

## ACLARACIÓN NOTA DEIA-DEEIA-AC-0044-0703-2022

**Proyecto:** RESIDENCIAL “LOS SENDEROS DE LAS LOMAS ETAPA III”.

**Promotor:** LAS LOMAS DEVELOPMENT, S.A.

1. En respuesta a la **pregunta 1**, de la primera información aclaratoria solicitada mediante Nota DEIA-DEEIA-AC-0197-2312-2021, referente al ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final, la **Dirección de Política Ambiental** indica: *“Hemos verificado que, han sido atendidas de manera parcial las recomendaciones emitidas el 02 de diciembre de 2021 por la Dirección de Política Ambiental mediante la nota DIPA-244-2021. Sin embargo, observamos que en el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final de este proyecto persisten algunas deficiencias básicas que requieren ser corregidas, específicamente las siguientes:*

- *Dado de que el proyecto tiene un cronograma de ejecución de 5 años (páginas 71 y 72 del Estudio de Impacto Ambiental), el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final debe realizarse para un horizonte de tiempo igual o mayor que el periodo de ejecución. Es decir, algunos los beneficios y costos del proyecto (incluyendo los sociales y ambientales) deben ser distribuidos a lo largo del periodo de ejecución.*
- *El impacto sobre la economía regional debe ser considerado un beneficio social y no ambiental. Además, el nombre de los impactos indicados en el Flujo de Fondos deben coincidir con los nombres de los impactos identificados en el capítulo 9 del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.*
- *Valorar monetariamente e incluir en el Flujo de Fondos del proyecto el impacto "Alteración de la calidad del agua por aportes de sedimentos al drenaje natural". Además, se recomienda utilizar una metodología*

*alternativa para valorar monetariamente el impacto denominado "Contaminación de suelos por derrame de hidrocarburos".*

**RESPUESTA:**

Ver en el **ANEXO N° 1. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL.**

2. En respuesta a la **pregunta 4**, de la primera información aclaratoria solicitada mediante Nota DEIA-DEEIA-AC-0197-2312-2021, referente a presentar el certificado de propiedad de la Finca con Folio Real 30170231, con la ubicación correcta de la misma. Al respecto, se presenta Nota del 24 de enero de 2022 en la que el representante legal del proyecto indica que el trámite de corrección de código de ubicación de la finca tiene una duración aproximada de dos meses y que se comprometen a realizar el trámite correspondiente y una vez culminado el cambio presentarán la certificación actualizada. Sin embargo, no se presenta evidencia de solicitud del trámite. Por lo que deberá presentar:

- a. Presentar documento emitido por la autoridad competente en donde se evidencie la solicitud del trámite de corrección de ubicación de la finca con Folio Real 30170231.

**RESPUESTA:**

Ver en el **ANEXO N° 2. COPIA NOTARIADA DE LA ESCRITURA PÚBLICA**, donde se evidencia que el cambio de código de ubicación se encuentra en trámite y que está aún pendiente de su inscripción en Registro Público.

3. En respuesta a la **pregunta 11**, de la primera información aclaratoria solicitada mediante Nota DEIA-DEEIA-AC-0197-2312-2021, se verificó lo siguiente:
- Referente al punto **(a)**, presentar las coordenadas del alineamiento del drenaje pluvial y de la Quebrada Sin Nombre que se ubican dentro y

colindante al proyecto. Sin embargo, no se presentan las coordenadas de la Quebrada Sin Nombre que de acuerdo a la verificación de coordenadas presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental realizada por la Dirección de Información Ambiental mediante Memorando-DIAM-01388-2021, se observa dentro del polígono del proyecto; igualmente, en el Estudio Hidrológico e Hidráulico presentado se observa la Quebrada Sin Nombre en el área del polígono del proyecto. Las coordenadas presentadas en respuesta a la primera información aclaratoria hacen referencia a un drenaje natural; sin embargo, es la Quebrada Sin Nombre, tal como lo indica el estudio hidrológico e hidráulico de la quebrada sin nombre presentado.

- Respecto al punto **(f)**, se solicitó presentar Estudio Hidrológico e Hidráulico de la Quebrada Sin Nombre. En dicho estudio se indica lo siguiente:
  - El Estudio Hidrológico Quebrada Sin Nombre corresponde al proyecto Los Senderos de Las Lomas Etapa II fase 2.0.
  - El globo de terreno es de 8 has + 705.32 m<sup>2</sup>, lo cual no corresponde con el proyecto que se encuentra en evaluación actualmente.
  - La figura 1. Localización del proyecto, no corresponde al proyecto; sino a proyectos aprobados previamente.
  - Igualmente, los análisis presentados en el estudio hidrológico datan del año 2018.
- Respecto al punto **(h)**, el cual hace referencia a identificar los impactos ambientales y sociales específicos que generará el desarrollo del proyecto en cada una de las fases y actualizar los puntos 9.1 y 9.2 del EsIA, debido a la presencia de la quebrada sin nombre dentro del polígono del proyecto. Indica que en todas las descripciones se tiene en cuenta el drenaje natural; sin embargo, no se hace referencia a la Quebrada Sin Nombre.

Dado lo anterior, se solicita:

- a. Presentar las coordenadas de ubicación de la Quebrada Sin Nombre reportada por la Dirección de Información Ambiental y de la zona de protección de acuerdo a la normativa vigente.
- b. Presentar Estudio Hidrológico e Hidráulico correspondiente al proyecto en evaluación actualizado, original o copia notariada firmada por el profesional idóneo responsable de su elaboración.
- c. Identificar los impactos ambientales y sociales específicos que generará el desarrollo del proyecto en cada una de las fases y actualizar los puntos 9.1 y 9.2 del EsIA, de acuerdo al hallazgo de la Quebrada Sin Nombre dentro del polígono del proyecto.

**RESPUESTA:**

- a. Ver en el **ANEXO N° 3. COORDENADAS DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE**, la cual incluye el alineamiento de la quebrada y la zona de proyección de acuerdo a la normativa vigente.
  - b. Ver en el **ANEXO N° 4. ESTUDIO HIDROLÓGICO**, se presenta documento original, correspondiente al proyecto, debidamente actualizado y firmado por un profesional idóneo.
  - c. Ver en el **ANEXO N° 5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS**, donde se presentan los correctivos.
4. En atención a la solicitud de verificación de coordenadas de la primera información aclaratoria del EsIA, la **Dirección de Información Ambiental del Ministerio de Ambiente**, mediante MEMORANDO DIAM-0235-2022 y MEMORANDO DIAM-0291-2022 indica lo siguiente:
- El punto 44 (coordenadas) de la zona de protección no fue tomado en cuenta para generar el polígono, ya que el mismo debe ser corregido.
  - Los puntos de entrada y salida de la tubería doble para la instalación del vado se ubican fuera del polígono, con una longitud de 19.78 metros.

- Además, se observa un traslape de 137.8 m<sup>2</sup> entre la zona de protección-bosque de galería y el pozo percolador.

Dado lo anterior se solicita:

- a. Verificar las coordenadas del punto 44 y aportar las coordenadas de la zona de protección de la Quebrada Sin Nombre.
- b. Ajustar y presentar las coordenadas de entrada y salida de la tubería doble para construcción del vado, ya que las mismas se encuentran fuera del polígono del proyecto e indicar su longitud.
- c. Verificar y aportar las coordenadas correctas del pozo percolador, que no traslapen con la zona de protección de la Quebrada Sin Nombre.

**RESPUESTA:**

- a. Ver en el **ANEXO N° 3. COORDENADAS DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE**, cabe señalar que se corrige las coordenadas del punto 44 y se aportan las coordenadas de la quebrada, donde se incluye el área de protección.
- b. Ver en el **ANEXO N° 6. COORDENADAS DE ENTRADA Y SALIDA DE LA TUBERÍA DOBLE PARA CONSTRUCCIÓN DEL VADO**, se han ajustado la longitud de la tubería, para que esta quede en el límite del polígono.
- c. Ver en el **ANEXO N° 7. PLANO CON COORDENADAS UTM (DATUM WGS 84) DE PTAR Y LECHO PERCOLADOR**, debidamente corregidas, para evitar traslapes con la zona de protección de la Quebrada Sin Nombre.

**ANEXO N° 1.**  
**AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES  
Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO  
FINAL.**

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

En esta modalidad, el promotor construirá viviendas de interés social, por lo cual debe demostrar previamente que los recursos que asigne a este proyecto (financiero, humano, tecnológico, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales.

Para ello se valorizan económicamente los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permitan la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%.

Entre los beneficios externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Generación de empleos; Mejoramiento en los niveles de vida de la población de la región; Mejoramiento y ampliación de los servicios básicos de electricidad, teléfono y agua; Mejoramiento de las infraestructuras, por lo cual se consideró el efector multiplicador del sector construcción para medir el impacto positivo que tendrá en el área de influencia del proyecto toda vez mejorará la calidad de vida de sus habitantes y reducirá los efectos negativos en la salud.

Igualmente tiene efectos positivos y adversos en materia ambiental como es la pérdida de cobertura vegetal, pérdida de productividad por erosión del suelo, pérdida de nutrientes por erosión del suelo; y los costos de gestión ambiental entre otros.

En cuanto a la evaluación económica ésta contempla las relaciones del proyecto con el entorno, es decir, los efectos directos a los usuarios del bien o servicio y los efectos externos ocasionados por el proyecto, por lo cual las externalidades son repercusiones o efectos positivos o negativos que el proyecto causa a otros entes económicos o grupos sociales distintos de los usuarios del bien o servicio.

## **Metodología**

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

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

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

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

## **Aplicación del Análisis Costo Beneficio**

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

**Paso 1** - Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y



perdedores, producto de la ejecución del mismo y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”.

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

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

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

**Paso 4** - Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con al proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EsIA.

**Paso 5** - Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del proyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al proyecto.

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

**Paso 6 - Descontar el flujo de beneficios y costos:** Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta.

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados. Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

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

Donde cada valor representa lo siguiente:

*Q<sub>n</sub> representa flujos de caja.*

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

*N es el número de períodos considerado.*

*El tipo de interés es r.*

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

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

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

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

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

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

Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios

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

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

Para desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro 35. Valoración y jerarquización de Impactos Ambientales Identificados de Jerarquización. Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental

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

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

En el caso del proyecto **RESIDENCIAL “LOS SENDEROS DE LAS LOMAS ETAPA III”**, ubicado en la comunidad de Mata de Limón, Corregimiento Las Lomas, Distrito de David, Provincia de Chiriquí”, se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

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

Para la identificación cualitativa de los impactos ambientales generados por el proyecto se hizo un análisis de los mismos de acuerdo con los criterios de carácter, riesgo de ocurrencia, grado, de perturbación, extensión, duración, reversibilidad, e importancia ambiental; establecidos en el Cuadro 37 y 38 Descripción de los Impactos Ambientales específicos (positivos y negativos).

