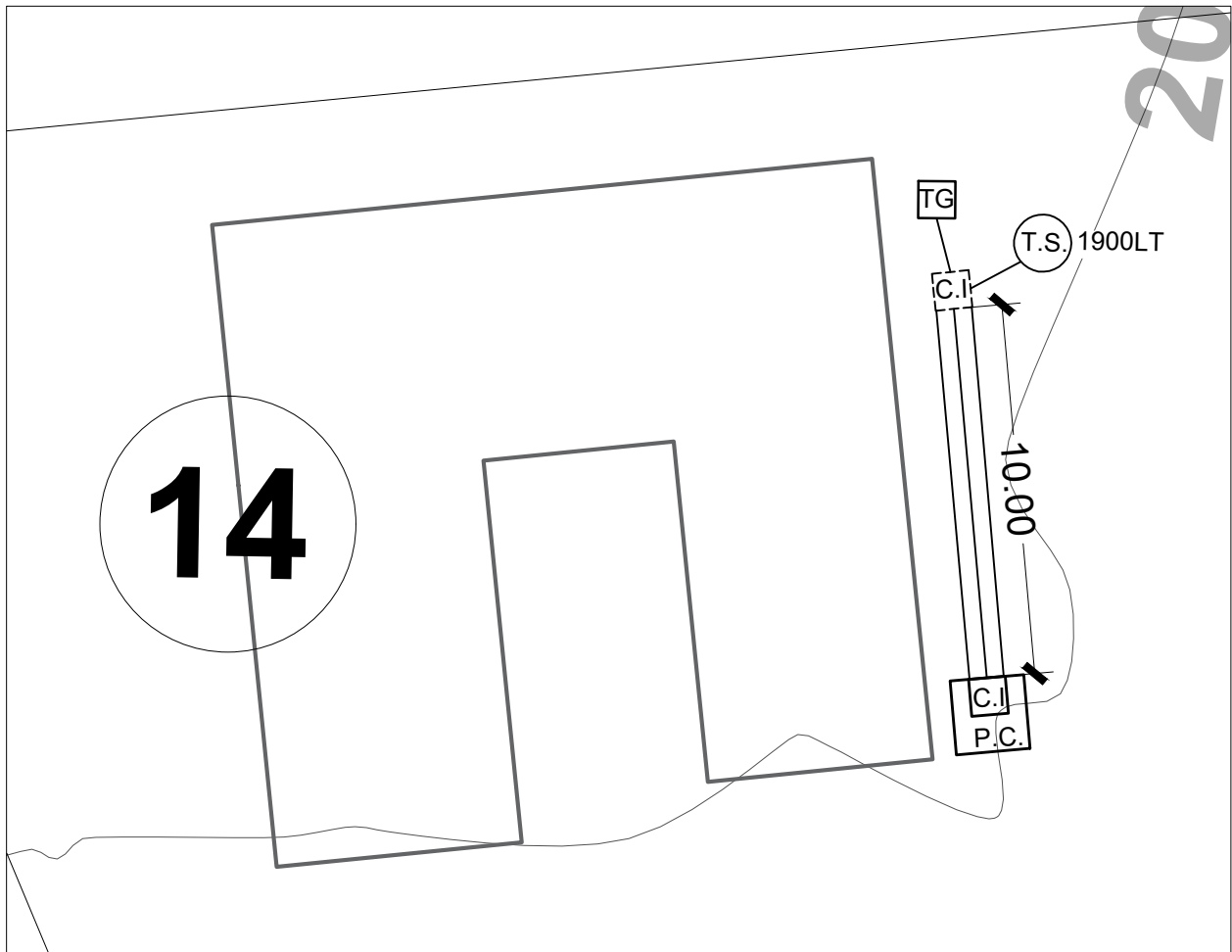


UBICACION ESPECIFICA DE RECORRIDO SEPTICO  
DE BOLOS, CANCHA DE TENIS Y VILLAS  
ESCALA: 1/300

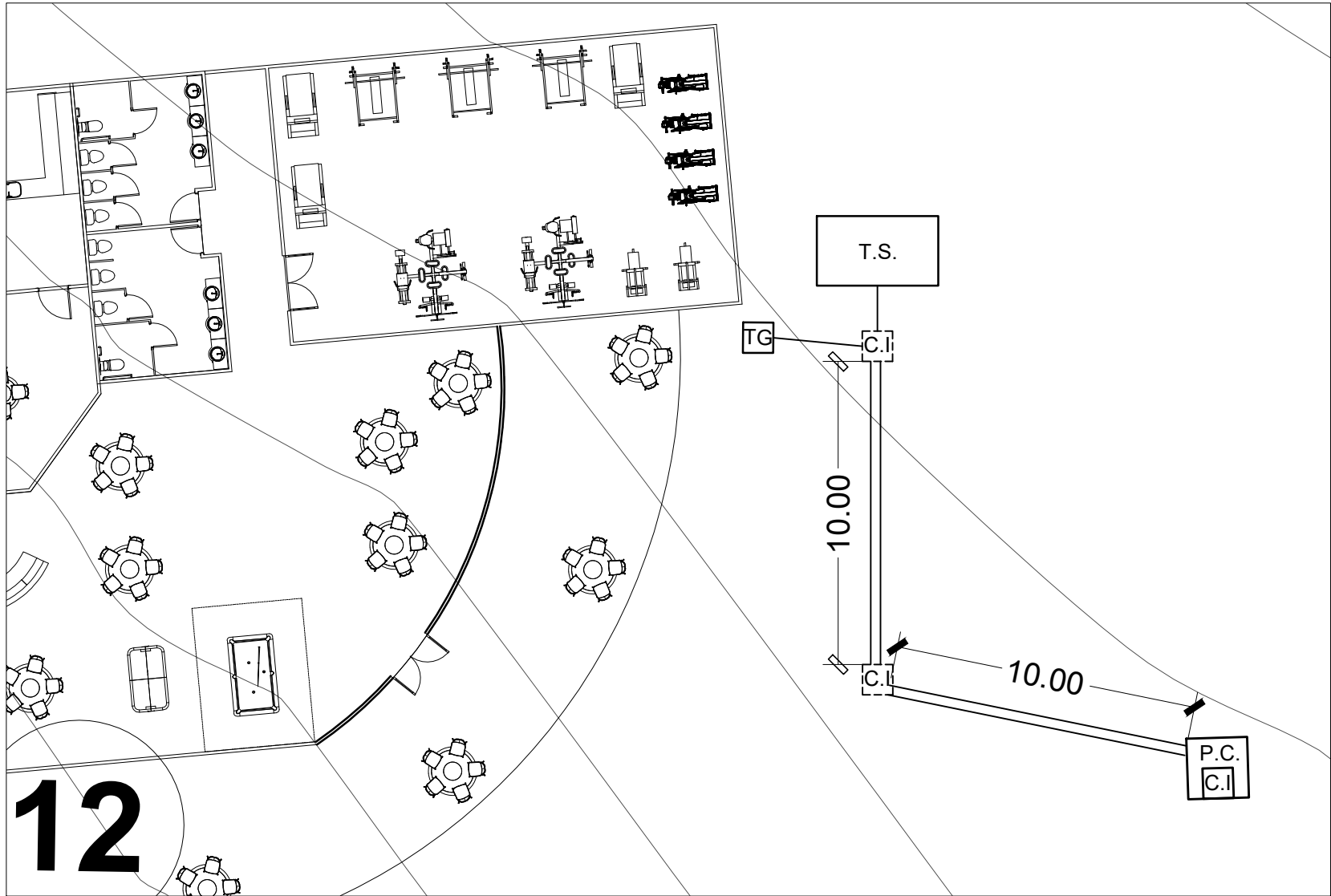
KAYRA SIBELYS MONROY  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL

DISEÑO ARQ.KAYRA SIBELYS MONROY	PROYECTO : TIENDAS DE CAMPAÑA PROVISIONALES.		DATOS DE FINCA: FOLIO N° 89884 COD. 4601		
	CALCULO ESTRUCTURAL ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY		CONTENIDO UBICACION ESPECIFICA 2		
	CALCULO ELECTRICO		FECHA		
	CALCULO SANITARIO		MAYO 2022		
PLOMERIA ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY		DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES		HOJA #	TOTAL
		PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DE KAYRA SIBELYS MONROY PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO DEL CONTENIDO SIN CONSENTIMIENTO POR ESCRITO		02	05