Con base en el cuadro No 35 de la Matriz de Identificación de Impactos (Cap. 9) del estudio, se identificaron un total 14 impactos ambientales de los cuales 3 son positivos y 11 negativos de los cuales 6 son de importancia menor y 5 con valores superiores a  $> -16$ , son de importancia moderada usando la metodología CAI estos son:

1. Generación de desechos líquidos.
2. Generación de desechos sólidos.
3. Pérdida de vegetación terrestre natural y plantada.

4. Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.
5. Alteración de la calidad del agua, por aportes de sedimentos al drenaje natural.

Algunos impactos de importancia menor considerados en el flujo de fondos fueron: Alejamiento de la fauna terrestre y afectación a la salud por ruido.

En vista que la generación de residuos sólidos y líquidos tienen medidas de mitigación fáciles de aplicar como tinacos, transporte a relleno sanitario de David y letrinas portátiles con mantenimiento cuyos residuos se llevan a la tina de oxidación del IDAAN (con autorizaciones), solo se evaluarán los efectos a la salud de los trabajadores y a los vecinos del proyecto por olores molestos, partículas sólidas

#### **11.1.2. Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados**

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto **RESIDENCIAL “LOS SENDEROS DE LAS LOMAS ETAPA III”**, ubicado en la comunidad de Mata de Limón, Corregimiento Las Lomas, Distrito de David, Provincia de Chiriquí es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado conformado principalmente por potreros y área de bosque de galería (no desarrollable) y estimar según los recursos naturales existentes de acuerdo al diseño y desarrollo del proyecto, cual pudiera llegar a ser la situación del área con el proyecto ejecutado.

**Vegetación:** La vegetación presente en el área del polígono general del proyecto con una superficie de 10 has + 9,774.98 m<sup>2</sup>, en el Corregimiento de Las Lomas, Distrito de David, Provincia de Chiriquí, está representada por zonas de pastizales con árboles dispersos y un pequeño parche de bosque de galería (no desarrollable) y que se desarrollará como proyecto residencial.

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

### 11.1.2.1. Beneficios Económicos Ambientales

Para calcular el valor económico de los beneficios asociados a la producción de bienes y servicios ambientales por la revegetación del área, hemos considerado 1.00 hectárea para la revegetación por la pérdida de la cobertura vegetal conformadas por especies arbóreas ornamentales de flores con colores llamativos y fomentar la siembra de árboles frutales y nativos en el perímetro del proyecto, con lo cual se espera mejorar no solamente las condiciones ambientales del sitio seleccionado sino también el aspecto estético paisajístico, en las áreas de uso público y área verde.

#### Restauración y/o Recuperación del Área

Para valorar el impacto ambiental de utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración; en donde cada hectárea contiene 175 toneladas de carbono y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), la cual es obtenida de acuerdo a estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR), en donde,

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

|              |                     |                                       |
|--------------|---------------------|---------------------------------------|
| Revegetación | = 1.00 * 175 * 3.67 | = 642,25 toneladas (CO <sub>2</sub> ) |
|--------------|---------------------|---------------------------------------|

Como señalamos anteriormente, el proyecto **RESIDENCIAL “LOS SENDEROS DE LAS LOMAS ETAPA III”**, ubicado en el Corregimiento de Las Lomas, Distrito de David, Provincia de Chiriquí revegetará 1.00 has de árboles ornamentales, por lo cual procedimos a calcular el servicio ambiental por conservación que brinda el bosque a la economía panameña, cuyo resultado es el siguiente:

$$\text{SAch} = 642,25 \text{ Ton CO}_2 * \text{B/ } 56.95/ \text{ Ton CO}_2 = \text{B/ } 36,576.14$$



Para el cálculo de los beneficios o servicios ambientales obtenidos por la restauración del Bosque (PCV) hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, para la media anual del año de 2021 es de 50.00 €/ton, según la Bolsa de SENDECO<sub>2</sub> que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes para la media anual del año 2021 hasta el mes de noviembre 2021, obteniendo como resultado US\$56.95/tonelada.

#### 11.1.2.2. Costos Económicos Ambientales

☞ Pérdida de vegetación terrestre natural y plantada.

La pérdida de vegetación terrestre natural y plantada se valora a través del cálculo estimado a través de la Pérdida de servicios ambientales debido a la eliminación de gramíneas.

El proyecto **RESIDENCIAL “LOS SENDEROS DE LAS LOMAS ETAPA III”**, ubicado en el Corregimiento de Las Lomas, Distrito de David, Provincia de Chiriquí, afectará 10 has + 9,774.98 m<sup>2</sup> de cobertura vegetal está presentada por zonas de pastizales con árboles dispersos y un pequeño parche de bosque de galería (no desarrollable).

Para valorar los herbazales, se consideró que el mismo está compuesto por vegetación de gramíneas, algunas herbáceas y árboles dispersos, que fueron o que aún se conservan como áreas de potrero, para los cuales se consideró el valor asignado a la actividad silvopastoril de acuerdo a informe presentado por “MIRANDA, Taymer; MACHADO, R; MACHADO, Hilda y DUQUESNE, P. sobre Carbono secuestrado en ecosistemas agropecuarios cubanos y su valoración económica.: Estudio de caso. Pastos y Forrajes (2007, vol.30, n.4 [citado 2015-01-

02], pp. 0-0) el cual establece para la actividad silvopastoril 126.62 ton de CO<sub>2</sub>/ha/año.

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * F_{\text{tCO}_2}$$

en donde, TONdeCO<sub>2</sub>TRANSFERIDOpORPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) transferidas por el proyecto **RESIDENCIAL “LOS SENDEROS DE LAS LOMAS ETAPA III”**, ubicado en el Corregimiento de Las Lomas, Distrito de David, Provincia de Chiriquí.

Las 10.977498 hectáreas que se van afectar, producen toneladas de CO<sub>2</sub> y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal (PCV) hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales utilizados en punto de restauración y recuperación del área.

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

Se asumen en ese valor la pérdida por captura de CO<sub>2</sub> y no tiene valor comercial, por la facilidad con que se recupera la vegetación y la empresa va a revegetar.

El proyecto ocasionara la eliminación de 10.977498 hectáreas de gramíneas y serán revegetadas las áreas descubiertas. Ft = Factor de transferencia de carbono a dióxido de carbono (CO<sub>2</sub> = 3.7 ton).

Ej. El valor económico de este impacto no es significativo por la reposición.

De la Biomasa calculada y pesada el 50% es celulosa de la cual se calcula el peso molecular de CO<sub>2</sub>.

$$\text{CSA}_{\text{CO}_2} = \text{VPCO}_2 * \text{Tn C}$$

VPCO<sub>2</sub>= El precio internacional de Tonelada de carbono capturado es de B/  
56.95/Ton CO<sub>2</sub>

$$\text{Carbono capturado} = (\text{Tn de Biomasa} * 0.5 \text{ Celulosa}).$$

Un potrero con pastos en promedio produce 126.62Tn seca/ Ha/ año de estos el 50% es celulosa. Para 2 años serian 10TnC.

$$CSA_{CO_2} = VPCO_2 \times Tn \times C$$

$$CSA_{CO_2} = 10.977498 \text{ hectáreas} \times (126 Tn \times 0.50) \times 3.7 \text{ Ton CO}_2 \times B / 56.95 / TnCO_2$$

$$CSA_{CO_2} = B / 146,443.85$$

### **Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.**

**Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.** Se parte del supuesto que el proyecto es de construcción de infraestructura residencial, cuya operación de equipo pesado es de tiempo corto (unos 3 meses), que el derrame sería por el manejo de combustibles y lubricantes y que su manejo sería supervisado. Como el proyecto no considera trabajar sobre fuentes hídricas, el riesgo de contaminación es sobre el suelo.

**Método de valoración es el costo de reemplazo (prevención a través de compra y operación de un kit anti derrame y/o de contingencia en caso de derrame accidental).** Los volúmenes de lubricantes en los proyectos residenciales son mínimos (se usan camiones abastecedores y tanques cisternas de 1 m<sup>3</sup> para abastecer los equipos pesados, por lo que el manejo es del tipo manual y en algunos casos el uso de retro excavadora.

$$VDH \text{ (Valor de prevenir o tratar un derrame)} = CP + CT$$

Donde:

CP = (350.00 (Kit anti derrame) + costo de aplicar Simple Green por 1 mes tarde y mañana (5 galones) B / 100) + CS (Costo para preparar un Sitio de 25 metro cuadrados (excavación, traslado a sitio de tratamiento, acondicionar un sitio para tratamiento), tiene un costo de 200.00.

CT = (COSTO DE LIMPIEZA, TRATAMIENTO (TRANSPORTE) a sitio autorizado para disposición final..

CT = Costo de tratamiento (1 persona para volteo y aplicación de producto por mes B / 500, + Transporte y (50.00) disposición fina para rellenos 1 hora

retroexcavadora, + Transporte y tratamiento de 1 tanque de residuos de trapos oleosos a sitio autorizado 500.00

$VDH \text{ (Valor de prevenir o tratar un derrame)} = CP + CT$

$VDH = (350.00 + 100.00 + 200.00) + (500.00 + 50.00 + 500.)$

$VDH = 650 + 1050$

**VDH = 1,700.00**

**El Valor total de la valoración de la contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos usando las técnicas indirectas de valoración es de B/ 1700.00**

#### **Alejamiento de la fauna terrestre (importancia menor)**

El área de estudio se presenta como una zona con poca diversidad de hábitat y dominada mayormente por gramíneas con algunos árboles dispersos

En el período de la preparación de terreno, la limpieza y desarraigue, el movimiento de tierra, movimiento de equipo pesado serán, entre otras, las actividades responsables de causar posible el impacto de la afectación de la fauna. La fauna que principalmente recibirá este impacto comprende los animales (principalmente aves), tanto diurnos como nocturnos, identificados. Se suma el costo del plan de rescate y reubicación de fauna solicitado y ampliado= B/ 400.00 depende del tipo de vegetación, del terreno y considerando que este es de gramínea o sea pasto es de B/. 100 por hectárea por día, por lo que el estimado es:

$Afectación \text{ Directa de la fauna } (ADf_x) = \text{Costo de rescate por día por Ha} * \text{Superficie o Área (Ha)} * \text{Tiempo de rescate (Días)}$

$Afectación \text{ Directa de la fauna } (ADf_1) = B/. 100 * 10.7 \text{ Ha} * 1 \text{ día}$

$ADF1 = B/. 1,070.00$

**VALOR TOTAL= B/. 1,070.00**

## Alteración de la calidad del agua por aportes de sedimentos al drenaje natural

Técnica directa de MITIGACIÓN

A través de los Costos de los sistemas de trampas o sedimentadores en los terminales de cunetas y drenajes, costos de limpieza y retiro de los sólidos.

Según el plano Se calculan unas 12 cunetas hacia drenaje (cada una tiene un costo de construcción de 350.00) y mantenimiento en la fase de operación. Se asume que el costo de limpieza forma parte de los costos operativos del proyecto.

$$VCH2O = (\text{No Trampas sedimentadoras} \times \text{Costo de construcción})$$

$$VCH2O = 12 \times 350.00$$

$$VCH2O = 4,200.00$$

### 11.1.3 Valoración monetaria de las Externalidades Sociales

Las externalidades sociales y ambientales negativas que ocasionará el proyecto se refieren a afecciones en la salud física de los trabajadores y personas que circulen cerca cómo; ruidos, malos olores, contaminación ambiental ocasionados por falta de preparación de la gente y costos adicionales ocasionados por los cambios en las costumbres y cotidianidad de los residentes y de los trabajadores.

Las externalidades sociales que se producirían en ausencia de medidas de prevención de riesgos se centran en los accidentes laborales, daños a las infraestructuras, conflictos con los trabajadores, conflictos sociales con las comunidades.

La externalidad positiva del proyecto la constituye el conjunto de inversiones que realizará la empresa, así como la generación de empleos.

#### 11.1.3.1. Beneficios Económicos Sociales

Para el cálculo de la Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales, para el proyecto **RESIDENCIAL “LOS SENDEROS DE LAS LOMAS ETAPA III”**, ubicado en el Corregimiento de Las Lomas, Distrito de David, Provincia de Chiriquí, las

externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

### ☞ Incremento en la economía regional

El proyecto incrementará la economía regional, debido al efecto multiplicador de la construcción. El monto total estimado de la inversión es de B/. 4,740,000.00, durante un año, tiempo aproximado que durará la construcción de la obra.

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

$$\text{Proyecto} = IE_l * Mi * EM$$

en donde:

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

$I_a$  = Inversión Anual\* = B/ 4,740,000.00

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

\*4,740,000.00 (cuatro millones setecientos cuarenta mil balboas)

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = B/ 4,740,000.00 * 1.64 * 0.60 = B/ 4,664,160.00$$

El aporte a la economía regional será de B/ 4,664,160.00 durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en dos años aproximadamente o sea 50% anual de inversión.

### ☞ Generación de Empleo

El proyecto empleará un aproximado de 5 personas (técnicos) de manera directa durante la etapa de operación; más no se refleja de manera cuantificada todas aquellas que laborarán en el proyecto durante la etapa de construcción y todas aquellas personas entre concesionarios y contratistas que interactúan con las actividades del proyecto.

Para ello hemos considerado unos 30 empleos directos e indirectos, con salarios promedios entre B/.700.00 y B/.800.00. Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, técnicos que realizarán el mantenimiento y supervisión para garantizar el buen funcionamiento del mismo. Asimismo generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle en el área de influencia del proyecto y de cuan exitoso sea el resultado del mismo.

#### **11.1.3.2. Costos Económicos Sociales**

En el caso de los costos económicos sociales, hemos considerados los costos presentados en el plan de manejo ambiental que se generarán para el desarrollo de las actividades relacionadas con el proyecto.

La empresa promotora propone implementar un Plan de Manejo Ambiental, a través de medidas de mitigación y compensación valoradas en **B/. 22,853.00** para compensar y reducir estos efectos negativos ambientales.

##### **Generación de desechos sólidos, y desechos líquidos.**

En vista que la generación de residuos sólidos y líquidos tienen medidas de mitigación fáciles de aplicar como tinacos de basura, transporte a relleno sanitario de David y letrinas portátiles con mantenimiento cuyos residuos se llevan a la tina de oxidación del IDAAN (con autorizaciones), solo se evaluarán los efectos a la salud de los trabajadores y a los vecinos del proyecto por olores molestos, partículas solidas

En el flujo de fondos se agrupan estos valores por la técnica indirecta de valoración y por la dificultad para separar desechos sólidos y líquidos.

Esta valoración de los efectos causados por el mal manejo de la generación de residuos sólidos y líquidos se usa el método de cálculo de Afectación a la salud de los trabajadores, a través del costo de las incapacidades y a través los costos de salud por calidad del aire (olores), de los vecinos al proyecto.

Los costos de servicios de salud (se estiman en B/. 350.00 /día) se incrementarán en 10% el primer año (año 0), con un incremento acumulativo de 1% anual en los

años siguientes, como consecuencia de daños a la salud por ruidos, accidentes laborales y contaminación de aire.

$$CS_0 = ((350 * 1.10) - 350) * \text{No Empleados}$$

$$CS_1 = ((350 * 1.11) - 350) * \text{No Empleados}$$

$$CS_9 = ((350 * 1.19) - 350) * \text{No Empleados}$$

En estos costos está incluido el reemplazo de la mano de obra y los costos de incapacidades considerando los siguientes supuestos:

### **Costos de reemplazo de la mano de obra**

Promedio del sector público de Panamá: 6.9 % incapacidades (18 días laborales al año en 260 días efectivos de trabajos).

Perdida de salud es No Trabajadores x No de días x B/ Costo promedio de la Mano de Obra/día.

$$\text{Incapacidades} = (C) \times \text{No Mano de Obra} * CH * t$$

### **Costo de las incapacidades**

$$\text{Costos de Incapacitados } (C_i) = ((N) * (C_H + G_M + L_B)) * t$$

En Donde:

Costos de Hospitalización en Panamá (CH)= B/ 1000/ Persona, x tiempo de hospitalización.

$C_H$  (cama) = 300.00/día,

$L_B$  (Laboratorios, medicinas)= 400.00 con laboratorios y medicinas por día y

$G_M$  = 300.00 Servicio de especialista o médico por día y

$t=7$  días en promedio de incapacidad.

$N$ = Número de incapacitados.



$$CSA_1 = ((350.00 \cdot 1.1) - 350) \cdot (6.9\% \text{ incapacidades de 30 trabajadores}) \cdot 5 \text{ años.}$$

$$CSA_1 = B / 72.45 / \text{año}$$

### Costos afectación a la salud por calidad del aire de vecinos al proyecto.

Aunque el proyecto está relativamente lejos de poblados, en el área a construir se encuentran unas 10 viviendas vecinas más cercanas en la vía principal (no tiene asfalto la calle) al proyecto, que se valora el posible riesgo de afectación a la salud. Se producirá la alteración de la calidad del aire debido a los equipos pesados que trabajen en la construcción de las calles y generan las emisiones al aire derivadas de la combustión de combustibles fósiles son dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), material particulado (PM), óxido de carbono (CO). Una mala calidad del aire produce impactos sobre la salud, algunos de corto plazo como irritación nasal, irritación ocular; y otros problemas respiratorios. También los malos olores del mal manejo de los residuos sólidos y líquidos.

Para calcular la pérdida de la salud por afecciones de la calidad del aire, se hizo una búsqueda de los costos hospitalarios (Hospital Santo Tomás), para enfermedades respiratorias y se establecieron algunos gastos en salud.

#### Costo de las incapacidades

$$\text{Costos de Incapacitados (C}_i\text{)} = ((N) \cdot (C_H + G_M + L_B)) \cdot t$$

En Donde:

Costos de Hospitalización en Panamá (CH)= B/ 1000/ Persona, x tiempo de hospitalización.

C<sub>H</sub> (cama) = 300.00/día,

L<sub>B</sub> (Laboratorios, medicinas)= 400.00 con laboratorios y medicinas por día y

G<sub>M</sub> = 300.00 Servicio de especialista o médico por día y

t=7 días en promedio de incapacidad.

N= Número de incapacitados.

**$CSA_1 = ((350.00 \times 1.1) - 350) \times (6.9\% \text{ incapacidades de } 10\% \text{ de las } 10 \text{ viviendas (5 personas por vivienda)}) \times 0.25 \text{ años (se calculan unos 3 meses del movimiento de tierra).}$**

**$CSA_1 = 3.01$**

Costo no significativo.

### **Costos afectación a la salud por ruido. (Importancia menor).**

Al evaluar magnitud de los cambios, por la actividad de ruido, se tiene que los equipos generarán ruido.

Tomando como referencia la metodología de desarrollada por URS Holding, para evaluar el impacto del proyecto sobre la calidad del ambiente por ruido y considerando que en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de la intensidad del ruido.

Utilizaremos la experiencia de Chile. Galilea y Ortúzar (2005), citada por URS Holding 2021, en que estimaron el DAP para Santiago de Chile. La disposición al pago de los hogares por reducción de la exposición al ruido fue de US\$ 1,66 per dB(A) por mes.

Para calcular el costo pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido se han ejecutado los siguientes pasos:

- Se ajustó la DAP de Chile, mediante un factor de corrección basado en la comparación entre el PIB per-cápita de cada país. Esta operación arrojó como resultado que el DAP para Panamá es de B/. 1.31 por dB(A), lo que equivale a B/ 15.71 anual.
- Se procedió a ajustar este factor con la tasa de inflación, estimada en 2% promedio anual, lo que arrojó como valor ajustado B/. 1.57, es decir, B/ 20.75 anual.
- Se estableció como número de hogares afectados por el exceso de ruido como 10 % del total de hogares que se ubican dentro del área de influencia del proyecto, unas 10 viviendas (5 personas por vivienda) del residencial

vecino.

- Las fuentes emisoras de ruido del proyecto son los equipos y maquinarias a utilizar en el proyecto que según registros de mediciones en operación en otros sitios arrojan promedios de 85 dB (A).
- Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido, se utilizó la siguiente fórmula matemática:

$$CPB_{tm} = (H_a * C_a) * (C_{dba})$$

En donde,

$CER_{tm}$  Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido de las fuentes emisoras.

$H_a$  Número de hogares afectados.

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

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

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

$$CPB_t = \sum^n CPB_{z1} + CPB_{z2} + CPB_{z3} + \dots + CPB_{zn}$$

Donde,

$CPB_t$  Costo total de la pérdida de bienestar.

$CPB_{zn}$  Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc. El resumen de cálculos se presenta en la Tabla 2.

**Tabla 2. Costo de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido derivado del Proyecto durante la construcción de los caminos.**

| Fuente emisora     | Nivel medido en dBA | Decibeles > 60 (norma) | Hogares afectados En la entrada al proyecto | Costo* anual por decibel B/. | Costo del Ruido B/. |
|--------------------|---------------------|------------------------|---|------------------------------|---------------------|
| Toda la maquinaria | 85                  | 25                     | 10  | 5.66                         | 353.75              |

*\*Nota: se considera que el trabajo de los caminos dure unos 3 meses o sea 0.25 años.*

El costo económico de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido derivado de la instalación del proyecto se presenta en la Tabla 2 Un mil cuatrocientos quince Balboas con cero centésimos (B/.353.75).