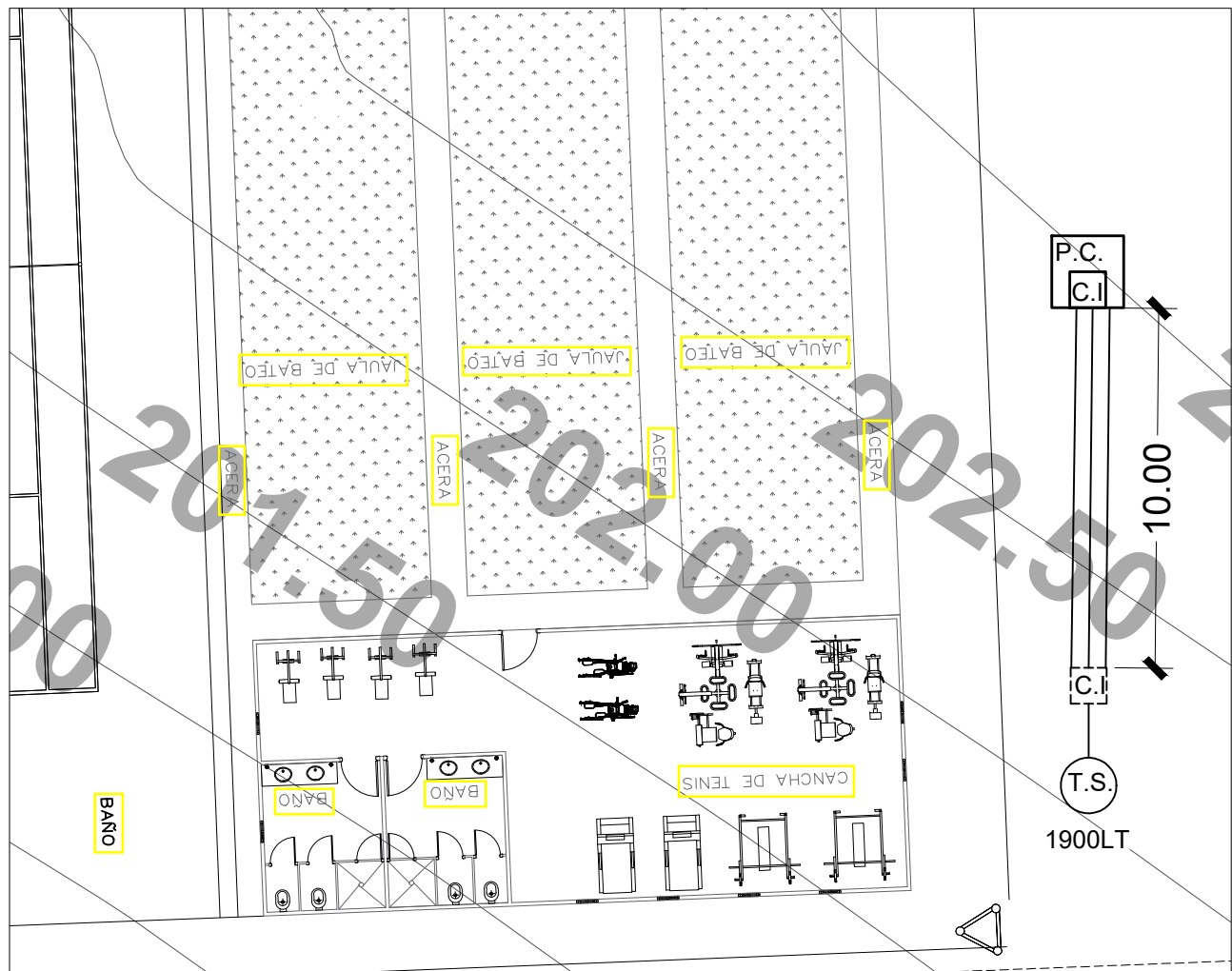




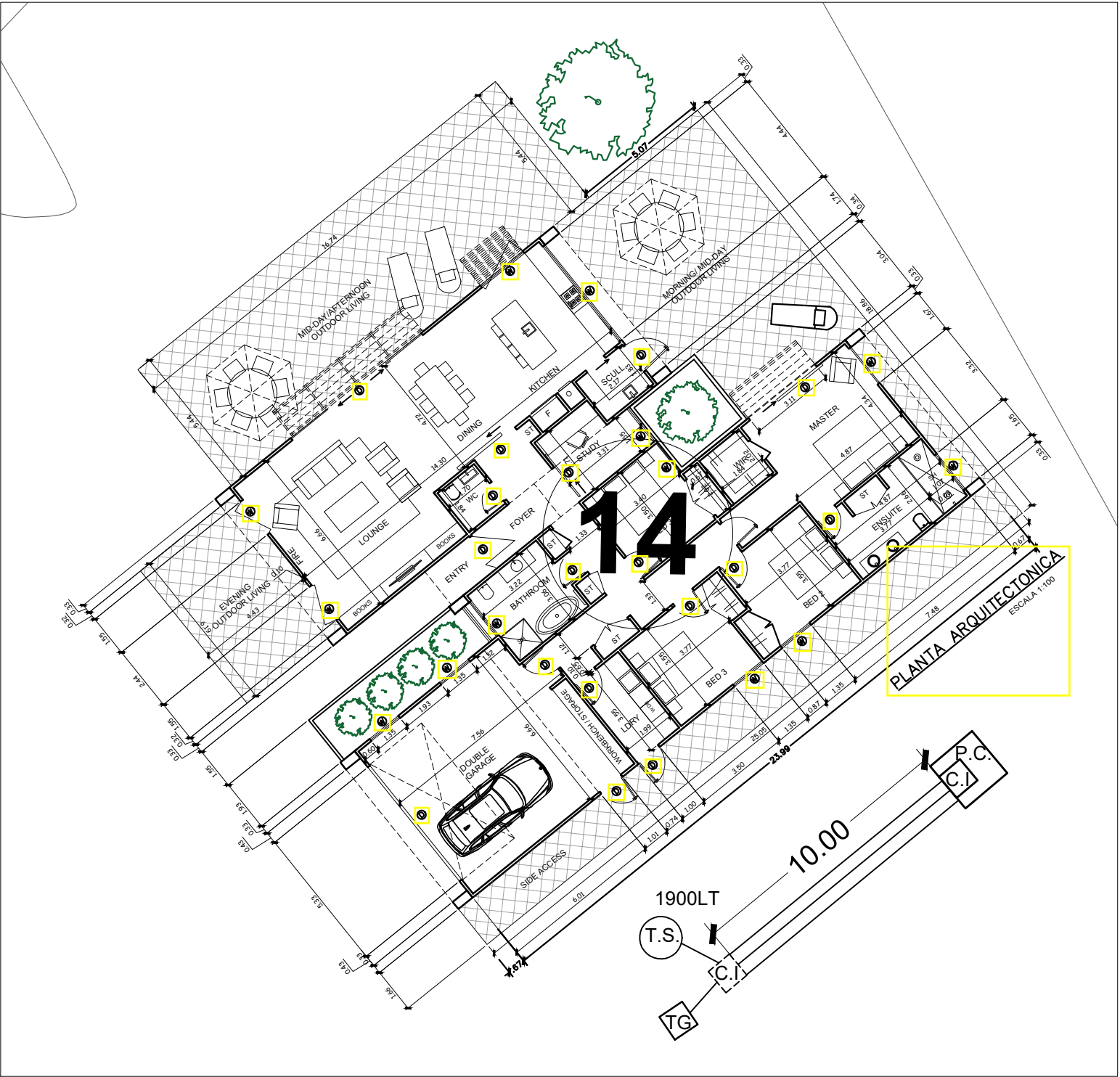
PLANTA DE RECORRIDO SEPTICO DE VILLAS  
ESCALA: 1/200



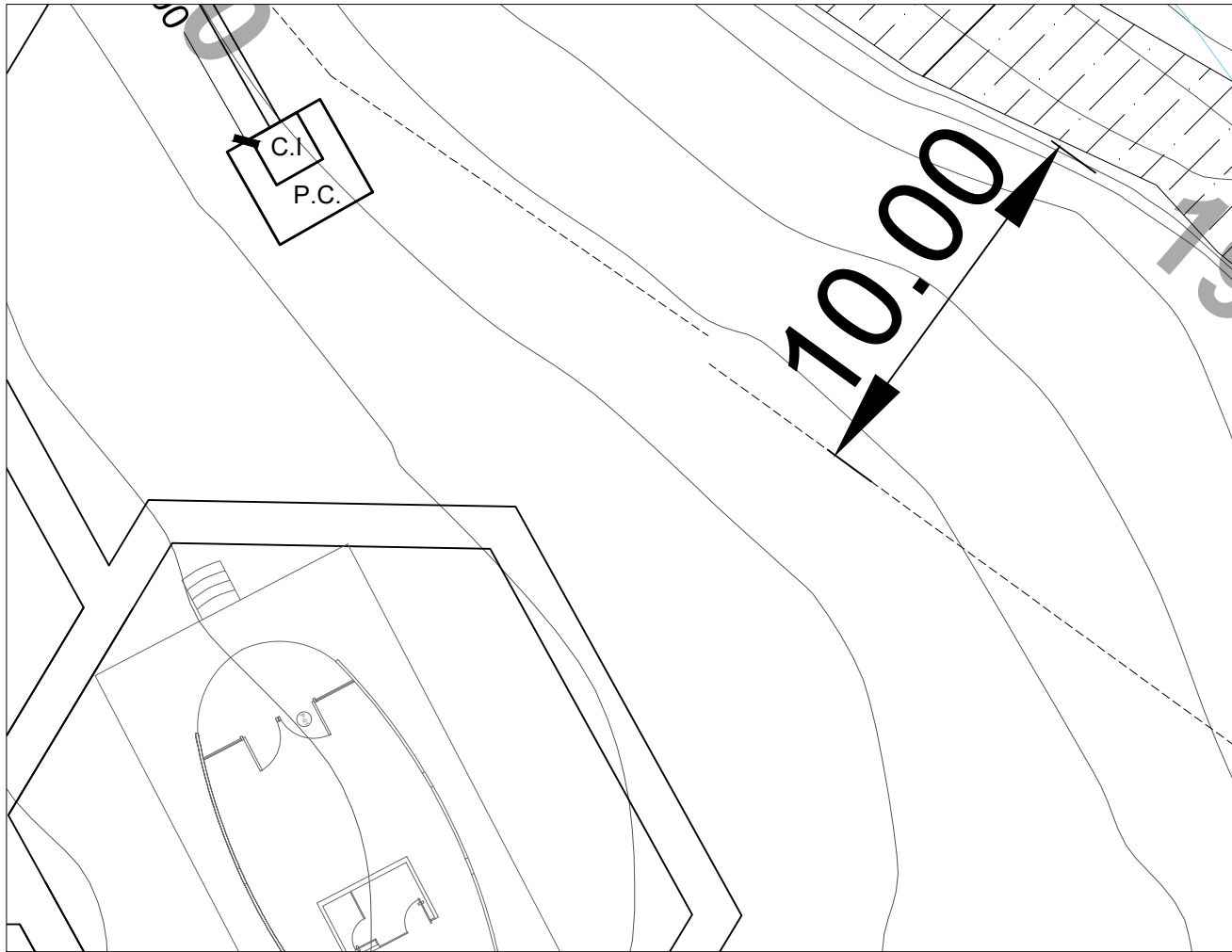
PLANTA DE RECORRIDO SEPTICO DE BOLOS  
ESCALA: 1/200



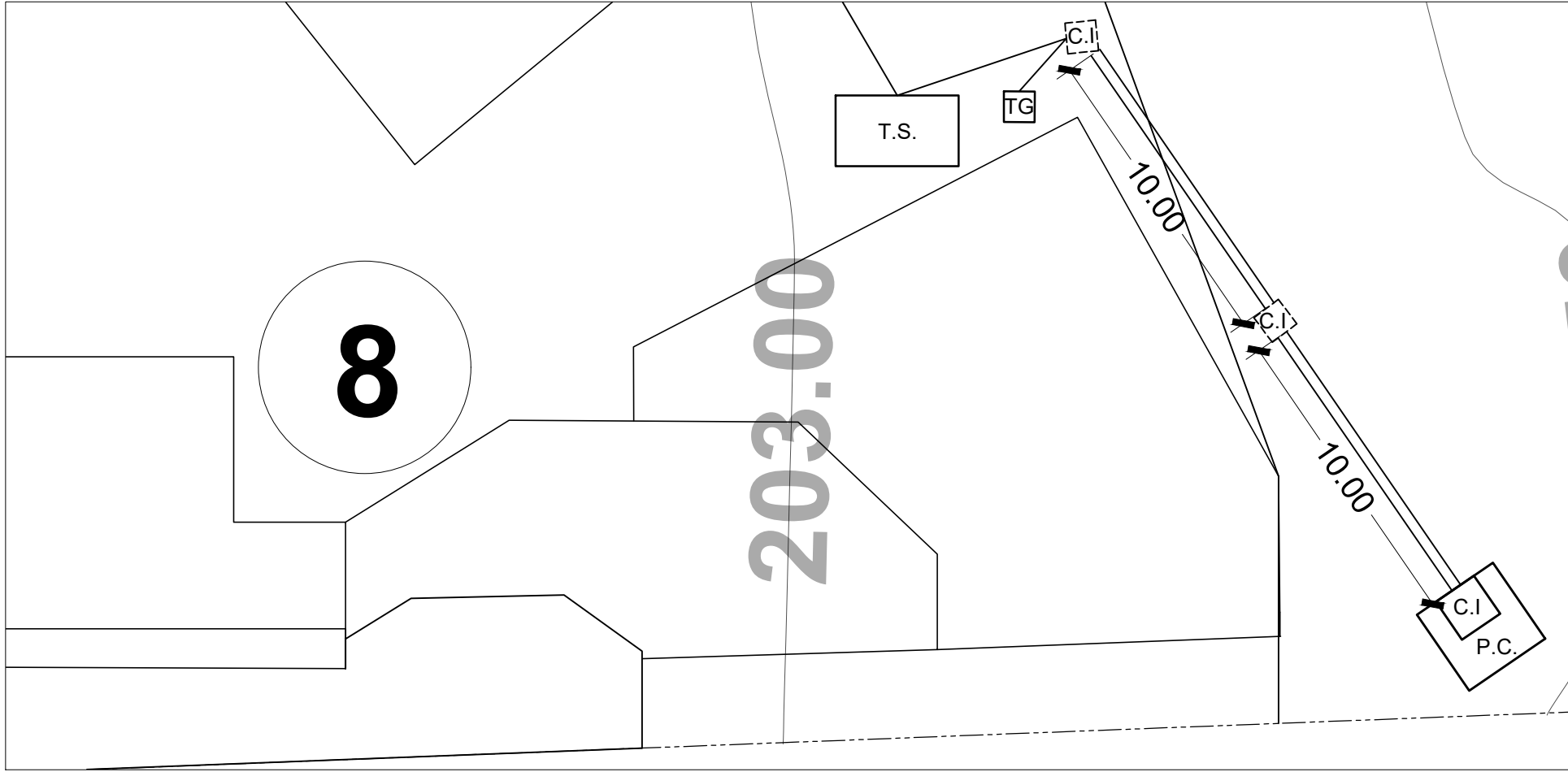
PLANTA DE RECORRIDO SEPTICO DE CANCHA DE TENIS  
ESCALA: 1/200



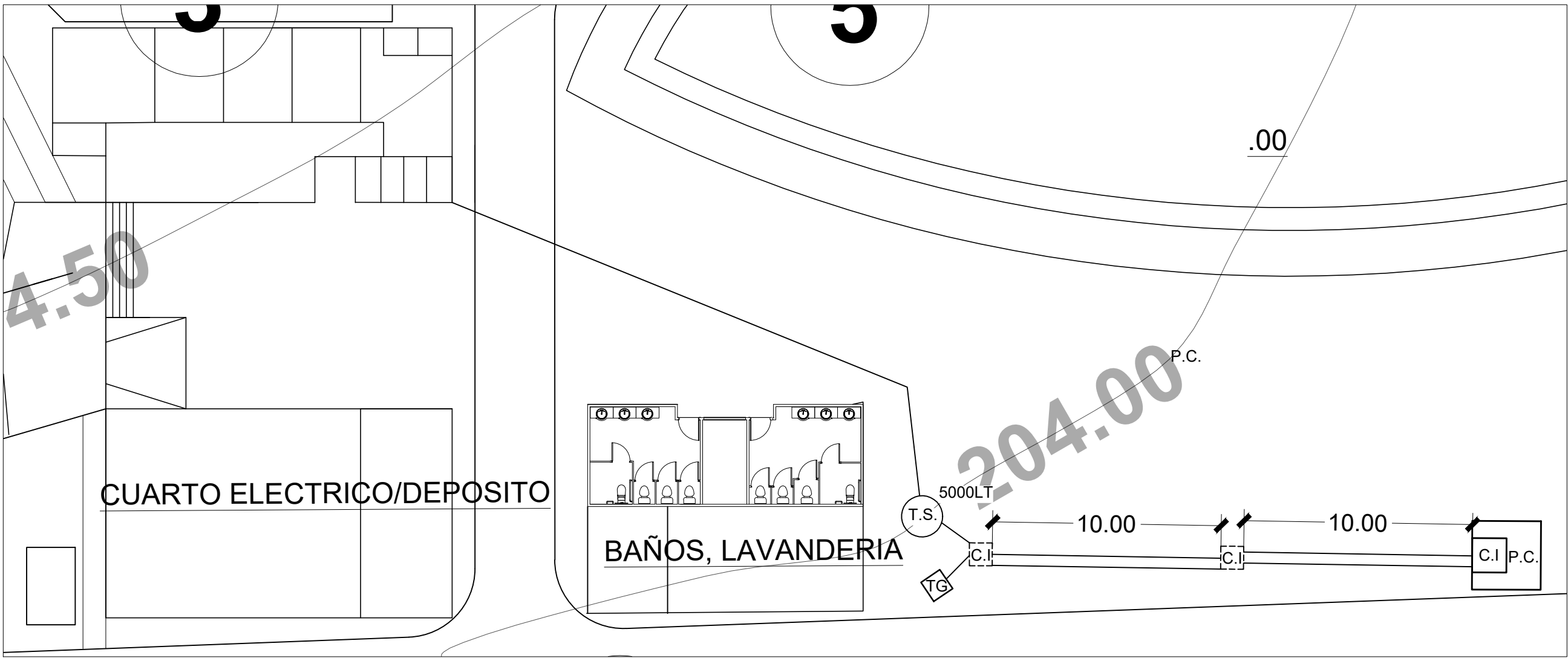
PLANTA DE RECORRIDO SEPTICO DE VILLAS  
ESCALA: 1/200



PLANTA DE RECORRIDO SEPTICO DE CARPAS  
ESCALA: 1/200



PLANTA DE RECORRIDO SEPTICO DE RESTAURANTE  
ESCALA: 1/200

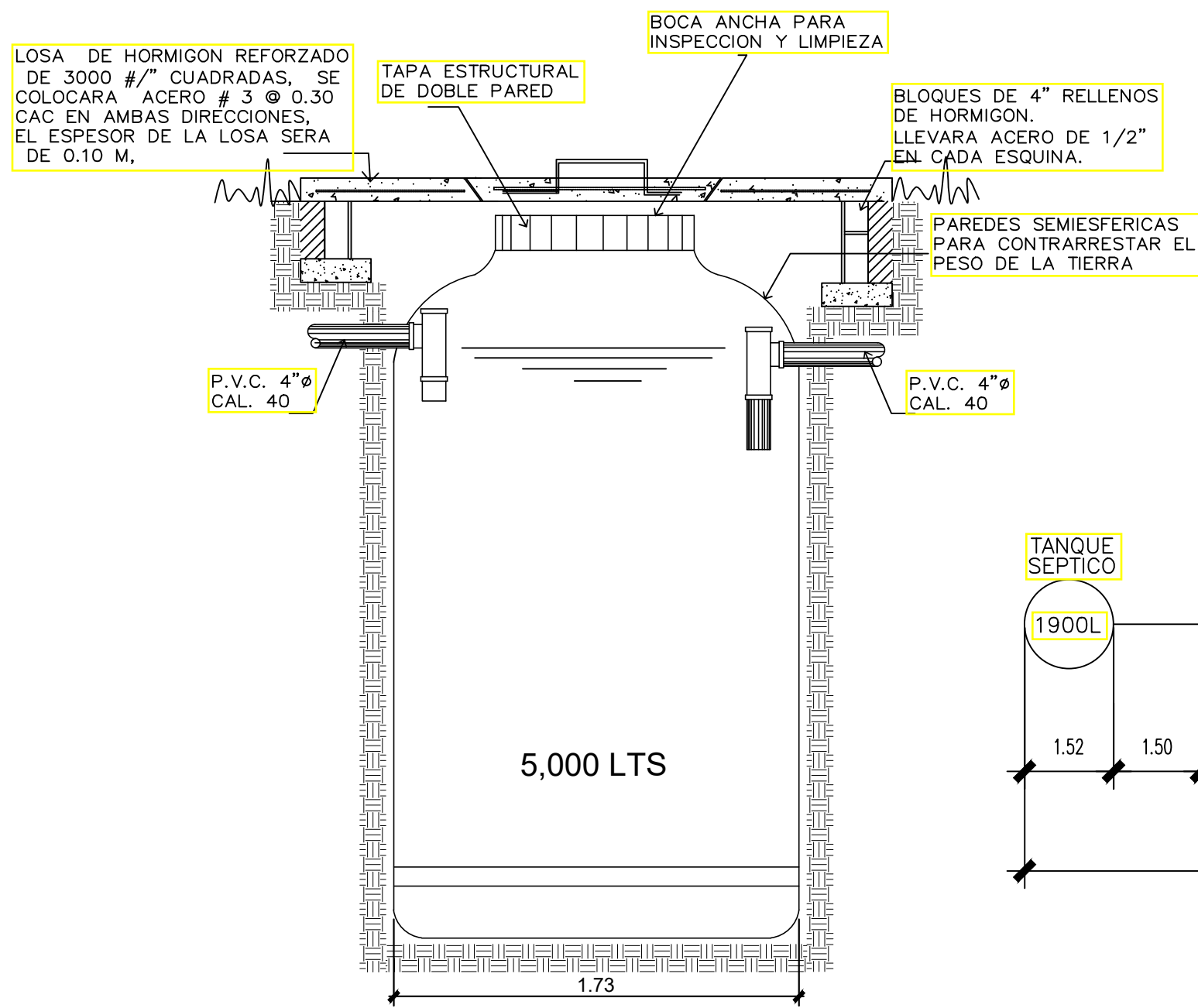


PLANTA DE RECORRIDO SEPTICO DE ADMINISTRACION, BAÑOS Y LAVANDERIA  
ESCALA: 1/200

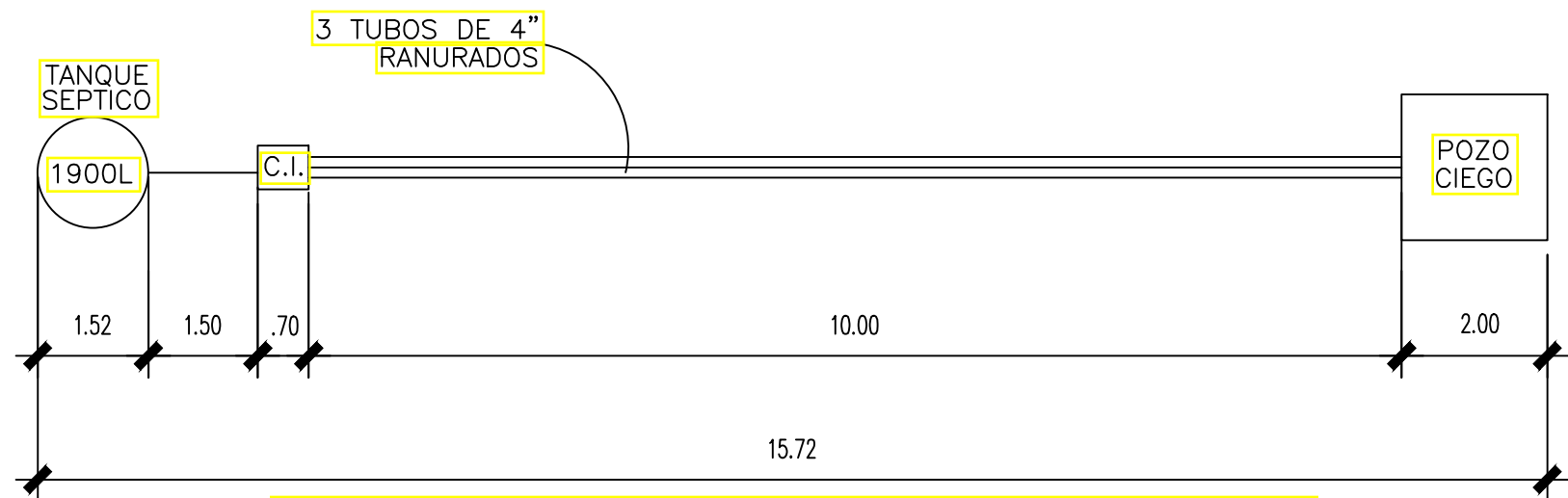
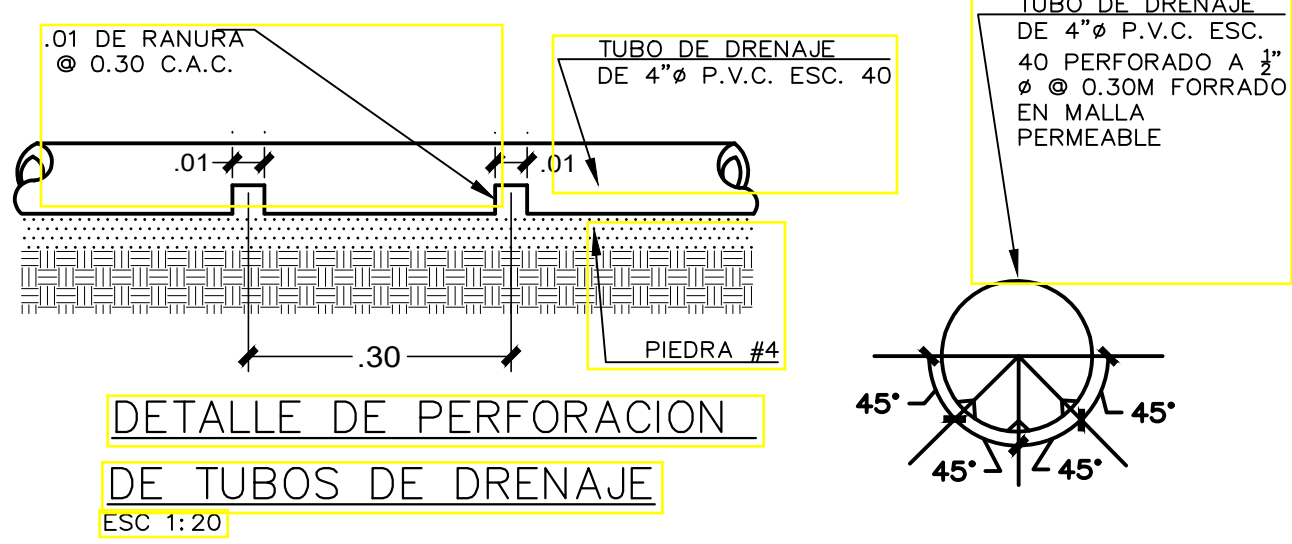
KAYRA SIBELYS MONROY  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL

DISEÑO ARQ.KAYRA SIBELYS MONROY	PROYECTO : TIENDAS DE CAMPAÑA PROVISIONALES.	DATOS DE FINCA: FOLIO N° 89884 COD. 4601		
		CONTENIDO PLANTAS DE RECORRIDO SEPTICO		
CALCULO ESTRUCTURAL ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY	UBICACION PROVINCIA DE CHIRIQUI, DISTRITO DE DOLEGA CORREGIMIENTO DE DOLEGA CABECERA.	FECHA	HOJA #	TOTAL
CALCULO ELECTRICO	PROPIEDAD DE EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP.	MAYO 2022	03	05
CALCULO SANITARIO	DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES			
PLOMERIA ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY	PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DE KAYRA SIBELYS MONROY PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO DEL CONTENIDO SIN CONSENTIMIENTO POR ESCRITO			