### 11.3 Cálculo del VAN

Haciendo una proyección de costo y beneficios de la actividad a 10 años, y una tasa de interés según fluctuaciones del mercado (10%), se ha obtenido un Valor Actual Neto de B/ 4,047,229.86 y una RB/C = 1.85 lo cual demuestra que el proyecto es rentable por tener VAN mayor a 0 y RB/C > 1, siempre y cuando las casas se vendan en el tiempo calculado de 5 años de vida del proyecto según cronograma y esto depende de la economía del país. Se asume que las ventas empiecen a partir del segundo año y disminuyan en el año 4 y 5 del proyecto, de igual manera el costo fuerte de la construcción se va a realizar en los dos primeros años del proyecto en donde la infraestructura de calles, electricidad, agua potable y construcción de casas, luego van disminuyendo hasta la entrega final en el año 5 de vida del proyecto.

Como se explicó al inicio los estudios categoría II no valoran las externalidades, sin

embargo se hizo el Cálculo del Valor Actual Neto Económico (VANE), considerando las externalidades, en donde la variable Beneficio social (estímulo a la economía local y nacional) permite visualizar los beneficios sociales y haciendo una proyección de costo y beneficios de la actividad a 10 años, y una tasa de descuento según fluctuaciones del mercado (10%), se ha obtenido un Valor Actual Neto de B/ 4,047,229.86 y una relación Beneficio / Costo de 1.85 lo que indica que es una actividad que tiene un alto costo inicial, pero que a medida que se estabiliza la operación mantiene un margen atractivo para la inversión.

Los costos ambientales se mantienen de manera permanente por el tipo de actividad y los cuidados al ambiente.

Ver en los cuadros siguiente el Valor Actual Neto (VAN) y EL VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VANE) y la Relación Beneficio/ Costo (RBC) estimados a una Tasa de interés de actualización a 10 %.

#### **A. Interpretación de los indicadores de viabilidad económica**

Según los resultados del Análisis Beneficio/Costo (AB/C), este proyecto de inversión es viable en términos económicos, es decir, incluyendo los costos por externalidades sociales y ambientales. En otras palabras, los beneficios actualizados que el proyecto genera para la sociedad son mayores que los costos actualizados.

|  |  |                 |              |                 |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
|--|--|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PROYECTO "RESIDENCIAL LOS SENDEROS 3 ETAPA", ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II.                |  |                 |              |                 |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
| ANÁLISIS ECONOMICO CON EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES A 10 AÑOS Y 10 % DE TASA DE ACTUALIZACIÓN |  |                 |              |                 |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
|  | BENEFICIOS/COSTOS  | TOTALES         | AÑOS         |                 |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
| 1  | BENEFICIOS   |                 | 0            | 1               | 2               | 3               | 4             | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
| 1.1  | BENEFICIOS POR VENTAS DE CASAS   | 5,760,000.00    | 0            | B/.1,920,000.00 | B/.1,920,000.00 | B/.1,411,764.71 | B/.508,235.29 |       |       |       |       |       |
|  | Restauración y/o Recuperación del Área   | 36,576.14       | 36,576.14    |                 |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
|  | Beneficios sociales (estímulo a la Economía Regional y                         | 4,664,160.00    | 1,166,040.00 | 1166040         | 1166040         | 857382.35       | 308657.65     |       |       |       |       |       |
| TOTAL DE BENEFICOS   |  | 10460736        | 1202616      | 3086040         | 3086040         | 2269147         | 816893        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| FACTOR DE ACTUALIZACIÓN  |  |                 | 1            | 1.100           | 1.210           | 1.331           | 1.464         | 1.611 | 1.772 | 1.949 | 2.144 | 2.358 |
| BENEFICO ACTUALIZADO   |  | 8821345.971     | 1202616.14   | 2805490.909     | 2550446.281     | 1704843.772     | 557948.8696   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 2  | COSTOS   |                 | 0            | 1               | 2               | 3               | 4             | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
|  | Compra de Tierra   | 120000          | 120000       |                 |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
|  | Construcción de calles   | 800000          | 450000       | 350000          |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
|  | Instalaciones electricas   | \$ 31,250.00    | \$ 31,250.00 |                 |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
|  | Instalaciones de agua potable  | \$ 18,750.00    | \$ 18,750.00 |                 |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
|  | Mano de Obra   | 980,000.00      | 660,000.00   | 120,000.00      | 120,000.00      | 60000           | 20000         |       |       |       |       |       |
|  | Materiales   | 2,510,000.00    | 1,200,000.00 | 520,000.00      | 500,000.00      | 210000          | 80000         |       |       |       |       |       |
|  | EIA  | 12000           | 12000        |                 |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
|  | PMA Ambiental  | 22853           | 11427        | 5714            | 2856            | 1428            | 1428          |       |       |       |       |       |
|  | Impuestos y otros permisos ambientales   | 40000           | 20000        | 20000           |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
|  | Administración (ventas)  | 255000          | 85000        | 85000           | 30000           | 30000           | 25000         |       |       |       |       |       |
|  | Mantenimiento  | 28500           | 9500         | 9500            | 5000            | 3000            | 1500          |       |       |       |       |       |
|  | Pérdida de vegetación terrestre natural y plantada.                            | 292,887.70      | 146,443.85   | 146,443.85      |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
|  | Contaminación del suelo por derrames de hidrocarbu                             | 1,700.00        | 850          | 850.00          |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
|  | Alejamiento de la fauna terrestre (imp menor)                                  | 1,070.00        | 1,070.00     |                 |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
|  | Alteración de la calidad del agua por aportes de sedimentos al drenaje natural | 4,200.00        | 4,200.00     |                 |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
|  | Generación de desechos sólidos y líquidos.                                     | 144.9           | 72.45        | 72.45           | 72.45           | 72.45           | 72.45         |       |       |       |       |       |
|  | Afectación a la salud por ruido (Imp Menor)                                    | 353.75          | 353.75       |                 |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
| TOTAL DE COSTOS  |  | \$ 5,118,709.35 | 2770917      | 1257580         | 657928          | 304500          | 128000        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| FACTOR DE ACTUALIZACIÓN  |  |                 | 1            | 1.100           | 1.210           | 1.331           | 1.464         | 1.611 | 1.772 | 1.949 | 2.144 | 2.358 |
| COSTO ACTUALIZADO  |  | \$ 4,774,116.11 | 2770917.05   | 1143254.818     | 543742.5207     | 228775.695      | 87426.02964   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| VANE (10%)   |  | \$ 4,047,229.86 |              |                 |                 |                 |               |       |       |       |       |       |
|  | RB/C   | \$ 1.85         |              |                 |                 |                 |               |       |       |       |       |       |

**ANEXO N° 2.**

COPIA NOTARIADA DE LA ESCRITURA PÚBLICA.





**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**

**NOTARIA TERCERA DEL CIRCUITO**

**Lic. Fernando Stapf Gomez**

**NOTARIO TERCERO**

**Telefax: 775-2652 \* Ave. 4ta. David, Diagonal a Estación de Combustible**  
**3 de Noviembre**

**COPIA:**

Escritura Pública No. 2620 10 AGOSTO 17  
de de de 20

POR LA CUAL SE PROTOCOLIZAN DOS (2) CERTIFICACIONES DE LA  
AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACION DE TIERRAS,  
DIRECCION NACIONAL DE TITULACIÓN Y REGULARIZACIÓN  
OFICINA REGIONAL DE CHIRIQUI, DE INSPECCIÓN OCULAR DE  
UBICACIÓN DE LAS FINCAS #30170231, CODIGO DE UBICACIÓN 4501,  
#30170438, CODIGO DE UBICACIÓN 4501 DE LA SECCION DE LA  
PROPIEDAD, PROVINCIA DE CHIRIQUI, propiedad de LAS LOMAS  
DEVELOPMEN, S. A.-

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







**REPUBLICA DE PANAMA  
PAPEL NOTARIAL**



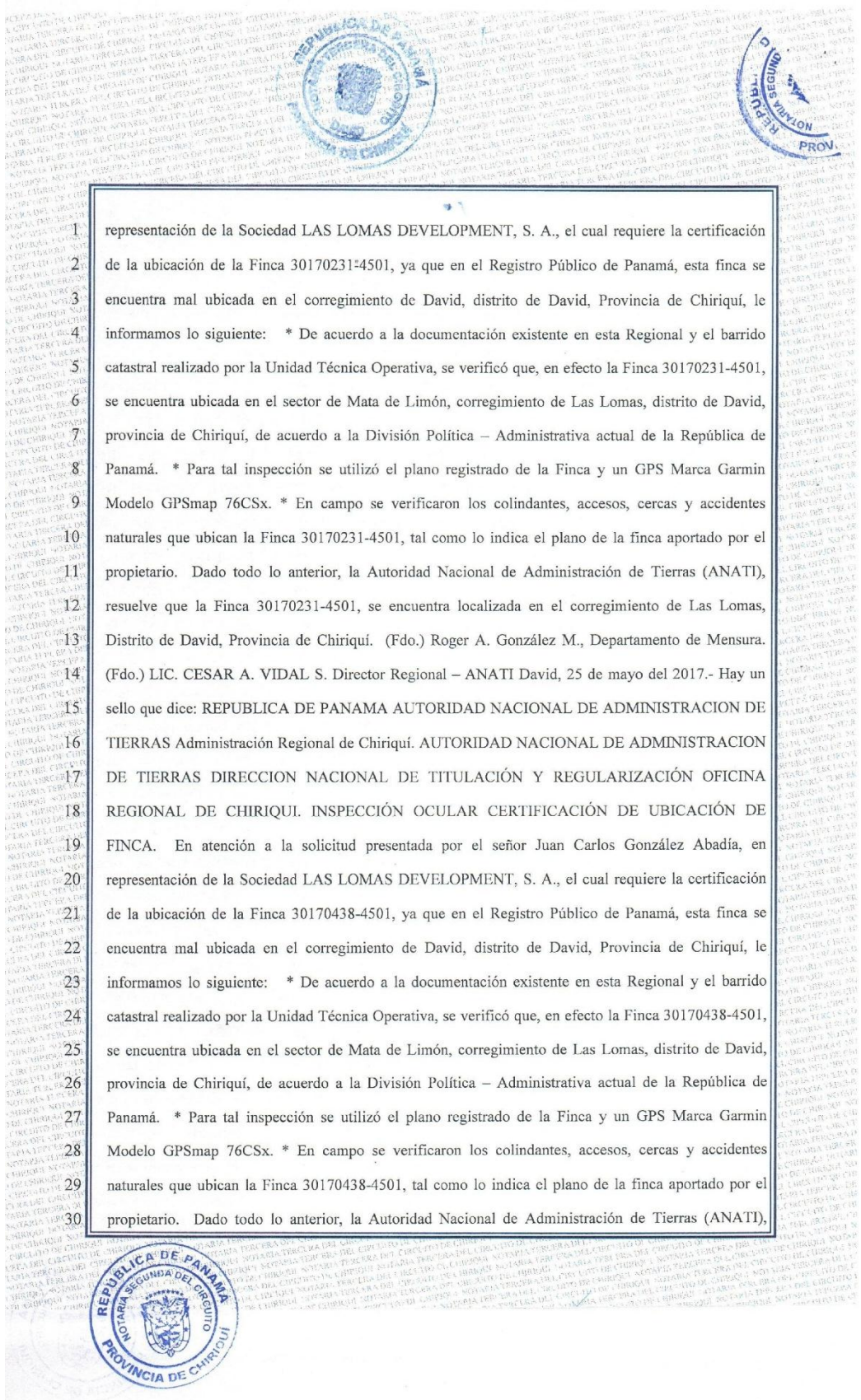
**NOTARIA TERCERA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUI**