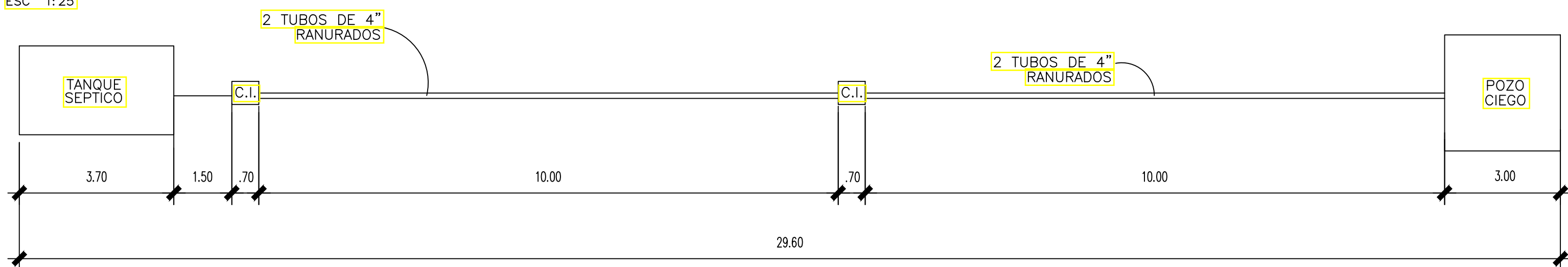




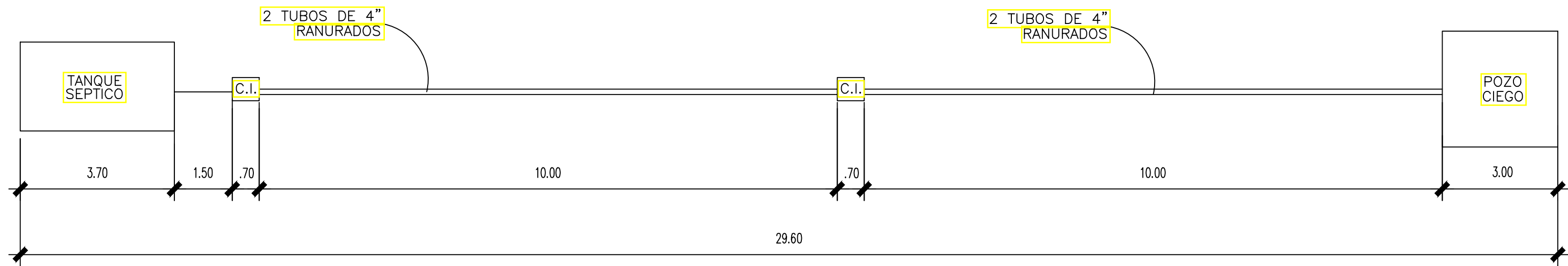
DETALLE DE FOSA SEPTICA  
ESC.: 1:25



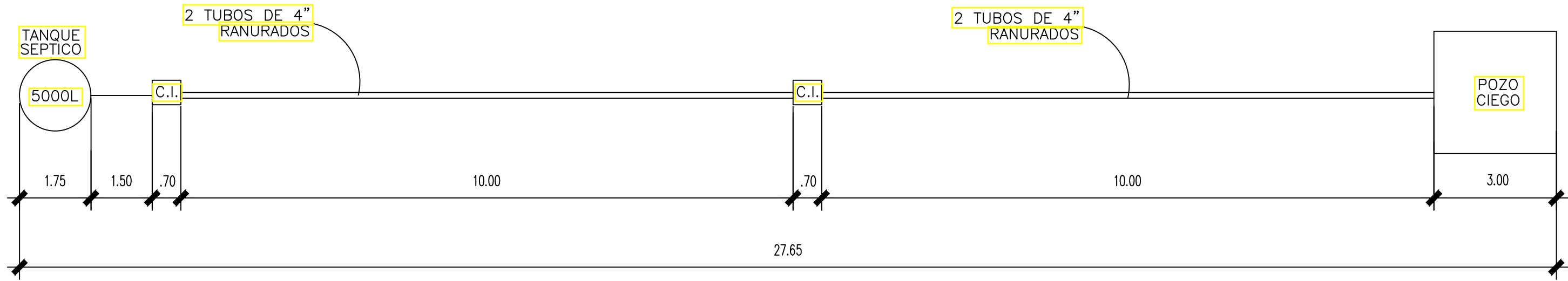
AREA DE PERCOLACIÓN TANQUE SEPTICO VILLAS Y CANCHA DE TENIS  
ESC.: 1:100



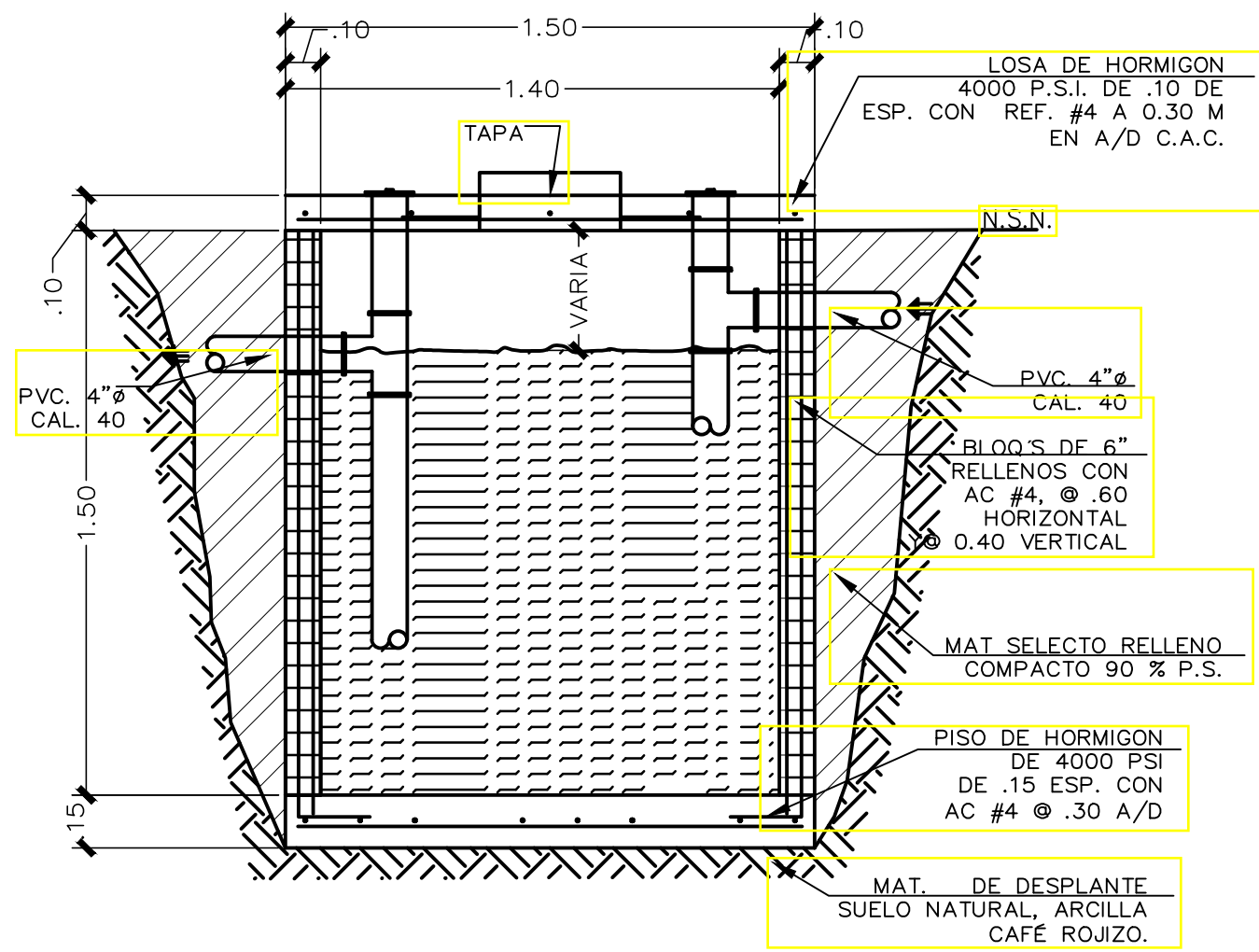
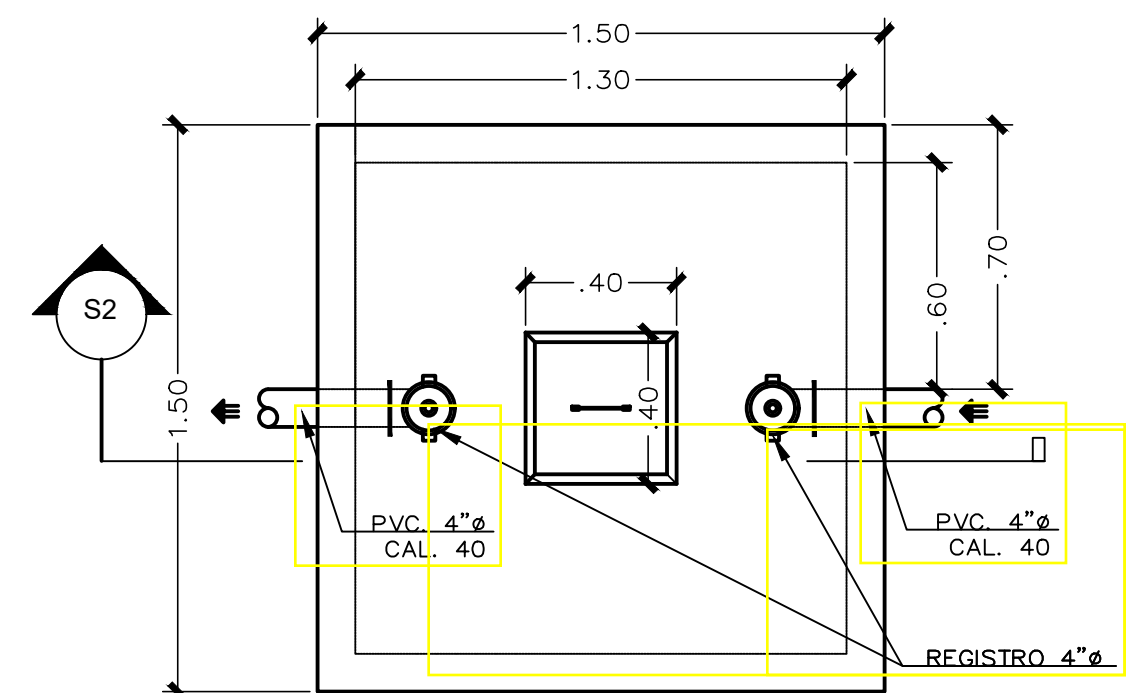
AREA DE PERCOLACIÓN TANQUE SEPTICO BOLOS  
ESC.: 1:100



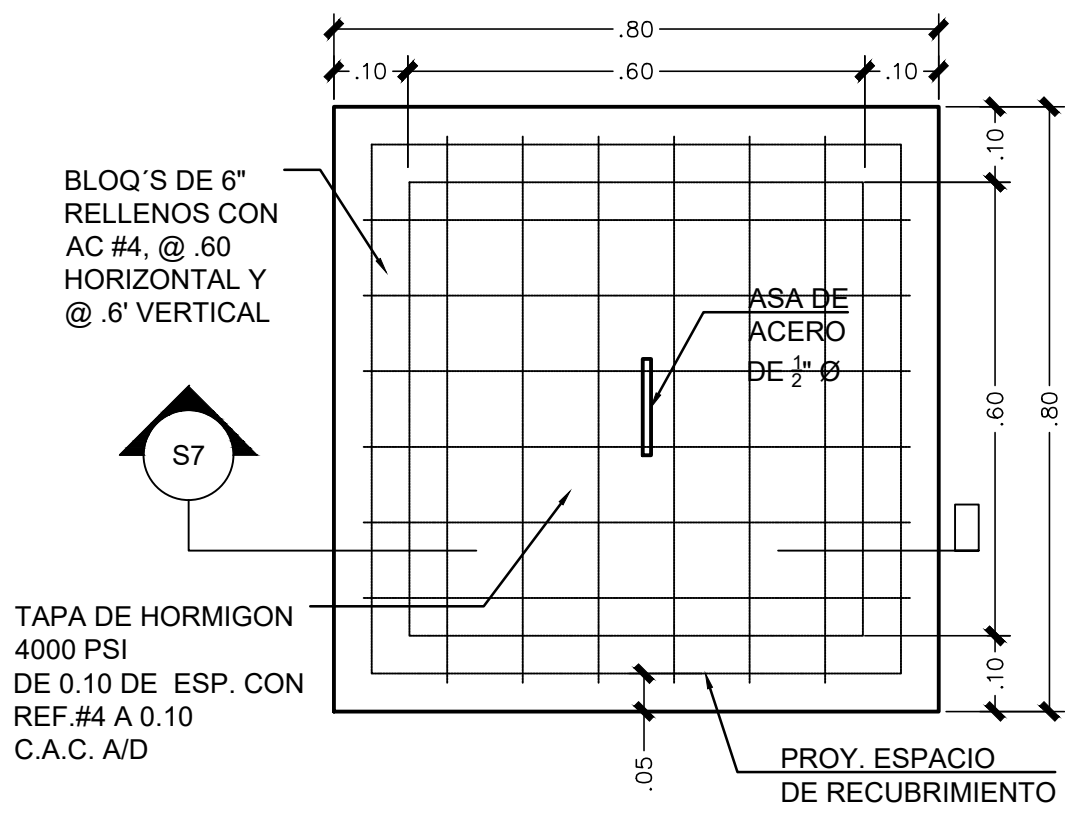
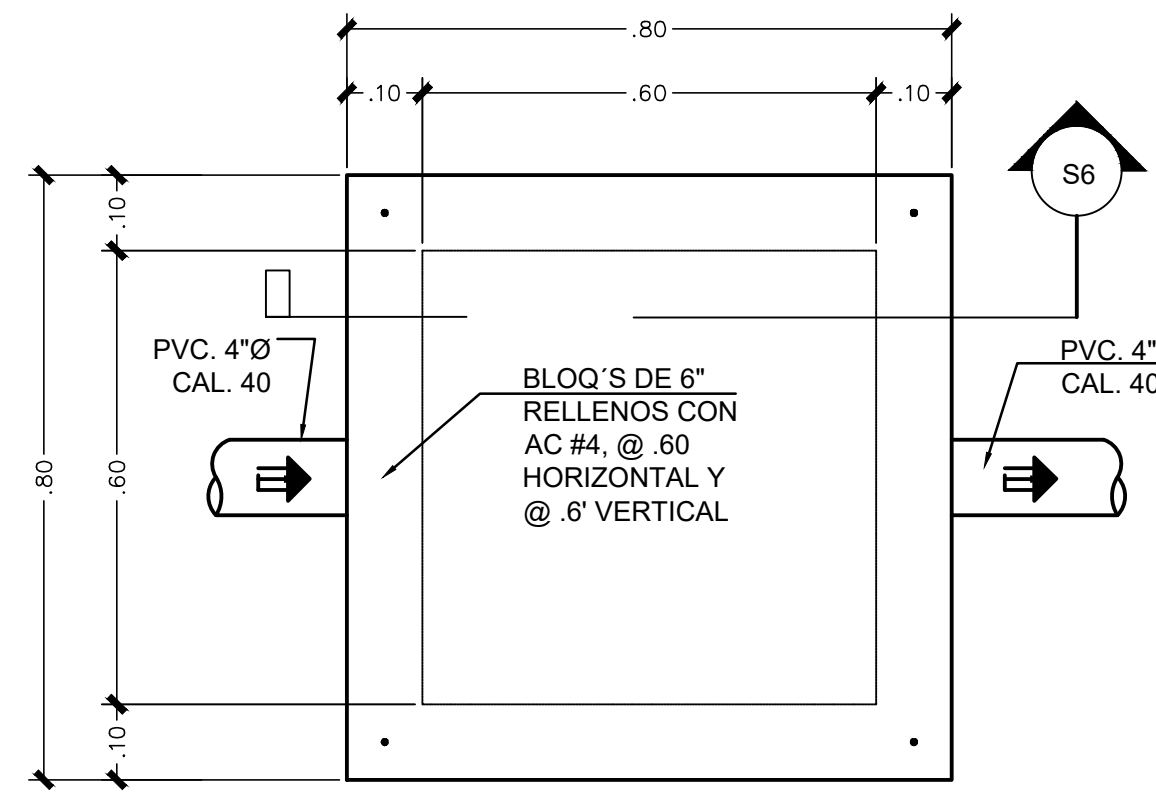
AREA DE PERCOLACIÓN TANQUE SEPTICO CARPAS Y RESTAURANTE  
ESC.: 1:100



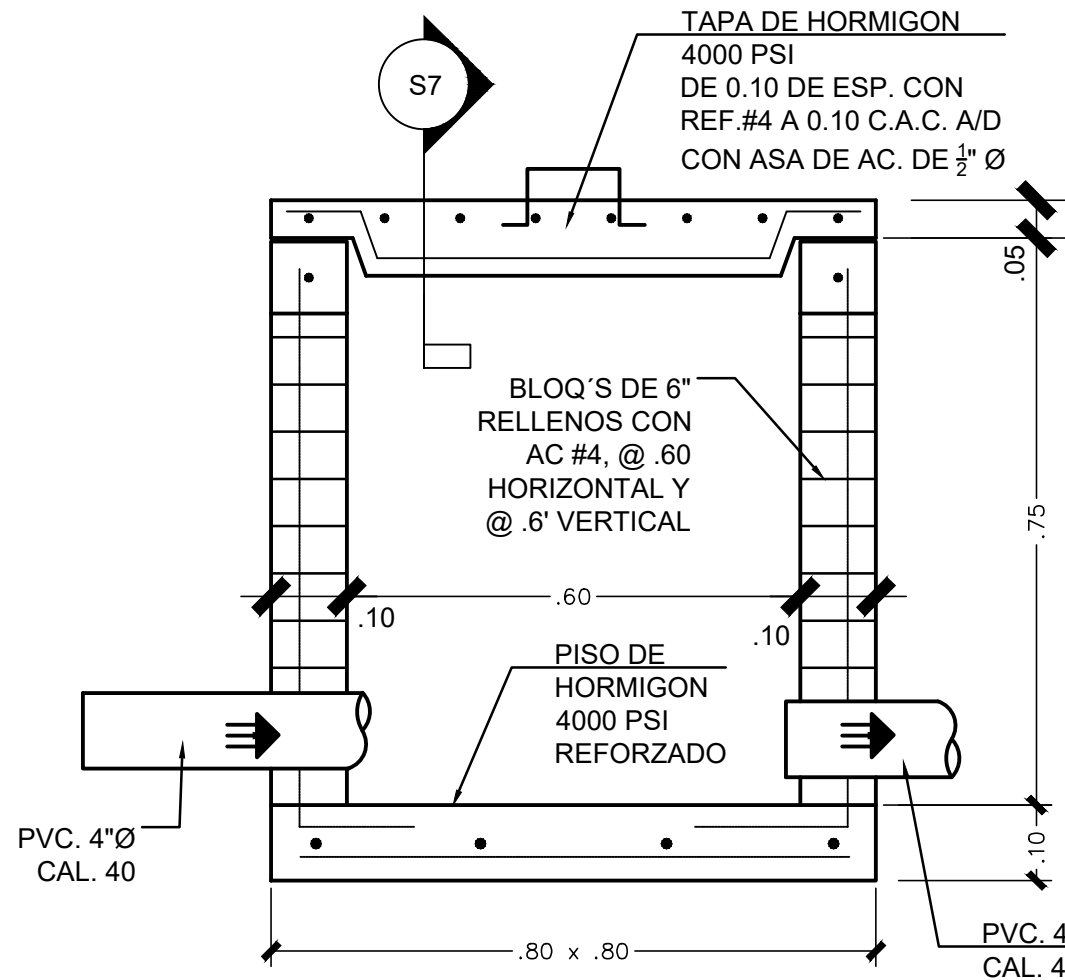
AREA DE PERCOLACIÓN TANQUE SEPTICO ADMINISTRACION, BAÑOS Y LAVANDERIA  
ESC.: 1:100