1 **ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO DOS MIL SEISCIENTOS VEINTE (2620)-----**  
2 **POR LA CUAL SE PROTOCOLIZAN DOS (2) CERTIFICACIONES DE LA AUTORIDAD**  
3 **NACIONAL DE ADMINISTRACION DE TIERRAS, DIRECCION NACIONAL DE**  
4 **TITULACIÓN Y REGULARIZACIÓN OFICINA REGIONAL DE CHIRIQUI, DE**  
5 **INSPECCIÓN OCULAR DE UBICACIÓN DE LAS FINCAS #30170231, CODIGO DE**  
6 **UBICACIÓN 4501, #30170438, CODIGO DE UBICACIÓN 4501 DE LA SECCION DE LA**  
7 **PROPIEDAD, PROVINCIA DE CHIRIQUI, propiedad de LAS LOMAS DEVELOPMEN, S. A.-**  
8 **En la ciudad de David, Distrito de David, Provincia de Chiriquí, República de Panamá, a los DIEZ (10)**  
9 **DÍAS DEL MES DE AGOSTO DE DOS MIL DIECISIETE (2017).- Ante mí, LICENCIADO**  
10 **FERNANDO STAPF GOMEZ, NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CIRCUITO DE CHIRIQUI,**  
11 **con cédula de identidad personal número cuatro – ciento treinta y ocho- dos mil trescientos veintisiete**  
12 **(4-138-2327), compareció y se identificó: JUAN CARLOS GONZALEZ ABADIA, varón, panameño,**  
13 **mayor de edad, casado, empresario, portador de la cédula de identidad personal número**  
14 **cuatro- setecientos dieciséis – dos mil cuatrocientos cincuenta y siete (4-716-2457), con**  
15 **domicilio en David, Distrito de David, Provincia de Chiriquí, actuando en nombre y**  
16 **representación de la sociedad anónima denominada LAS LOMAS DEVELOPMENT S.A., persona**  
17 **jurídica inscrita a Ficha OCHOCIENTOS DIECISEIS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO**  
18 **(816785), Documento Redí DOS MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL CIENTO**  
19 **SEIS (2485106), de la Sección de Micropelículas (Mercantil) del Registro Público, en su**  
20 **condición de Presidente y Representante Legal, debidamente facultado para este acto según**  
21 **poder especial debidamente inscrito a la ficha o folio real OCHOCIENTOS DIECISEIS MIL**  
22 **SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO (816785), Asiento dos (2) desde el veintinueve (29) de agosto**  
23 **de dos mil dieciséis (2016), y me pidió que protocolizara DOS (2) Certificaciones de la Autoridad**  
24 **Nacional de Administración de Tierras, Dirección Nacional de Titularización y Regularización, Oficina**  
25 **Regional de Chiriquí, de Inspección Ocular de Ubicación de las fincas treinta millones ciento setenta**  
26 **mil doscientos treinta y uno (30170231), treinta millones ciento setenta mil cuatrocientos treinta y ocho**  
27 **(30170238), que dicen textualmente: AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACION DE**  
28 **TIERRAS DIRECCION NACIONAL DE TITULACIÓN Y REGULARIZACIÓN OFICINA**  
29 **REGIONAL DE CHIRIQUI. INSPECCIÓN OCULAR CERTIFICACIÓN DE UBICACIÓN DE**  
30 **FINCA. En atención a la solicitud presentada por el señor Juan Carlos González Abadía, CHIRIQUI.**







1. representación de la Sociedad LAS LOMAS DEVELOPMENT, S. A., el cual requiere la certificación
2. de la ubicación de la Finca 30170231-4501, ya que en el Registro Público de Panamá, esta finca se
3. encuentra mal ubicada en el corregimiento de David, distrito de David, Provincia de Chiriquí, le
4. informamos lo siguiente: \* De acuerdo a la documentación existente en esta Regional y el barrido
5. catastral realizado por la Unidad Técnica Operativa, se verificó que, en efecto la Finca 30170231-4501,
6. se encuentra ubicada en el sector de Mata de Limón, corregimiento de Las Lomas, distrito de David,
7. provincia de Chiriquí, de acuerdo a la División Política – Administrativa actual de la República de
8. Panamá. \* Para tal inspección se utilizó el plano registrado de la Finca y un GPS Marca Garmin
9. Modelo GPSmap 76CSx. \* En campo se verificaron los colindantes, accesos, cercas y accidentes
10. naturales que ubican la Finca 30170231-4501, tal como lo indica el plano de la finca aportado por el
11. propietario. Dado todo lo anterior, la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI),
12. resuelve que la Finca 30170231-4501, se encuentra localizada en el corregimiento de Las Lomas,
13. Distrito de David, Provincia de Chiriquí. (Fdo.) Roger A. González M., Departamento de Mensura.
14. (Fdo.) LIC. CESAR A. VIDAL S. Director Regional – ANATI David, 25 de mayo del 2017.- Hay un
15. sello que dice: REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACION DE
16. TIERRAS Administración Regional de Chiriquí. AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACION
17. DE TIERRAS DIRECCION NACIONAL DE TITULACIÓN Y REGULARIZACIÓN OFICINA
18. REGIONAL DE CHIRIQUI. INSPECCIÓN OCULAR CERTIFICACIÓN DE UBICACIÓN DE
19. FINCA. En atención a la solicitud presentada por el señor Juan Carlos González Abadía, en
20. representación de la Sociedad LAS LOMAS DEVELOPMENT, S. A., el cual requiere la certificación
21. de la ubicación de la Finca 30170438-4501, ya que en el Registro Público de Panamá, esta finca se
22. encuentra mal ubicada en el corregimiento de David, distrito de David, Provincia de Chiriquí, le
23. informamos lo siguiente: \* De acuerdo a la documentación existente en esta Regional y el barrido
24. catastral realizado por la Unidad Técnica Operativa, se verificó que, en efecto la Finca 30170438-4501,
25. se encuentra ubicada en el sector de Mata de Limón, corregimiento de Las Lomas, distrito de David,
26. provincia de Chiriquí, de acuerdo a la División Política – Administrativa actual de la República de
27. Panamá. \* Para tal inspección se utilizó el plano registrado de la Finca y un GPS Marca Garmin
28. Modelo GPSmap 76CSx. \* En campo se verificaron los colindantes, accesos, cercas y accidentes
29. naturales que ubican la Finca 30170438-4501, tal como lo indica el plano de la finca aportado por el
30. propietario. Dado todo lo anterior, la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI),







REPUBLICA DE PANAMA  
PAPEL NOTARIAL



NOTARIA TERCERA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUI



1. resuelve que la Finca 30170438-4501, se encuentra localizada en el corregimiento de Las Lomas,  
2. Distrito de David, Provincia de Chiriquí. (Fdo.) Roger A. González M., Departamento de Mensura.  
3. (Fdo.) LIC. CESAR A. VIDAL S. Director Regional – ANATI David, 25 de mayo del 2017.- Hay un  
4. sello que dice: REPUBLICA DE PANAMA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACION DE  
5. TIERRAS Administración Regional de Chiriquí. Leída la presente Escritura que lleva el número  
6. DOS MIL SEISCIENTOS VEINTE (2620) el otorgante oído su contenido y encontrándolo correcto,  
7. lo aprobó y firma junto con los testigos instrumentales ISAIAS SANTOS TROYA y LIDIA MABEL  
8. DIAZ MIRANDA, varón y mujer, mayores de edad, panameños, casado y soltera, vecinos de esta  
9. ciudad, hábiles de este Circuito, cedulados bajo los números CUATRO-CIENTO VEINTISEIS-  
10. OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS (4-126-836) y CUATRO – DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS-  
11. CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE (4-282-439), respectivamente, por ante mí, el Notario que  
12. doy fe. (FDOS) JUAN CARLOS GONZALEZ ABADIA.- ISAIAS SANTOS TROYA.- LIDIA  
13. MABEL DIAZ MIRANDA.- FERNANDO STAFF GOMEZ. CNCUERDA con su original esta primera  
14. copia que para la parte interesada, firmo, sello y expido en la Ciudad de David, a los Diez (10) días del  
15. mes de Agosto de dos mil diecisiete (2017).- Esta Escritura consta de dos (2) PÁGINAS..

*Firma de Fernando Staff Gómez*  
Notario Público Tercero



Yo, Lidia. Eliebeth Yazmín Aguilar Gutiérrez, Notaria Pública Segunda del Circuito de Chiriquí con cédula de identidad personal Número 4-722-6 CERTIFICO: Que he comparado y cotejado esta copia fotostática con su original que me ha sido presentado y la he encontrado en un todo conforme al mismo.

David, 28 de mayo de 2022

*Firma de Lidia Eliebeth Yazmín Aguilar Gutiérrez*

Lidia. Eliebeth Yazmín Aguilar Gutiérrez  
Notaria Pública Segunda

*Firma de Fernando Staff Gómez*



### **ANEXO N° 3.**

COORDENADAS DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE.



**ANEXO N° 4.**  
**ESTUDIO HIDROLÓGICO.**





## Estudio Hidrológico Quebrada Sin Nombre

PROYECTO:

### Los Senderos de Las Lomas Etapa III

UBICACION:

Corregimiento de las Lomas, Distrito de David, Provincia de Chiriquí



REALIZADO POR:

ING. MARIO MARTINEZ

PROPIETARIO

LAS LOMAS DEVELOPMENT S.A

## 1. INTRODUCCIÓN:

Este documento presenta el informe sobre el estudio Hidrológico de la Quebrada Sin Nombre, que colinda con el proyecto Residencial Los Senderos de Las Lomas Etapa I, Etapa II, Etapa III y Etapas futuras.

Se realizó un modelo hidráulico utilizando el software HEC-RAS 5.07, para determinar el nivel de crecida máxima extraordinaria (NAME), siguiendo los parámetros definidos en el manual de especificaciones técnicas del MOP. Del proyecto hacienda del bosque, el cual es un proyecto de urbanización de interés social donde se pretende desarrollar 186 lotes.

## 2. Ubicación del Proyecto.

El Proyecto Los Senderos de Las Lomas Etapa I, Etapa II y Etapa III, está ubicado en Mata de Limón, Corregimiento de Lomas, distrito de David, provincia de Chiriquí en las coordenadas UTM E: 347633.94, N: 929779.21.