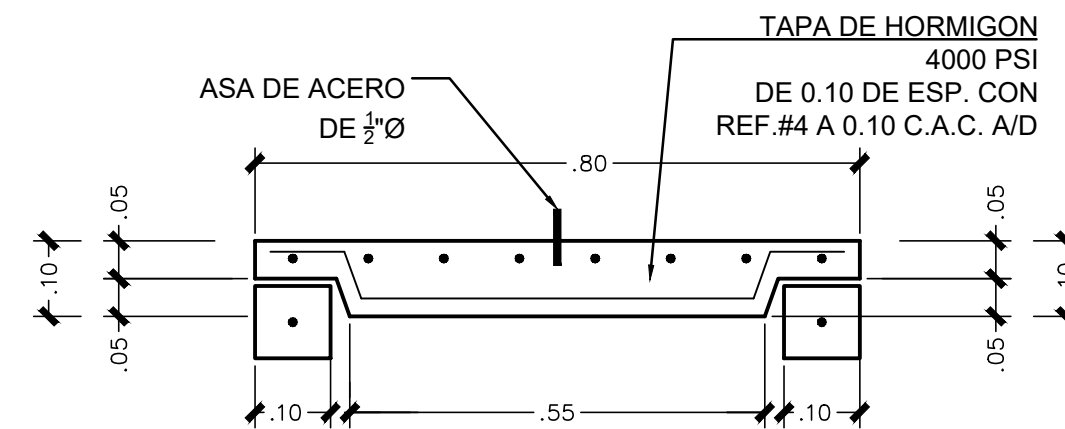
SECCION DE TRAMPA DE GRASA  
ESC 1:20



DETALLE DE TAPA DE HORMIGON CAMARA DE INSPECCION  
ESCALA 1:10



SECCION CAMARA DE INSPECCION  
ESCALA 1:10



SECC. DE TAPA C.I.  
ESCALA 1:10

## KAYRA SIBELYS MONROY

ARQUITECTO ESTRUCTURAL

DISEÑO ARQ.KAYRA SIBELYS MONROY	PROYECTO : TIENDAS DE CAMPAÑA PROVICIONALES.	DATOS DE FINCA: FOLIO N° 89884 COD. 4601
CALCULO ESTRUCTURAL ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY	UBICACION PROVINCIA DE CHIRIQUI, DISTRITO DE DOLEGA CORREGIMIENTO DE DOLEGA CABECERA.	CONTENIDO DETALLES ESQUEMATICO SEPTICOS
CALCULO ELECTRICO	PROPIEDAD DE EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP.	FECHA MAYO 2022
CALCULO SANITARIO	DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES	HOJA # 04
PLOMERIA ARQ. KAYRA SIBELYS MONROY	PLANO ORIGINAL PROPIEDAD INTELECTUAL DE KAYRA SIBELYS MONROY PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO DEL CONTENIDO SIN CONSENTIMIENTO POR ESCRITO	TOTAL 05



Chiriquí, 27 de abril de 2022  
SINAPROC-DPM-CH-Nota-023-22

Señores  
**EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP.**  
En Su Despacho

Respetados señores:

En el cumplimiento de sus funciones, tal como lo expresa el artículo 12 de Ley 7 de 11 de febrero de 2005, modificado mediante Ley 233 de 24 de agosto de 2021, El SINAPROC, en la medida de sus posibilidades, advertirá a las instituciones públicas y privadas que correspondan los casos de riesgo evidentes o inminentes de desastres que puedan afectar la vida y los bienes de las personas dentro de la República; y si así lo estima conveniente adoptar las medidas de protección necesarias para evitar tales desastres, en obras, proyectos o edificaciones que podrían representar un riesgo para la seguridad o integridad de las personas o la comunidad en general.

A través de la presente le remito el informe sobre la visita de inspección realizada por la Dirección de Prevención y Mitigación de Desastres de nuestra Institución a un terreno de 5 ha 6748 m<sup>2</sup> 31 dm<sup>2</sup>, con folio real 89884 y código de ubicación 4601, donde se desea desarrollar un proyecto tipo parque acuático, denominado **AQUA SPORTS AND RELAX DOLEGA**, ubicado en el corregimiento de Dolega Cabecera, distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

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

Atentamente,

  
**LICDO. ARMANDO PALACIOS**  
Director Provincial



Adjunto informe SINAPROC-DPM-CH-041-22



# SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

## DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

SINAPROC-DPM-CH-041/27-4-2022



### CERTIFICACIÓN



*Informe técnico de la inspección visual realizada a un terreno de 6 ha 6748 m<sup>2</sup> 31 dm<sup>2</sup>, con folio real 89884 y código de ubicación 4601, donde se desea desarrollar un proyecto tipo parque acuático, denominado **AQUA SPORTS AND RELAX DOLEGA**, ubicado en el corregimiento de Dolega Cabecera, distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.*

*27 de abril de 2022.*







# SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

SINAPROC-DPM-CH-041/27-4-2022



En respuesta a su nota solicitando la inspección al terreno donde se desea desarrollar un proyecto tipo parque acuático, denominado **AQUA SPORTS AND RELAX DOLEGA**. El Sistema Nacional de Protección Civil, le informa que luego de la visita de campo, se observaron las condiciones actuales del sitio escogido, siendo lo más relevante a mencionar:

DATOS DEL POLÍGONO		
Código	Folio	Área a desarrollar
4601	89884	5 ha 6748 m <sup>2</sup> 31 dm <sup>2</sup>
PROPIEDAD DE		
EXCELLENCE WATER EXPERIENCE CORP.		
Corregimiento	Distrito	Provincia
Dolega Cabecera	Dolega	Chiriquí

- ✚ El terreno a desarrollar se encuentra en las coordenadas sexagesimales 8° 33'04.30" N 82°24'16.93" W.
- ✚ El área que se pretende desarrollar es utilizada para la ganadería.
- ✚ Se observó la construcción de cerca perimetral.
- ✚ En las propiedades colindantes se dedican a actividades agrícolas.
- ✚ El terreno presenta una vegetación de herbazales, árboles de especies variables.
- ✚ La topografía del terreno es irregular.
- ✚ Se observó en el terreno un pozo perforado.
- ✚ El terreno a desarrollar colinda con dos cuerpos de agua. La quebrada Grande y la quebrada El Pueblo.
- ✚ La vía de acceso a la finca a desarrollar es de rocas material suelto. No cuenta con sistema de drenaje definido para la conducción de la escorrentía superficial.
- ✚ El proyecto contara con piscinas para adultos y menores de edad, habitaciones, área de esparcimiento, restaurante.
- ✚ El manejo de las aguas residuales será realizado a través de tanque sépticos.
- ✚ Para suministrar agua potable se utilizará pozo perforado.
- ✚ El proyecto contara con plantas eléctricas para suministrar la energía eléctrica de respaldo.
- ✚ El proyecto será ecoturístico lo que involucra la protección de gran parte de la vegetación existente.







# SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

## DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

### SINAPROC-DPM-CH-041/27-4-2022



- ✚ Se tiene contemplado la construcción de cajón doble para el paso sobre el cauce de la quebrada El Pueblo.

### RECOMENDACIONES

*En el cumplimiento de sus funciones, tal como lo expresa el artículo 12 de Ley 7 de 11 de febrero de 2005, modificado mediante Ley 233 de 24 de agosto de 2021, El SINAPROC, en la medida de sus posibilidades, advertirá a las instituciones públicas y privadas que correspondan los casos de riesgo evidentes o inminentes de desastres que puedan afectar la vida y los bienes de las personas dentro de la República; y si así lo estima conveniente adoptar las medidas de protección necesarias para evitar tales desastres, en obras, proyectos o edificaciones que podrían representar un riesgo para la seguridad o integridad de las personas o la comunidad en general.*

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

- 1. Darle el correcto seguimiento al Estudio de Impacto Ambiental, tomar en consideración las medidas de prevención, mitigación y compensación.*
- 2. Ejecutar de acuerdo al cronograma establecido, todas las acciones de mitigación, compensación, prevención y contingencias que están establecidas en los programas que componen el Plan de Manejo Ambiental.*
- 3. Cumplir con los permisos pertinentes para realizar los trabajos que se dispongan en el lugar. Coordinar con el Departamento de Ingeniería Municipal.*
- 4. Respetar las recomendaciones establecidas por el estudio hidrológico-hidráulico, donde es establecido los niveles de terracería seguros.*
- 5. Contemplar la limpieza periódica de los cauces para evitar la formación de embalses.*
- 6. Construir drenajes pluviales con capacidad hidráulica suficiente para la recolección, conducción y evacuación de las aguas de escorrentía superficial. Se debe considerar el buen manejo de las aguas para evitar afectar a los colindantes.*
- 7. Garantizar que, durante la ejecución y operación del proyecto, no se generarán impactos negativos a los colindantes ni a las personas que transiten por la vía principal.*





## SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

SINAPROC-DPM-CH-041/27-4-2022



8. *Mantener comunicación con los colindantes sobre el desarrollo de los trabajos que sean realizados en la propiedad.*
9. *Garantizar que el proyecto no ocasionará sedimentación ni afectaciones por los desechos sólidos del proceso constructivo.*
10. *Cumplir con el reglamento de controles sanitarios establecido por el Ministerio de Salud, para evitar las afectaciones a sus colaboradores y a las personas que se encuentren de manera permanente en el entorno.*
11. *Desarrollar el proyecto tomando todas las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las fincas colindantes y que no sean afectadas negativamente.*
12. *Colocar letreros de señalización preventiva, anunciado la existencia de la obra y circulación de equipo pesado en las vías del lugar*

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

ATENTAMENTE,

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







# **SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL**

## **DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES**

**SINAPROC-DPM-CH-041/27-4-2022**

### **Memoria Fotográfica**



**Foto 1.** Cauce de la quebrada El Pueblo.



**Foto 2.** Elevación del terreno con relación a la quebrada Grande







# SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

## DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

SINAPROC-DPM-CH-041/27-4-2022



**Foto 3.** Vegetación existente en la finca.



**Foto 4.** Construcción de cerca perimetral.



# **INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA**

## **PROYECTO "AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA"**

**UBICADO EN EL CACAO, CORREGIMIENTO Y DISTRITO DE DOLEGA,**

**PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**PROMOVIDO POR**

**EXCELLENCE WATER EXPERIENCE**

**PREPARADO POR**

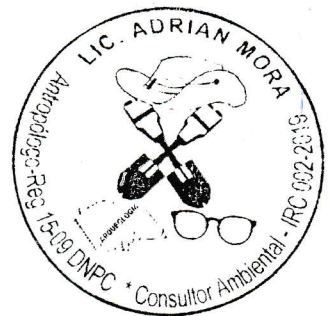
**LIC. ADRIÁN MORA O.  
ANTROPÓLOGO**

*Adrian Mora O.*  
*8 377-737*

**Consultor Arqueológico N° 15-09 DNPC**

**Consultor Ambiental IRC-002-2019**

**MARZO, 2022**





## INDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>BREVE SÍNTESIS ARQUEOLÓGICA Y ETNOHISTÓRICA DE</b>	
<b>GRAN CHIRIQUÍ.....</b>	<b>7</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>17</b>
<b>RESULTADOS DE PROSPECCIÓN.....</b>	<b>18</b>
<b>CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>25</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....</b>	<b>27</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>30</b>
<b>Vistas satelitales del proyecto “AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA”</b>	
<b>Planos de ubicación regional y topográfico del Proyecto “AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA”</b>	

## 1. Resumen Ejecutivo

El presente Informe técnico contiene la prospección arqueológica inicial y reconocimiento de los Recursos Culturales (prospección superficial y sub-superficial) en las zonas de Impacto Directo del Proyecto denominado **"AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA"**. Está ubicado en El Cacao, corregimiento y distrito de Dolega, provincia de Chiriquí. Es promovido por **EXCELLENCE WATER EXPERIENCE**, y la consultoría ambiental fue realizada por el Ingeniero **Ricardo Castillo Y.** con Registro **DEIA-IAR-2000 / Act 2019**.

La prospección arqueológica forma parte del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) 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, modificado por el Decreto Ejecutivo Nº 155 del 5 de agosto del 2011**, en la cual se regula esta actividad y se enmarca en los contenidos mínimos con sus términos de referencia con dichos estudios, ajustados a las normativas legales que rigen la cautela para la preservación y protección del Patrimonio Cultural.

El proyecto ocupa una superficie de 5 has + 6748.31 M2; el recorrido focalizó mayor esfuerzo prospectivo en el área de Impacto Directo. Es un terreno plano tipo potrero con vegetación en su mayoría gramíneas y rastrojo con algunos árboles y arbustos. Se realizaron pruebas de sondeo en áreas propicias.

Durante la prospección **no se detectaron hallazgos arqueológicos** en ninguno de los puntos del recorrido. Sin embargo, existen posibilidades de hallazgo arqueológico durante los avances de la obra; por lo que recomiendo que se debe realizar una charla de concientización al Patrimonio Histórico; la cual debe ser efectuada por un antropólogo o arqueólogo debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural. Esta medida debe ser considerada dentro del **Plan de Manejo Ambiental**, y está avalada por las normativas de protección y cautela de los sitios arqueológicos que regula la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)**.

Los sitios arqueológicos son protegidos de acuerdo a la Ley **14 del 5 de mayo de 1982, modificada parcialmente por la Ley Nº 58 de agosto de 2003**, y la **Resolución Nº AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005** establece las medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental, así como también la normativa legal mediante la **Ley Nº175 General de Cultura del 3 de noviembre del 2020**, mediante el artículo 240; por el cual se modifica el artículo 5 de la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982**; el artículo 2 de la **Ley 30 del 6 de febrero de 1996**; los artículos 5, 11, 17, 18,45, 59 y 65 de la **Ley 16 del 27 de abril de 2012**; el artículo 5 de la **Ley 30 del 18 de noviembre de 2014**; el artículo 5, el numeral 1 del artículo 19 y el artículo 20 de la **Ley 17 del 20 de abril de 2017**, y el numeral 12 del artículo 3 de la **Ley 90 de 15 de agosto de 2019**. Deroga los artículos 12, 13, 14, 15, y 16 de la **Ley 16 de 27 de abril de 2012**.

El informe arqueológico descrito cumple el protocolo requerido por la **Resolución Nº 067-08 DNPC Del 10 de Julio del 2008**: Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente, como a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, dado esto el consultor arqueológico tiene la responsabilidad de entregar dicho informe a esta última instancia estatal mencionada (DNPC)

### **Objetivos Generales**

- Realizar la prospección arqueológica inicial y reconocimiento de los recursos culturales (prospección superficial y sub/superficial) en la zona de Impacto Directo del proyecto denominado **“AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA”**. Está ubicado en El Cacao, corregimiento y distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.

- Cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) conforme lo establece el Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009 y la Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada parcialmente por la Ley N° 58 del 2003.
- Recomendar las respectivas medidas de mitigación para la protección y salvaguarda del Patrimonio Histórico Cultural, el cual es protegido por la Nación de acuerdo con las leyes aquí descritas.

### **Objetivos Específicos:**

- Relacionar de antemano las generalidades y antecedentes arqueológicos y etnohistóricos del área geográfica en la que se ubica dicho proyecto.
- Determinar la potencialidad arqueológica o no, de posibles zonas de ocupación de los grupos prehispánicos que tuvieron asentamientos en lo que se conoce como el área cultural Gran Chiriquí.
- Evaluar el nivel impacto de este proyecto sobre los yacimientos arqueológicos, así como proponer las respectivas recomendaciones en calidad de medidas de mitigación, las cuales deberán ser tomadas en cuenta para la viabilidad de la obra.

### **Fundamento Legal**

El artículo 85 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que constituyen el patrimonio histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos, los documentos, monumentos históricos u otros bienes muebles o inmuebles que sean testimonio del pasado panameño.

El numeral 8 del artículo 257 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que pertenecen al Estado los sitios y objetos arqueológicos, cuya explotación, estudio y rescate serán regulados por la Ley.

El artículo 1 de la Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 7 de agosto de 2008, establece que corresponde a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico el reconocimiento, estudio, custodia, conservación, administración y enriquecimiento del Patrimonio Histórico de la Nación

La Ley 41 de 1 de julio de 1998 General de Ambiente de la República de Panamá establece en su Título IV, Capítulo II, las reglamentaciones que ordenan el proceso de evaluación de impacto ambiental.

La Resolución N° AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005 establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental

La Ley N° 175 General de Cultura del 3 de noviembre del 2020, mediante el artículo 240; por el cual se modifica el artículo 5 de la Ley 14 del 5 de mayo de 1982; el artículo 2 de la Ley 30 del 6 de febrero de 1996; los artículos 5, 11, 17, 18, 45, 59 y 65 de la Ley 16 del 27 de abril de 2012; el artículo 5 de la Ley 30 del 18 de noviembre de 2014; el artículo 5, el numeral 1 del artículo 19 y el artículo 20 de la Ley 17 del 20 de abril de 2017, y el numeral 12 del artículo 3 de la Ley 90 de 15 de agosto de 2019, deroga los artículos 12, 13, 14, 15, y 16 de la Ley 16 de 27 de abril de 2012.

La Resolución N° 067-08 DNPC Del 10 de Julio del 2008: Según los Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente, como a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, dado esto el consultor arqueológico tiene la responsabilidad de entregar dicho informe a esta última instancia estatal mencionada (DNPC).

## **2. Breve síntesis Arqueológica del Gran Chiriquí.**

El área cultural denominado arqueológicamente Gran Chiriquí (Sensus Richard Cooke), ha sido consecuentemente un “espacio de frontera”, dada la afinidad de características semióticas compartidas con el Gran Coclé y el horizonte cerámico contextualizada en la Fase Diquis (Costa Rica).



El Dr. Richard Cooke puntualiza sobre el incremento poblacional de estas áreas indígenas, como consecuencia de la capacidad y producción alimentaria basada en el cultivo de especies de consumo aunado a la tecnología: “En cuanto a la distribución de la población en el Panamá central, tres aspectos destacan diferencias importantes con relación al periodo precerámico anterior: (a) el mayor tamaño y número de los sitios litorales en la Bahía de Parita, (b) evidencia de una estructura ovalada en Zapotal, la cual podría indicar que este sitio extenso era un caserío de viviendas sencillas<sup>92</sup> y (c) la composición florística de la vegetación secundaria alrededor de la laguna de La Yeguada, conforme la cual los impactos de la agricultura se habrían vuelto tan extensos en las estribaciones del Pacífico central para el 4.200 A.P., que se dejó de quemar y sembrar porque los suelos ya estaban exhaustos.

Para comienzos del Periodo III, grupos agrícolas ya habían abierto extensos claros en los bosques del curso bajo del río Chagres y también, en los de la cuenca alta del río Tuyra (Cana), por lo que se supone que la dispersión de la agricultura rotativa habría abarcado otras regiones estacionalmente áridas de Panamá aún faltantes de datos arqueológicos relevantes a esta época (como, por ejemplo: las cuencas de los ríos Bayano y Chucunaque y las estribaciones de Chiriquí y el Sur de Veraguas” (Cooke, 2004: 20).

No obstante, entre los antecedentes de la arqueología de Chiriquí ocurrieron algunas confusiones dadas la ausencia de un ordenamiento cerámico, y el desconocimiento de fechamiento radiométrico, realizado éste último por la antropóloga Olga Linares en la década del 60:

“La arqueología panameña comenzó en Chiriquí a finales del siglo XIX, momento desde el cual se desarrolló a la par de las corrientes intelectuales que predominaban en las escuelas de antropología e historia de las universidades de Europa y Estados Unidos. A partir de 1858, el departamento colombiano de Bugavita fue invadido por aventureros extranjeros tras el hallazgo de sepulturas precolombinas con espectaculares piezas de orfebrería. Sus saqueos despertaron el interés del cónsul

francés (y coleccionista) de Zeltner, quien publicó dibujos de la forma y arquitectura de algunas tumbas. Por entonces, J. A. McNiel fue testigo de la apertura “5,000 tumbas” y cómplice en el envío de un cargamento de piezas de piedra, de metal y cerámica al Instituto Smithsonian en Washington D.C. donde fueron clasificadas por William H. Holmes.

En una monografía escrita en 1888 Holmes demostró que ya era partidario del concepto de las áreas culturales estáticas en el tiempo y relacionadas con etnias específicas al proponer que el arte precolombino de Chiriquí fue producido por las “tribus” que vivieron en esta región al momento de la conquista. Aun así, algunas frases contradictorias y explicaciones rebuscadas en sus escritos revelan cierta incertidumbre en cuanto a la verdadera antigüedad y diversidad de los artefactos estudiados la cual tuvo que ver, aparentemente, con ideas desarrolladas al inicio de su carrera en torno a la **iconografía** (Holmes planteó, por ejemplo, que el arte chiricano experimentó una simplificación progresiva a través del tiempo desde motivos naturalistas e ideográficos hasta otros geométricos y mecánicos) (Cooke 2004: 4).

A partir de los años 60, Panamá se vio involucrada de inmediato en una Nueva Arqueología: Dada la insatisfacción de una estratigrafía arbitraria y en muchos casos descontextualizada; la cual arrojó estimaciones tipológicas cuestionables y sustentadas en teorías difusionistas carentes de todo carácter probatorio. Señala Richard Cooke lo siguiente: “La argumentación que presentó ante la fundación de las Ciencias de EE. UU. para optar por una observación etnográfica: los ngobés actuales hablan dialectos (variantes del lenguaje Ngawbere) cercanos del mismo idioma. Pese a haber vivido desde el periodo de contacto en ambientes distintos, lo que presuponía un origen común, procesos de adaptación divergentes y contactos sociales continuos. Linares propuso abordar varias interrogantes que surgieron a raíz de este supuesto con datos arqueológicos, por ejemplo; cuándo y cómo el modo de subsistencia y el patrón de asentamiento de las poblaciones indígenas en cada zona ecológica, se adaptaron a cada transformación socioeconómica

(cacería/recolección-horticultura-agricultura) y cual habría sido el papel de interacción social en el mantenimiento de tanto las tradiciones ancestrales, como de la diversificación cultural. El marco teórico del proyecto fue la ecología cultural, específicamente la radiación adaptativa, el método de investigación y la comparación controlada a través del tiempo”.

En una breve síntesis dilucidadora de la Nueva Arqueología, cual fue expuesta entre sus exponentes; “la antropóloga Olga Linares y su equipo se trasladaron a La Pitahaya (IS-3) en el Golfo de Chiriquí, uno de los sitios investigados en 1961, donde confirmaron su gran tamaño 8,5 ha.), así como la existencia de un montículo y ‘plaza’ rituales asociados con columnas de piedra. Al año siguiente, localizaron 45 sitios arqueológicos, en un área de 62 km<sup>2</sup> entre Cerro Punta y el Hato del Volcán Barú, ubicados en terrazas a lo largo de ríos y quebradas a alturas menores de 2,000 m. De acuerdo a la zonificación geográfica de estos asentamientos, la población precolombina estuvo especialmente atiborrada y nucleada en la vecindad de Barriles (Nueva California y El Hato), a donde los primeros inmigrantes habían llegado durante el inicio de la Era Cristiana (según nuestro calendario judeocristiano) cuando estaba de moda la cerámica Concepción (Sensus Haberland: tipo cerámico establecido por Wolfgang Haberland, carente de probidad estratigráfica y corte difusionista de las provincias centrales). Prosiguiendo a Cooke “En Sitio Pittí-González (Cerro Punta) un decapote descubrió una vivienda ovalada cubierta por una capa delgada de ceniza volcánica, según Linares, evidencia de la última erupción del Volcán Barú (600-700 D.C), la cual también se observó estratificada sobre zona de ocupación en Barriles. Linares argumentó que, después de este evento telúrico, el Valle de Cerro Punta se despobló y no se reocupó, aunque sí Barriles, donde se constató una leve ocupación sobre la capa de “pómez”, asociada a una fecha de 1210±150 d.C.

Al comparar los datos obtenidos en las tres zonas de estudio, Linares y sus colegas plantearon una hipótesis general de colonización y radiación adaptativa para el Panamá Occidental, de acuerdo con la cual la agricultura sedentaria se habría

desarrollado en las estribaciones y cordillera de lo que hoy en día se considera el Área Cultural del Gran Chiriquí: Con base en una horticultura surgida durante la fase precerámica Boquete (2,300-300.a.C). Grupos procedentes de esta región pudieron haberse dispersado hacia las montañas húmedas arriba de los 1,000 msnm durante el primer milenio de a.C. Para el 600 d.C. emigrantes de las llanuras y áreas adyacentes ya pobladas se habrían asentado en las costas e islas de Chiriquí... Linares sostiene que la ocupación de los habitantes en estas islas pudo ser consecuencia de las presiones demográficas en las llanuras donde las aldeas de los agricultores se habrían concentrado cerca de los suelos coluviales de ríos y quebradas a fin de contrarrestar la escasez de precipitación en la estación seca". (Cooke 2004: 26, 27, 28). Por lo que tomando en cuenta los aportes de Linares, se consideró oportuno el establecimiento de la primera secuencia radiométrica confirmada para la provincia de Chiriquí (del resultado de sus investigaciones en cuatro sitios arqueológicos en la costa y algunas islas de esta provincia (ubicada en la Bahía de Chiriquí, entre estas, la Isla Palenque), se propusieron tres fases *Fase Burica* (500-800 d.C.), *Fase San Lorenzo* (800-1200 d.C.), *Fase Chiriquí* (1200-1520 d.C.) (Linares de Sapir, 1966, 1968 a,b).

En el año 2006 el arqueólogo Álvaro Brizuela presentó a la SENACYT avances de su investigación sobre los Petroglifos en la región Oriental de Chiriquí. Durante la realización del proyecto de Petroglifos en Panamá, se mantuvo presente el potencial con que cuenta el país en materia de recursos arqueológicos patrimoniales, en particular con sitios de petroglifos. Al brindarse la oportunidad de probar la viabilidad de ese proyecto, se contempló la región circundante a la comunidad de Volcán, en la provincia de Chiriquí, por tratarse de una región donde se habían reportado algunos hallazgos, pero no habían sido sistematizados ni registrados detalladamente. Sin embargo, los resultados obtenidos superaron las expectativas, ya que la cantidad de sitios reportados y registrados fue casi el doble de la presupuesta. (Mora, 2011).

Los resultados obtenidos han permitido esbozar una interrogante fundamental relacionada con la antigüedad aproximada de estos vestigios. Por lo general, tiende a suponerse la idea de que estas manifestaciones son muy antiguas. Sin embargo, un porcentaje significativo de los sitios trabajados resultó estar conformado por elementos rupestres, asociados directamente a tiestos y algunos instrumentos líticos fragmentados (en ningún caso se percibió relación con contextos funerarios). (Mora Apud en Brizuela 2006).

La Asamblea Legislativa de Panamá, en el año de 2002, promulga la Ley 17 del 17 de abril, mediante la cual, en su Artículo 1, se modifica el Artículo 2 de la Ley 19 de 1984, y quedó entonces como se indica a continuación: “...*Se declaran monumentos históricos nacionales los dibujos tallados en piedras por nuestros aborígenes en la época precolombina, que se encuentren en cualquier parte del territorio nacional...*” (Gaceta Oficial N° 24,530:6 abril 12 de 2002). Aunque la legislación vigente los defina como “dibujos tallados en piedras”, el arqueólogo Brizuela entiende al PETROGLIFO como un motivo o diseño (realista o abstracto, simplista o estilizado) plasmado en la superficie de una roca natural mediante un procedimiento de percusión o abrasión cuyo resultado puede ser alto o bajorrelieve.