Fig.1. Localización del Proyecto (Fuente: Google Earth)



### 3. Descripción de la Cuenca

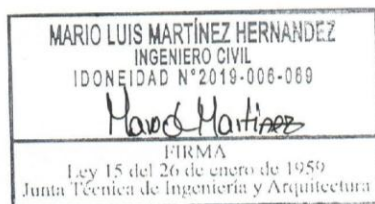
La quebrada sin nombre se encuentra ubicada al sur de la cuenca del Río Chiriquí (108), específicamente en las coordenadas E:347623.77, N:929678.70.

Esta quebrada desemboca en Río Brazo de Gomez, que a su vez desemboca en el río Chiriquí tiene una longitud aproximada de 1,700 metros, desde el inicio hasta su desembocadura. La geometría de la quebrada es sinuosa con pendiente variable, y se encuentra rodeada de bosque tropical característicos del área. El análisis de la quebrada comprende una longitud de 751.06 m de longitud y un área de drenaje de 19.75 hectáreas. Su conformación topográfica inicia con una elevación de 50 m.s.n.m y hasta el punto final de análisis 10 m.s.n.m.



*Fig.1. Mapa de Cuenca Hidrográfica 108 (cuenca del Río Chiriquí Viejo). Fuente: Mi Ambiente.*

El área de la microcuenca de la quebrada en estudio se ha determinado siguiendo las curvas nivel donde se puede definir la línea parte aguas. Esta línea nos define el límite de la subcuenca, donde el área de la subcuenca inicia en la finca donde se desarrollará el proyecto, es decir que las contribuciones del área de drenaje de la cuenca para la estimación de caudales y escorrentías son propias de la misma finca. Dicho esto, se afirma que las aportaciones de escorrentías al drenaje son exclusivas de la finca donde se desarrolla el proyecto, sin que haya aportaciones externas de otras áreas aledañas a la finca. En la figura 2 se observa la afirmación anterior con el límite de subcuenca y el área de drenaje de esta misma.



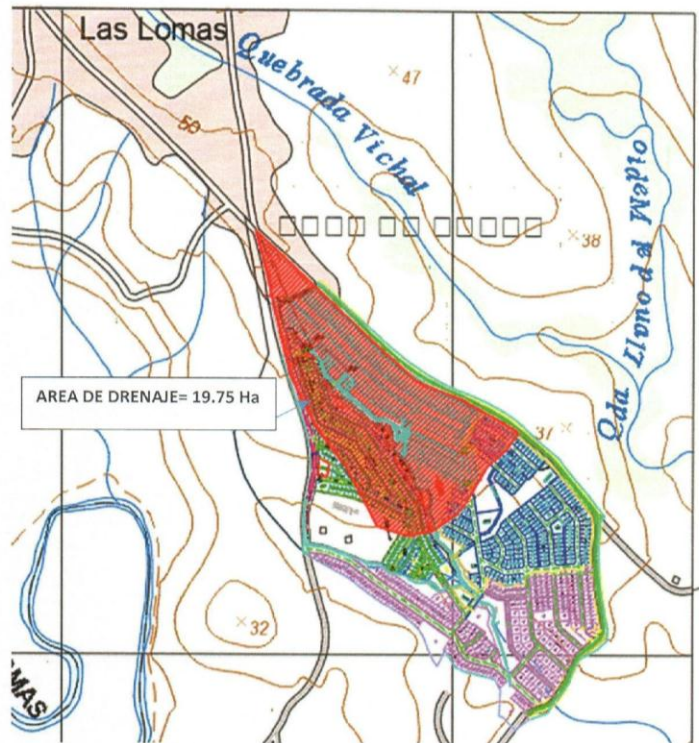


Fig.3. Ubicación del Proyecto, Área de Drenaje. Fuente: Tommy Guardia (Escala 1:50000)

Aguas abajo del proyecto, se ven afectadas fincas de uso agropecuario por el paso de la quebrada, esta atraviesa el interior de las fincas aledañas para poder desembocar las escorrentías sobre el Río Chiriquí.

Aguas abajo está quebrada no presenta ningún tipo de estructura pluvial (tubos de alcantarilla, puentes, cajones pluviales); por lo que se mantiene la sección del cauce natural desde su inicio hasta su desembocadura.

Esta quebrada es estacionaria, es decir que presenta flujo para los meses de invierno y para la época seca del año, esta se seca en su totalidad. Esto quiere decir que el flujo de agua que

se produce al interior de la quebrada, son generadas por las precipitaciones en el área de la microcuenca.

En la figura 4 se puede observar el recorrido de la quebrada hasta su desembocadura, y la figura 5 se aprecia la línea parte aguas de la subcuenca, y las diferentes cuencas aledañas a la subcuenca en análisis, esto evidencia que la cuenca no es afectada por áreas externas a nuestra finca.

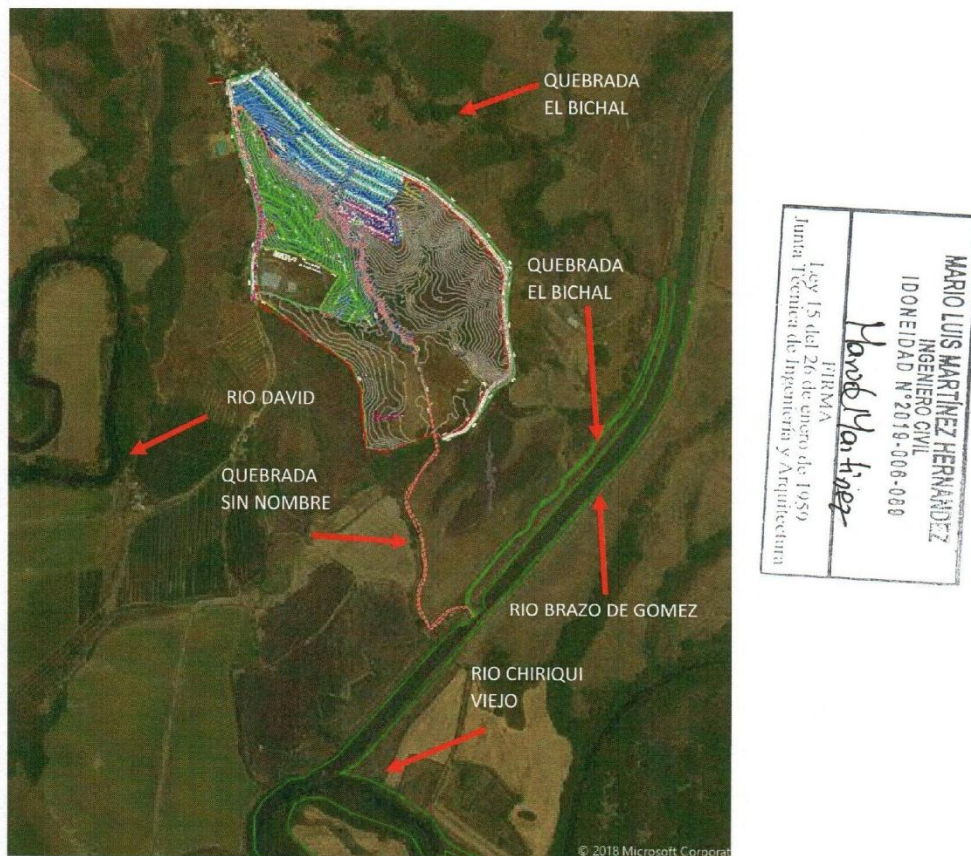


Figura 4. Recorrido de la quebrada hasta su desembocadura. Fuente Google Earth.



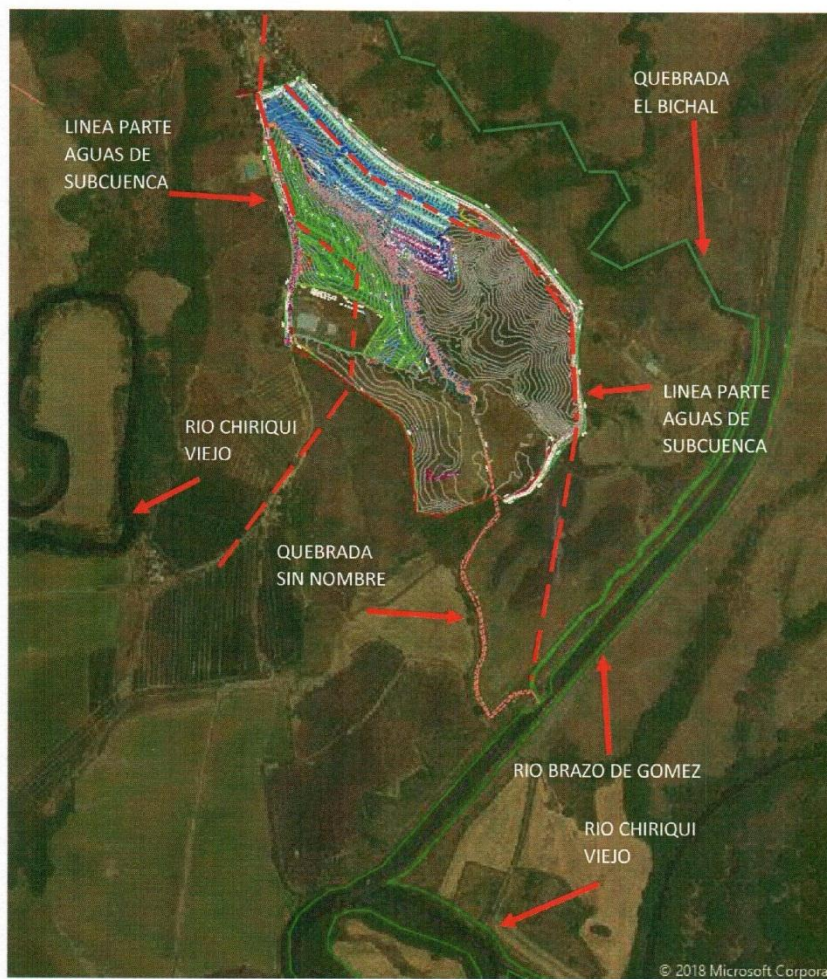


Fig 5. Ubicación de la línea parte aguas de la subcuenca.