En este sentido, considero que una descripción positivista como la expuesta, soslayando los parámetros pertinentes a lo que se observa en los petrograbados; no es conformada a la causalidad *Per Se*, y sólo es interpretado en criterios de forma y función aproximada al esquema de valores occidentales (MORA: 2011). Por ende, absolutamente distantes a nuestro entendimiento, dada la ausencia de variables emblemáticas para un merecido estudio (Mora: 2011). Por otra parte, Brizuela también había localizado yacimientos arqueológicos en el Bosque Protector de Palo Seco (Charca la Pava, Eje de Presa, Río Risco, Valle del Rey, etc.) Los sitios precolombinos fueron localizados en prospección arqueológica para el proyecto Chan 75 (2009).



Por otra parte, en la provincia de Bocas del Toro, el arqueólogo norteamericano Tom Wake (2009-2010-2011-2012) en Isla Colón, fueron enumerados distintos tipos de sitios o yacimientos arqueológicos, cuyas características infieren distintas aristas culturales en su amplia distribución (basureros o depósitos de desechos, posibles espacios funerarios, artefactos consumo, artefactos de status, artefactos elaborados en hueso con el más fino detalle y acabado). Según el arqueólogo, Sitio Drago pudiese corresponder a una data relativamente de 800–1400 NE. En la provincia de Bocas del Toro, se han identificado yacimientos arqueológicos en Cerro Brujo, como en Sitio Abuelitas. Dado que es un área adyacente a Diquis Costa Rica, es posible que compartiesen afinidades tecnológico-culturales nuestros grupos caciquales (o jefaturas, si fuese el caso) con otros de la actual frontera costarricense.

### **Etnohistoria del Gran Chiriquí:**

Por otra parte, cabe agregar que la situación étnica (o quizás aún interétnica) de los pobladores antiguos en esta área cultural aun cuando denota complejidad, la cual es estudiada bajo el tamiz que proporcionaron las investigaciones arqueológicas después de los años 60 y la investigación etnohistórica la cual arroja algunas estimaciones que podrían dilucidar algunas lagunas (redes de intercambio, esferas de alianzas políticas, y esferas de influencia cultural). En esta propuesta colaboran; la genética, la lingüística y la toponimia colonial de las fuentes escritas; aunque en algunos casos ayuda bastante la tradición oral.

Las fuentes documentales etnohistóricas: entre estas las conocidas crónicas “Historia Natural y General de las Indias” del conocido español Gonzalo Fernández de Oviedo, las exploraciones de Gaspar de Espinosa, y Fray Adrián de Ufeldre (un estudioso de los Gnöbe – Buglé), proporcionan valiosa información para el entendimiento histórico cultural de las etnias sentadas en Chiriquí y Veraguas desde finales del siglo XVII. Cabe agregar que los datos etnohistóricos proporcionan un enfoque de aproximación arqueológico para el estudio de los antiguos asentamientos indígenas, previo al Período de Contacto, dado que complementan

elementos que meticulosamente podrían ser comparativos desde un margen cauteloso. Por supuesto, para ello sería necesario establecer un método etnohistórico para el estudio de los datos arqueológicos en esta región denominada arqueológicamente Gran Chiriquí.

En materia genética el asunto es aún más complicado, ya que se desconocen los procedimientos que operaron culturalmente entre los vínculos genéticos en las distintas poblaciones prehispánicas del Oriente y Occidente Chiricano.

En materia genética, el biólogo genetista Ramiro Barrantes propone una interesante teoría de la Microevolución en la Baja Centroamérica: "en cuanto a la proporción del loci polimórficos y monomórficos, la presencia de polimorfismos privados y variantes raras y las consecuencias genéticas producto de la subdivisión de poblaciones íntimamente ligadas a la naturaleza de su estructura. Las similitudes entre los chibchas y amerindios de diferentes lenguajes concluyen aquí: existen diferencias sustanciales en cuanto a la frecuencia de ciertos alelos polimórficos; la presencia de 5 polimorfismos privados y de algunas variantes raras; y la virtual ausencia del antígeno Diego (Di-a) en la mayoría de las tribus. Por lo que es posible afirmar que se pueden distinguir a los grupos chibchas de otros amerindios basándose en las características particulares de su estructura genética Se encontraron 5 polimorfismos privados relacionados con sistemas enzimáticos: LDHB\*GUA1, ACP\*GUA1, TP1\*3-BRI, TF\*D-GUA y PEPA\*2KUN." (Barrantes 1993:128).

En el estudio de la etnohistoria en Panamá, otras disciplinas como la lingüística, la genética y la arqueología, podrían ayudar a explicar algunos cuestionamientos que se suscitasen durante la investigación; la lingüística proporciona valiosa información sobre la historia evolutiva de las sociedades amerindias. El conocido lingüista costarricense Constenla Umaña, ha aplicado métodos léxico-estadísticos y glotocronológicos (ver vocabulario) para el establecimiento de filogenias en el área

intermedia<sup>1</sup>. La agrupación lingüística que constituye el área intermedia es la estirpe chibchense, la cual abarca una gran cantidad de lenguas por toda esta área, entre éstas cabe mencionar las familias Jicaque, Misumsalpa, Timote-cuica, Jirajara. Entre las lenguas chibchenses de Panamá están: Bribri, movere, Bokota, Buglere, Gnawbere, y Kuna. Cabe agregar que el mencionado autor señala que la filiación de los grupos Chocó (en Panamá constituida por grupos étnicos Waunana y Emberá; cada uno es una lengua) con la Estirpe Chibchense<sup>2</sup> es distante. Las lenguas Waunaan y Embera son reconocidas como la Familia Chocó. Pero tiene fuertes vínculos con el Macro Chibcha”. (Umaña:1991).

Las investigaciones en este tema adelantan que los estudios lingüísticos guardan relativa simultaneidad con los estudios genéticos de poblaciones, sobre todo los del Área Intermedia, donde se plantea una prolongada presencia y adaptación ecológica (Umaña: 1991). Además, Umaña propone que las lenguas chibchas se originaron a partir de un sustrato protochibcha existente que inició su separación hacia el tercer milenio Antes de la Era. Su hipótesis sustenta que las culturas arqueológicas existentes fueron de hablantes de lenguas chibchas, como son los grupos indígenas que habitan hoy el área de estudio.

La antropóloga costarricense Eugenia Ibarra presentó en su libro denominado **Intercambio, política, y sociedad en el siglo XVI. Historia Indígena de Panamá, Costa Rica y Nicaragua**, algunos elementos etnohistóricos que podrían ser traslapados con los datos arqueológicos de las islas y costa de la Bahía de Chiriquí, a manera de sugerir algunas estimaciones posiblemente aclaratorias (al menos a

---

<sup>1</sup> El término Área Intermedia por el arqueólogo Wolfgang Haberland contempla el oriente de Honduras, la costa atlántica y el centro de Nicaragua; Costa Rica, quitando la Península de Nicoya; Panamá, la mitad occidental de Colombia. (Constenla, Apud. en Haberland 1991:5). O en la perspectiva general que cita la arqueóloga Brizuela apoyada en Barrantes “En una perspectiva general se considera que las lenguas de la llamada Baja Centroamérica (Nicaragua, Costa Rica, Panamá) y el Noroeste de Suramérica (Colombia, Ecuador) forman parte del grupo lingüístico Macrochibcha.” (Casimir 2004:48).

<sup>2</sup> Constenla Umaña presenta de manera tentativa esta clasificación, pero en particularidad a las lenguas chibchenses.

nivel hipotético) con la situación étnica del Gran Chiriquí poco antes o al momento del periodo de Contacto Español.

Partiendo de su esquema conceptual: “Las sociedades indígenas de sur de América Central deben considerarse como el producto de relaciones sociales externas tanto como de desarrollos adaptativos internos. En el modelo de interacción la conceptualización de unidades sociales como divisiones étnicas y regionales, áreas culturales, fronteras y “sistemas mundo” es útil no para describir y organizar rasgos culturales, o categorías de gente, sino para conceptualizar “esferas” de interacción dinámicas y potencialmente importantes. Por ejemplo, los grupos étnicos, que pueden identificarse por medio de una cultura y lengua comunes, pueden ser considerados medio de una cultura y lengua comunes, pueden ser considerados como expresiones de intereses políticos y cambiantes... Así, sus intereses subyacentes permiten que se consideren como estructuras transicionales” (IBARRA 1999: 11). Retomando los conceptos de “intercambio” discutidos teóricamente por Mary Helms, Timothy Earle, y Ian Hodder, robustece una mayor comprensión antropológica”, absolutamente y discordante de la percepción occidentalizada:

En esta obra es importante la definición de intercambio brindada por Timothy K. Earle (1982), la que consideramos lo suficientemente amplia, precisa y adecuada para trabajar con ella en el tiempo y espacio señalados. Este autor se refiere al intercambio como la distribución espacial de materiales de mano en mano y de grupo social a grupo social. El intercambio es una transferencia que conlleva fuertes contenidos individuales y sociales. Los individuos son los instrumentos por medio de quienes se da el intercambio. Ellos hacen lo posible para sobrevivir y “prosperar” dentro de las posibilidades y limitaciones que les ofrece su sociedad, su ideología y su medio natural. Los bienes intercambiados—ya sean los alimentos, las tecnologías de subsistencia o los bienes suntuarios—son esenciales en sus esfuerzos por sobrevivir. A la vez, los contextos sociales del intercambio son también críticos pues definen las necesidades sociales más allá de lo puramente biológico. Además, afectan profundamente la forma y las posibilidades de las relaciones individuales de

intercambio. Earle, comenta que actualmente no existe un cuerpo teórico coherente para explicar el intercambio y sus vinculaciones con formas socioculturales más amplias.

Sin embargo, encuentra de gran utilidad un enfoque teórico que contemple las nociones de la racionalidad individual, del contexto social y de las interacciones sistémicas. Ian Hodder claramente indica que el intercambio como un enfoque apropiado para acercarse al campo de la economía “prehistórica. Por otra parte, como complemento a los ámbitos individuales y los sociales del intercambio en la actualidad existe un enorme interés por entender el simbolismo y su funcionamiento en los procesos y los contextos socioculturales en los que se incluye el intercambio, y debe estudiarse dentro de un contexto social y como parte de un sistema productivo, donde los bienes que se intercambian no son arbitrarios. Están situados dentro de un contexto histórico, cultural e ideológico y conllevan significados. Cualquier análisis del sistema de intercambio debe considerar la manera en que el bien legitima, apoya y provee las bases para el poder entre grupos interesados. Cierra estas ideas afirmando que la comprensión del intercambio en su papel en la construcción activa de estrategias sociales depende de la manipulación del simbolismo y el significado contextual de los objetos” (IBARRA 99: 12).

Definiendo en mayor amplitud antropológica el concepto “intercambio” se podría en referencia como un común denominador dentro de las esferas culturales observadas materialmente en el área de Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Sobre todo, tomando en cuenta la frontera cultural entre estas dos últimas. Es importante agregar que, como parte de la región de estudio se toman en cuenta las relaciones establecidas entre los pobladores de las diversas penínsulas y costas con los habitantes de los golfos de islas situadas tanto en el Caribe, a orillas de las tierras centroamericanas, como en la costa del Pacífico, claramente identificadas de las fuentes documentales. Es decir, en la costa del Caribe se incluirá el Golfo de Urabá, la laguna de Chiriquí y la Bahía del Almirante.



Prosiguiendo a Ibarra: “Investigaciones arqueológicas indican que a la llegada de los españoles los guaimíes habitaban en aldeas o caseríos dispersos, rodeados de zonas de cultivo, tanto en las montañas como en los cerros y planicies costeñas. Sin embargo, su organización política y económica no era uniforme en toda parte. El rango desempeñaba un papel importante. Las planicies de la costa Pacífica y los valles volcánicos de Chiriquí parecen haber estado más pobladas, y tal vez más centralizados, que los del Caribe. Sin embargo, esas diferencias no se reflejaban en la capacidad productiva en los distintos sectores. (Linares 1987: 13–15).

### **3. METODOLOGIA**

Planteamiento Metodológico de la prospección:

Fase a: **Estudio de Publicaciones Arqueológicas:**

Proporciona no sólo los antecedentes que complementan las relaciones históricas del lugar estudiado en su contexto, (desde la perspectiva de fuentes no escritas), sino que presenta elementos de análisis para comprender si hubiese o no imbricación entre estos y los datos de campo.

Fase b. **Prospección de Campo:**

Se implementan estrategias de prospección superficial.

**Equipo de trabajo:** coas, palustres, un GPS, cámara digital, piqueta, libretas de campo. Se efectuaron pocos pozos de sondeo, debido a que el área de impacto directo es un área tipo potrero. Los sectores prospectados superficialmente se seleccionaron conforme a criterios arqueológicos de potencialidad (visibles en superficie para la verificación del área). Datum de coordenadas en UTM: WGS 84.

### **4. RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA.**

El proyecto ocupa una superficie de 5 has + 6748.31 M2. Durante el recorrido se focalizó mayor esfuerzo prospectivo en el área de Impacto Directo. Es un terreno plano tipo potrero con vegetación en su mayoría gramíneas y rastrojo con algunos

árboles y arbustos. Se realizaron pruebas de sondeo en áreas propicias. No obstante: no hubo hallazgos culturales en niveles superficiales o sub-superficiales.



**Fotos Nº 1, 2, 3, 4, 5 y 6:** Vista general. Tramos prospectados, terreno plano tipo potrero, con vegetación característica de herbazales cortos, rastrojo y gramíneas.





Fotos N° 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14: Vista general. Áreas prospectadas. Terreno plano tipo potrero, con herbazales, rastrojo, gramínea y algunos árboles.





**Fotos N° 15 y 16:** Vista general. Tramo prospectado. Aplicación de sondeos.

A continuación las siguientes coordenadas satelitales tomadas durante la prospección arqueológica:

COORDENADAS	NOMENCLATURA	DESCRIPCION
0345187 E / 0945475 N	DOLEGA	Obs.superficial.
0345210 E / 0945473 N	S 147	Sondeo N° 1 Sondeo N° 2
0345233 E / 0945468 N	S 247	Obs. Superficial.
0345262 E / 0945467 N	S 347	Sondeo N° 3 Sondeo N° 4
0345297 E / 0945466 N	S 447	Sondeo N° 5
0345297 E / 0945453 N	S 547	Sondeo N° 6
0345296 E / 0945484 N	S 647	Sondeo N° 7 Sondeo N° 8
0345332 E / 0945479 N	S 747	Sondeo N° 9
0345339 E / 0945457 N	S 847	Sondeo N° 10
0345334 E / 0945498 N	S 947	Sondeo N° 11
0345393 E / 0945490 N	QUEBRADA DEL PUEBLO	Obs. Superficial. Zona inundable.
0345392 E / 0945493 N	S 107	Sondeo N° 12
0345385 E / 0945507 N	S 117	Sondeo N° 13
0345402 E / 0945471 N	S 127	Sondeo N° 14

COORDENADAS	NOMENCLATURA	DESCRIPCION
0345429 E / 0945485 N	1047	Sondeo N° 15
0345477 E / 0945479 N	S 138	Sondeo N° 16 Sondeo N° 17
0345477 E / 0945459 N	S 148	Obs. Superficial.
0345477 E / 0945492 N	S 158	Sondeo N° 18
0345554 E / 0945484 N	S 168	Sondeo N° 19
0345556 E / 0945475 N	S 178	Sondeo N°20
0345553 E / 0945499 N	S 188	Sondeo N°21 Sondeo N° 22
0345607 E / 0945459 N	S 208	Tramo prospectado.
0345606 E / 0945451 N	S 218	Sondeo N° 23
0345618 E / 0945475 N	S 228	Sondeo N° 24
0345658 E / 0945410 N	S 238	Tramo prospectado.
0345673 E / 0945414 N	S 248	Tramo prospectado.
0345679 E / 0945380 N	S 258	Sondeo N° 25
0345683 E / 0945391 N	S 268	Tramo prospectado.
0345683 E / 0945364 N	S 278	Sondeo N° 26
0345714 E / 0945352 N	S 288	Tramo prospectado.
0345705 E / 0945346 N	S 298	Sondeo N° 27
0345721 E / 0945361 N	S 308	Tramo prospectado.
0345730 E / 0945335 N	S 318	Sondeo N°28
0345731 E / 0945328 N	S 328	Tramo prospectado.
0345725 E / 0945321 N	S 338	Sondeo N°29
0345726 E / 0945319 N	S 348	Tramo prospectado.
0345730 E / 0945310 N	S 358	Sondeo N° 30
0345707 E / 0945364 N	1048	Sondeo N° 31
0345637 E / 0945405 N	1049	Sondeo N° 32
0345599 E / 0945458 N	1050	Tramo prospectado.
0345574 E / 0945469 N	1051	Sondeo N° 33
0345537 E / 0945468 N	1052	Sondeo N° 34
0345497 E / 0945476 N	1053	Sondeo N° 35

No hubo hallazgos culturales durante la exploración arqueológica dentro del área de Impacto Directo del proyecto en estudio. **Fueron en total 35 sondeos en polígono.**



### Fotos de los Sondeos del N° 1 al N° 35



**Fotos N°1, 2, 3** (sondeos 1, 2, 3)



**Fotos N°4,5,6** (sondeos 4, 5, 6)



**Fotos N°7, 8, 9** (sondeos 7,8,9)



**Fotos N°10, 11, 12** (sondeos 10, 11, 12)





**Fotos N°13, 14, 15) (sondeos 13,14,15)**



**Fotos N°16, 17,18 (sondeos 16, 17,18)**



**Fotos N°19,20,21 (sondeos 19,20,21)**



**Fotos N°22,23,24 (sondeos 22,23,24)**





**Fotos N°25,26,27** (sondeos 25,26,27)



**Fotos N°28, 29,30** (28, 29,30)



**Fotos N°31, 32, 33** (sondeos 31, 32, 33)



**Fotos N°34, 35** (Sondeos 34, 35)

No hubo hallazgos culturales en ninguno de los sondeos efectuados dentro del área del polígono del proyecto.

## 5. CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES

Durante la prospección **no se detectaron hallazgos arqueológicos** en ninguno de los puntos del recorrido. Sin embargo, existen posibilidades de hallazgo arqueológico durante los avances de la obra; por lo que recomiendo que se debe realizar una charla de concientización al Patrimonio Histórico; la cual debe ser efectuada por un antropólogo o arqueólogo debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural. Esta medida debe ser considerada dentro del **Plan de Manejo Ambiental**, y está avalada por las normativas de protección y cautela de los sitios arqueológicos que regula la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)**.

Los sitios arqueológicos son protegidos de acuerdo a la Ley **14 del 5 de mayo de 1982, modificada parcialmente por la Ley Nº 58 de agosto de 2003**, y la **Resolución Nº AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005** establece las medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental, así como también la normativa legal mediante la **Ley Nº175 General de Cultura del 3 de noviembre del 2020**, mediante el artículo 240; por el cual se modifica el artículo 5 de la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982**; el artículo 2 de la **Ley 30 del 6 de febrero de 1996**; los artículos 5, 11, 17, 18,45, 59 y 65 de la **Ley 16 del 27 de abril de 2012**; el artículo 5 de la **Ley 30 del 18 de noviembre de 2014**; el artículo 5, el numeral 1 del artículo 19 y el artículo 20 de la **Ley 17 del 20 de abril de 2017**, y el numeral 12 del artículo 3 de la **Ley 90 de 15 de agosto de 2019**. Deroga los artículos 12, 13, 14, 15, y 16 de la **Ley 16 de 27 de abril de 2012**.

El informe arqueológico descrito **cumple el protocolo requerido por la Resolución Nº 067-08 DNPC Del 10 de Julio del 2008: Según los Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente, como a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, dado esto el consultor arqueológico tiene la

Proyecto: “Aqua Relax and Sports Dolega”, Sector el Cacao Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí. EsIA Categoría II

responsabilidad de entregar dicho informe a esta última instancia estatal mencionada (DNPC)



## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Biese, Leo 1964	"The Prehistoric of Panama Viejo". <b>Smithsonian Institute Bureau of American Ethnology</b> . Bulletin: 191.
Bray Warwick 1985	"Across the Darien Gap: a Colombian View of Isthmian archaeology". <b>Archaeology of Lower Central America</b> Frederick Lange W y Doris Stone New Mexico.
Casimir de Brizuela, G. 2004	<b>El Territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI</b> . Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales (IDEN). Universidad Veracruzana.
Castillero Alfredo, et Cooke 2004	<b>Historia General de Panamá</b> . Centenario de la República de Panamá.
Cooke Richard 1973	"Informe sobre excavaciones en el Sitio CHO 3. Río Bayano". <b>Actas del IV Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá</b> . Universidad de Panamá.
Cooke Richard 1997	"Coetaneidad de metalurgia, artesanías de concha y cerámica pintada en Cerro Juan Díaz, Gran Coclé, Panamá". <b>Boletín Museo del Oro</b> . N° 42. Enero-junio 1997. Bogotá, Colombia.
Cooke R., Carlos F. et al. 2005	<b>Museo Antropológico Reina Torres de Araúz</b> (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.
Dolmatoff Reichel 1962	"Notas etnográficas sobre los indios del Chocó". <b>Revista Colombiana de Antropología</b> . Vol. IX Bogotá Colombia.
Drolet. R. Slopes 1980	<b>Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama</b> . Tesis Doctoral. University of Illinois.
Fernández Martín 1829	Colección de los viajes y descubrimientos que hicieron por mar los españoles desde finales del siglo XV. Tomo III (viajes menores y de Vespuccio, población en Darién) (sic). Imprenta Madrid.
Fernández de Oviedo G. 1853	<b>Historia Natural y General de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano</b> . Imprenta de la Academia de Historia Edit. José Amador de los Ríos. Madrid, España.
Howe, James 1977	"Algunos problemas no resueltos de la etnohistoria del Este de Panamá". <b>Revista Panameña de Antropología</b> . Año 2 N°2 dic. 1977.
Martin Rincón J. 2002	"Excavaciones arqueológicas en el Parque Morelos (Panamá La Vieja)". <b>Arqueología de Panamá la Vieja. Avances de investigación de agosto 2002</b> . Patronato Panamá Viejo.
Mora, Adrián 2009	<b>Estudio Preliminar Etnohistórico de las Sociedades Indígena del Este de Panamá durante el Periodo de Contacto</b> . (Trabajo de graduación) Universidad de Panamá.

Romoli Kathleen 1987	<b>Los de la Lengua Cueva: los grupos indígenas del Istmo Oriental en la época de la Conquista Española.</b> Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura, Bogotá.
Rovira Beatriz 2002	<b>"Evaluación de los Recursos Arqueológicos del área afectada por la Carretera Transistmica (alternativa C)".</b> Informe con datos bibliográficos.
Santos Vecino G. 1989	<b>Las etnias indígenas prehispánicas y de la conquista en la región del Golfo de Urabá.</b>
Sigvald Linné 1929	Darien in the past. The archaeology of Eastern Panama and North Wester Colombia. Goteborg.
Torres de Arauz, R 1977	Las Culturas Indígenas Panameñas en el momento de la conquista. <b>Hombre y Cultura</b> 3:69-96.
1972	"Informe preliminar sobre los sitios arqueológicos de Chepillo, Martinambo y Chechebre en el Distrito de Chepo. Provincia de Panamá. <b>Actas del II Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá.</b> INAC.

## **ANEXO**



## Vista Satelital N° 1. Prospección arqueológica del proyecto AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA”



## Vista Satelital N° 2. Prospección arqueológica del proyecto “AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA”





## Vista de Ubicación Regional del Proyecto “AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA”

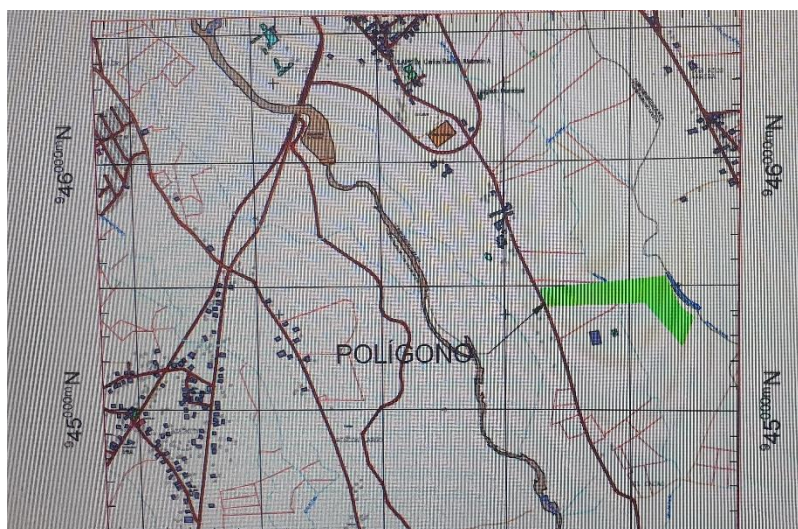


Foto A

## Plano topográfico del Proyecto “AQUA RELAX AND SPORTS DOLEGA”

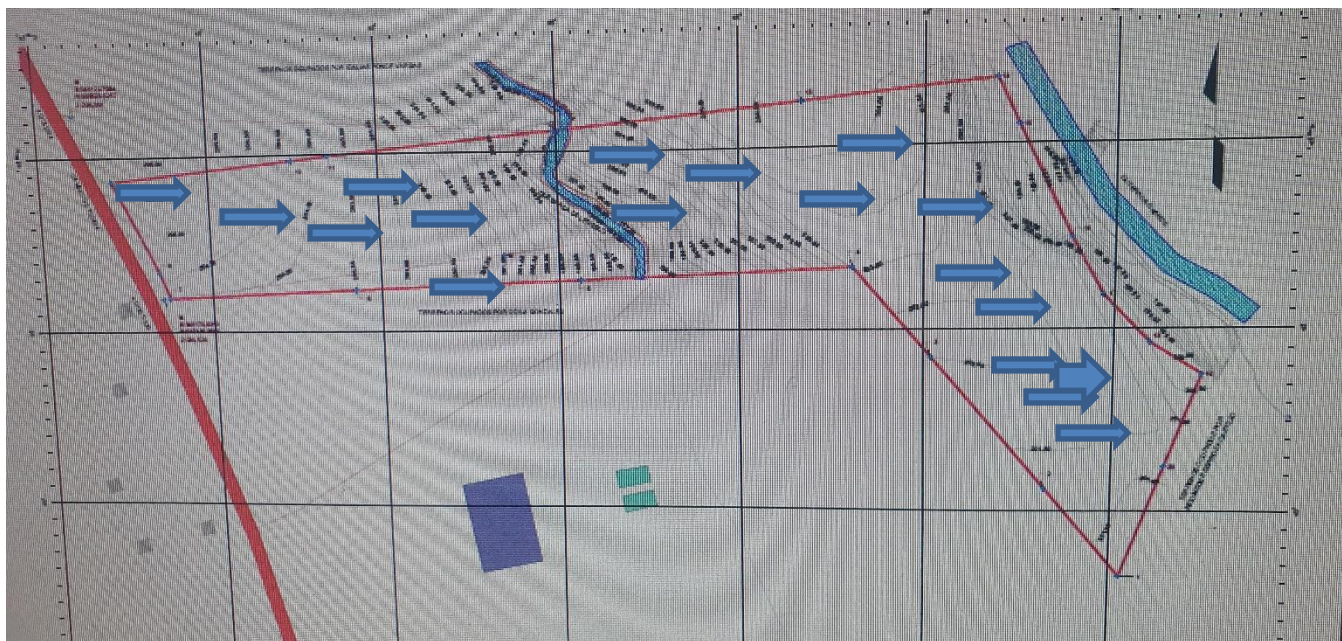


Foto B Las Flechas azules indican en modo aproximado el eje prospectivo (sondeos) en polígono de proyecto