❖ **Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la cuenca 108**

En la Tabla No. 1 se observan todas las estaciones de la Cuenca de Río Chiriquí, pero con referencia a esta las subcuencas más cercanas al aérea de estudio son las números 108-023 denominada David.

|         |                        |           | GEOGRÁFICAS |          |      |
|---------|------------------------|-----------|-------------|----------|------|
| NUMERO  | NOMBRE                 | PROVINCIA | LATITUD     | LONGITUD | ELEV |
| 108-001 | FINCA LÉRIDA           | CHIRIQUÍ  | 08°48' N    | 82°29' O | 1700 |
| 108-002 | EL VALLE               | CHIRIQUÍ  | 08°25' N    | 82°20' O | 40   |
| 108-004 | CALDERA (PUEBLO NUEVO) | CHIRIQUÍ  | 08°39' N    | 82°23' O | 350  |
| 108-006 | POTRERILLO ARRIBA      | CHIRIQUÍ  | 08°41' N    | 82°31' O | 930  |
| 108-008 | LA CORDILLERA          | CHIRIQUÍ  | 08°44' N    | 82°16' O | 1200 |
| 108-009 | LOS PALOMOS            | CHIRIQUÍ  | 08°35' N    | 82°28' O | 420  |
| 108-013 | ANGOSTURA DE COCHEA    | CHIRIQUÍ  | 08°34' N    | 82°23' O | 210  |
| 108-014 | VELADERO GUALACA       | CHIRIQUÍ  | 08°25' N    | 82°18' O | 45   |
| 108-015 | CERMEÑO                | CHIRIQUÍ  | 08°31' N    | 82°26' O | 170  |
| 108-017 | LOS NARANJOS           | CHIRIQUÍ  | 08°47' N    | 82°27' O | 1200 |
| 108-018 | PAJA DE SOMBRERO       | CHIRIQUÍ  | 08°41' N    | 82°19' O | 388  |
| 108-023 | DAVID                  | CHIRIQUÍ  | 08°24' N    | 82°25' O | 27   |
| 108-043 | GUALACA II             | CHIRIQUÍ  | 08°31' N    | 82°18' O | 100  |

Tabla 1. Red de Estaciones hidrometeorológicas de la cuenca 108

#### ❖ Precipitación y Clima del Área de Estudio

En el área objeto de estudio, el clima es predominantemente tropical, caracterizado por lluvias copiosas todo el año. La temperatura media anual es de 27.2 °C aproximadamente, oscilando entre 24 y 32 °C; la precipitación promedio anual promedio es de 216.9mm según los datos de la estación David (108-023).

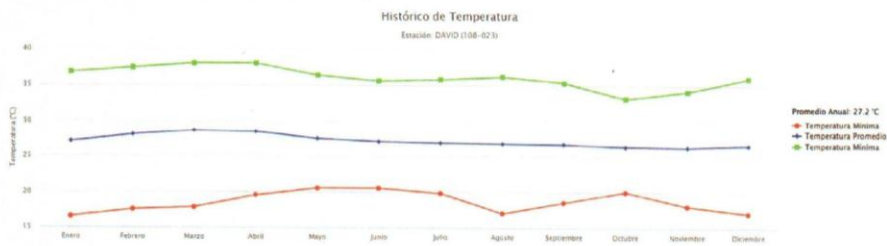


Fig. 6. Histórico de Temperatura, estación 108-023, cuenca 108.



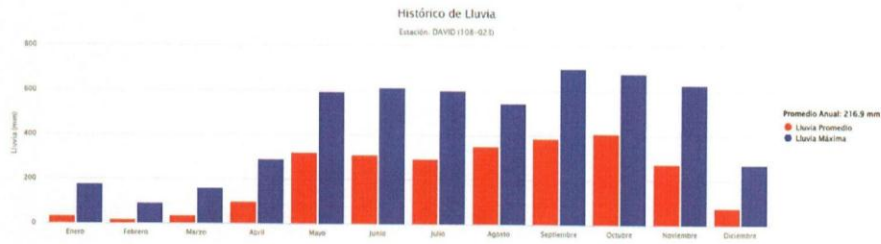


Fig. 7. Histórico de precipitación, estación 108-023, cuenca 108.

#### 4. Criterios para el cálculo del caudal:

Para determinar el caudal de esta microcuenca, se ha tomado un periodo de retorno de 50 años como lo establece el manual de aprobación de planos del MOP:

- ✓ Cálculo del tiempo de concentración de la subcuenca, que es el tiempo que demora la gota más alejada en llegar al punto en donde se encuentra ubicado el proyecto. Para este cálculo se utilizó la fórmula de Kirpick que se describe a continuación:

$$t_c = \left( \frac{0.871 * L^3}{\Delta H} \right)^{0.385}$$

Dónde: L = longitud en Km

$\Delta H$  = diferencia de altura entre el punto más alto y el más bajo de la subcuenca.

- ✓ El periodo de retorno para el cálculo de la intensidad de lluvia, se calculara con un periodo de 1:50 años y se usara la ecuación que establece la norma de aprobación de planos del MOP para la vertiente del pacifico, la expresión que se utiliza es:

$$I_{50 \text{ años}} = \frac{370}{33 + t_c} * 25.4$$

Dónde:  $I_{50 \text{ años}}$  = intensidad de lluvia (mm/hora)

$t_c$  = Tiempo de concentración en minutos.

- ✓ El caudal requerido será el determinado por medio de la fórmula racional

$$Q = \frac{CiA}{360}$$

Dónde: Q = caudal de lluvia que escurre hasta la tubería, (m3/seg.)

C = coeficiente escorrentía, 0.85.



i = intensidad de lluvia, (mm/hora).

A = área de drenaje, (Hectáreas).

En la siguiente tabla se observan los resultados del caudal obtenido:

| CALCULO DE CAUDAL MAXIMO QUEBRADA SIN NOMBRE, LOS SENDEROS ETAPA III  |  |                                |      |                    |                          |
|---|--|--------------------------------|------|--------------------|--------------------------|
| Para el calculo Maximo de crecida se utilizo el caudal que se genera mediante el calculo con el METODO RACIONAL establecido por el MOP para areas que son menores a 250 Ha. |  |                                |      |                    |                          |
| AREA DE LA CUENCA EN ESTUDIO  |  |                                |      |                    |                          |
| Area (ha)=  | 19.746   | Cota maxima (m)                |      | 50                 |                          |
|   |  | Cota minima (m)                |      | 10                 |                          |
| TIEMPO DE CONCENTRACION (Tc)  |  |                                |      |                    |                          |
| Tc=((0.87 L <sup>3</sup> / ΔH)/ ΔH)^0.385 (Hr.)   |  | Tc =                           |      | 0.24 Hr.           |                          |
| L =   | 1.016  | Longitud de la cuenca en (Km). |      | Tc = 14.4 min.     |                          |
| ΔH =  | 40 Diferencia de alturas de la cuenca (cota mas alta - cota mas baja) (m.) |                                |      |                    |                          |
| INTENSIDAD DE LLUVIA  |  |                                |      |                    |                          |
| Ic = ((370)/(33 + Tc)*25.4) (mm/Hr.)  |  | Ic =                           |      | 198.28 mm/Hr.      |                          |
| METODO RACIONAL   |  |                                |      |                    |                          |
| Q <sub>MAX</sub> =(C x I x A)/(360)   |  | C =                            | 0.85 | Q <sub>MAX</sub> = | 9.25 m <sup>3</sup> /seg |
| Q <sub>MAX</sub> = Caudal Maxima  |  |                                |      |                    |                          |
| C = coeficiente de escorrentia (0.85, areas sub urbanas y de rapido crecimiento)  |  |                                |      |                    |                          |
| A = Area de la Cuenca   |  |                                |      |                    |                          |

#### 4. Análisis y resultados:

Conociendo ya el caudal y utilizando la ecuación de manning podemos calcular el nivel de crecida máxima, esta fórmula se describe a continuación:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

En donde,

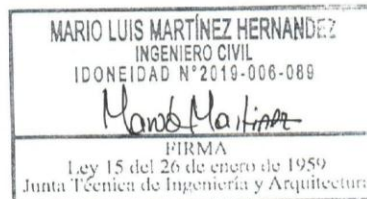
Q = caudal en el canal (m3/seg).

N = es el coeficiente de rugosidad del material del canal (para tierra n = 0.030).

A = es el área hidráulica de la sección transversal del canal (m2).

R = es el radio hidráulico (m).

S = es la pendiente en m/m.

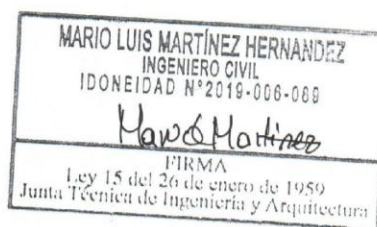


**4.1. Modelado en HEC-RAS,** Para determinar los niveles de agua máxima, se realizó un modelo hidráulico en el programa HEC-RAS donde realizó una simulación del cauce natural a para determinar los niveles de agua máxima (NAME) y evitar cualquier riesgo de inundación.

- Para el análisis del modelo de la quebrada, se le indico al programa HEC-RAS que los niveles de agua máxima se calcularan en un régimen mixto, es decir realizar el modelo en régimen subcrítico y supercrítico, esto debido a que la quebrada presenta pendiente suave, área boscosa y la sección que se está usando para el análisis es la sección natural del drenaje. .
- Para el modelo de la quebrada se ha establecido una condición de borde de calado normal, se ha establecido las pendientes del tramo de influencia aguas arriba y aguas abajo. Está pendiente la hemos establecido igual a la pendiente entre las secciones iniciales y finales.
- Se usó un coeficiente de manning de 0.030 que se establece en el manual de aprobación de planos del MOP para cauce natural de tierra con vegetación.
- El caudal para el análisis es de 19.746 m<sup>3</sup>/s.

## **5. CALCULOS Y RESULTADOS.**

Los resultados obtenidos presentan el modelo de la quebrada y los niveles de crecida máximos para un periodo de retorno de 50 años, se presentan secciones transversales, perfiles de crecidas y tablas de cálculos obtenidos del programa HEC-RAS:



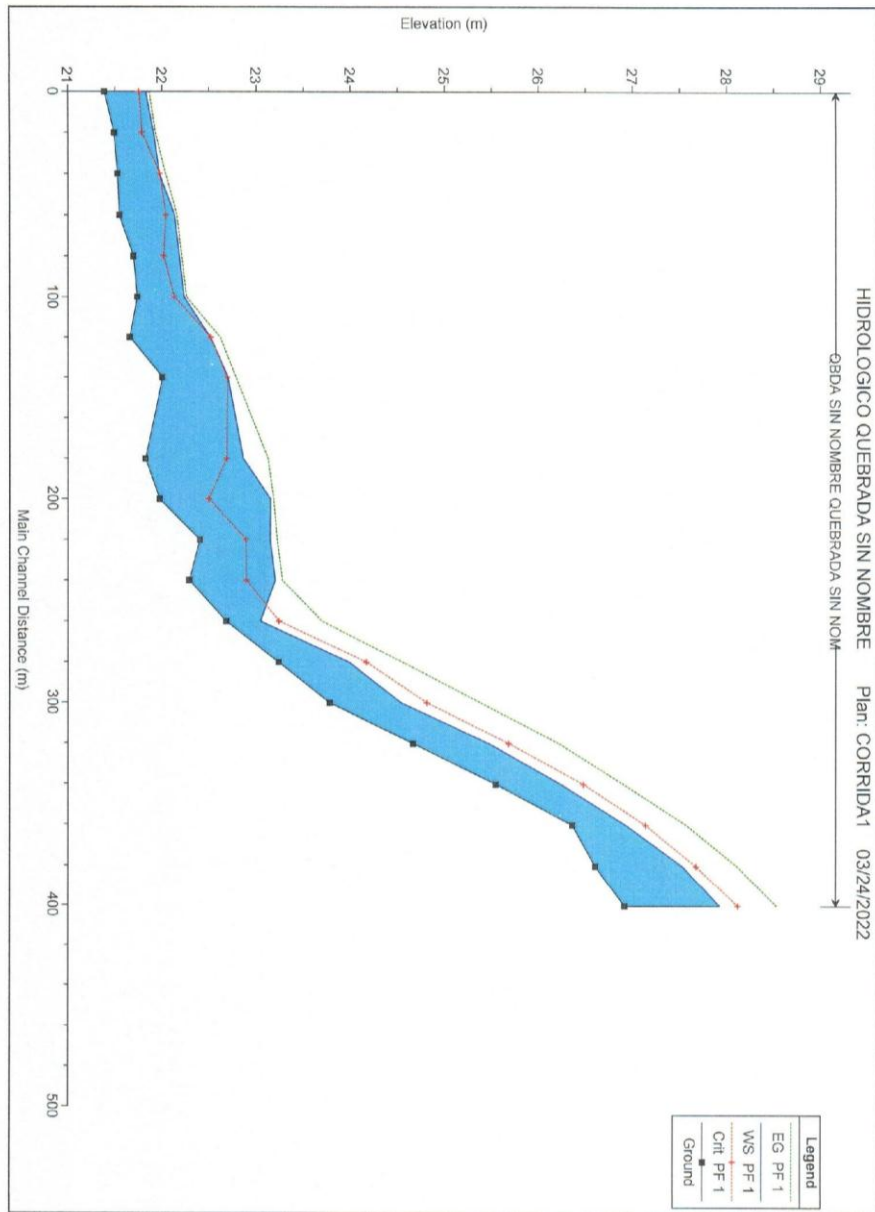


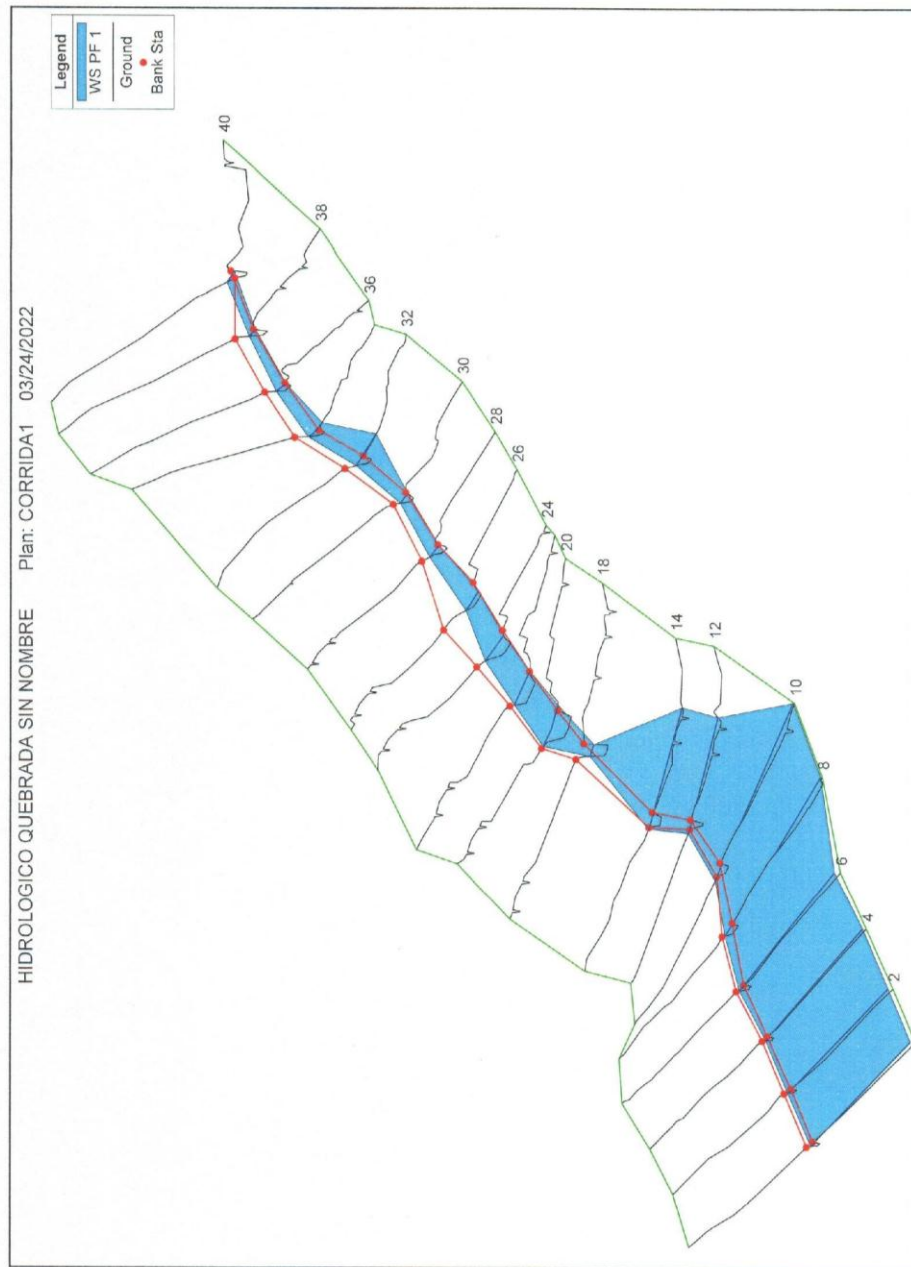
| HEC-RAS Plan-01 Ricer QBDA SIN NOMBRE Reach: QUEBRADA SIN NOMBRE Profile: PF 1 |                   |          |        |               |                               |                                   |  |   |  |                          |                     |                     |                  |
|--|-------------------|----------|--------|---------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|---|--|--------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Tramo  | Numero de seccion | Estación | Perfil | Caudal (m3/s) | Elevación fondo del canal (m) | Nivel de Agua Máxima (m) N.A. MAX | Elevación de la superficie del agua en flujo critico (m) | Elevación de la línea de energía en (m) | Pendiente de la línea de energía (m/m) | Velocidad de flujo (m/s) | Área del flujo (m2) | Espejo del agua (m) | Numero de Froude |
| QUEBRADA SIN NOM   | 40                | OK+000   | PF 1   | 9.25          | 26.92                         | 27.93                             | 28.12  | 28.53                                   | 0.020522                               | 3.53                     | 2.81                | 5.1                 | 1.29             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 38                | OK+020   | PF 1   | 9.25          | 26.6                          | 27.53                             | 27.67  | 28.11                                   | 0.020671                               | 3.37                     | 2.74                | 3.86                | 1.28             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 36                | OK+040   | PF 1   | 9.25          | 26.36                         | 26.93                             | 27.13  | 27.57                                   | 0.034941                               | 3.56                     | 2.6                 | 5.59                | 1.67             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 34                | OK+060   | PF 1   | 9.25          | 25.55                         | 26.24                             | 26.48  | 26.91                                   | 0.031721                               | 3.68                     | 2.73                | 8.47                | 1.64             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 32                | OK+080   | PF 1   | 9.25          | 24.67                         | 25.47                             | 25.68  | 26.22                                   | 0.036772                               | 3.88                     | 2.68                | 14.38               | 1.73             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 30                | OK+100   | PF 1   | 9.25          | 23.78                         | 24.54                             | 24.81  | 25.39                                   | 0.046214                               | 4.07                     | 2.27                | 4.91                | 1.91             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 28                | OK+120   | PF 1   | 9.25          | 23.24                         | 23.98                             | 24.17  | 24.55                                   | 0.030954                               | 3.34                     | 2.77                | 6.06                | 1.58             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 26                | OK+140   | PF 1   | 9.25          | 22.68                         | 23.04                             | 23.24  | 23.7                                    | 0.061268                               | 3.59                     | 2.58                | 8.93                | 2.13             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 24                | OK+160   | PF 1   | 9.25          | 22.29                         | 23.2                              | 22.89  | 23.27                                   | 0.002508                               | 1.2                      | 7.7                 | 12.38               | 0.49             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 22                | OK+180   | PF 1   | 9.25          | 22.4                          | 23.15                             | 22.88  | 23.22                                   | 0.002803                               | 1.21                     | 7.65                | 13.31               | 0.51             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 20                | OK+200   | PF 1   | 9.25          | 21.97                         | 23.15                             | 22.49  | 23.18                                   | 0.000729                               | 0.8                      | 11.63               | 15.09               | 0.27             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 18                | OK+220   | PF 1   | 9.25          | 21.82                         | 22.86                             | 22.68  | 23.12                                   | 0.007513                               | 2.28                     | 4.05                | 4.25                | 0.75             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 14                | OK+260   | PF 1   | 9.25          | 22                            | 22.7                              | 22.69  | 22.78                                   | 0.006828                               | 1.66                     | 8.54                | 40.33               | 0.74             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 12                | OK+280   | PF 1   | 9.25          | 21.65                         | 22.51                             | 22.51  | 22.61                                   | 0.009908                               | 1.88                     | 7.28                | 33.27               | 0.84             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 10                | OK+300   | PF 1   | 9.25          | 21.73                         | 22.23                             | 22.12  | 22.26                                   | 0.002838                               | 0.89                     | 13.02               | 53.09               | 0.47             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 8                 | OK+320   | PF 1   | 9.25          | 21.69                         | 22.18                             | 22.01  | 22.21                                   | 0.002252                               | 0.8                      | 12.55               | 39.11               | 0.42             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 6                 | OK+340   | PF 1   | 9.25          | 21.54                         | 22.13                             | 22.03  | 22.15                                   | 0.003175                               | 0.98                     | 13.46               | 61.49               | 0.48             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 4                 | OK+360   | PF 1   | 9.25          | 21.52                         | 21.97                             | 21.97  | 22.03                                   | 0.013709                               | 1.68                     | 8.44                | 57.94               | 0.93             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 2                 | OK+380   | PF 1   | 9.25          | 21.49                         | 21.9                              | 21.78  | 21.92                                   | 0.00223                                | 0.65                     | 14.7                | 57.58               | 0.38             |
| QUEBRADA SIN NOM   | 0                 | OK+400   | PF 1   | 9.25          | 21.39                         | 21.82                             | 21.75  | 21.86                                   | 0.005001                               | 1.01                     | 10.95               | 50.64               | 0.58             |

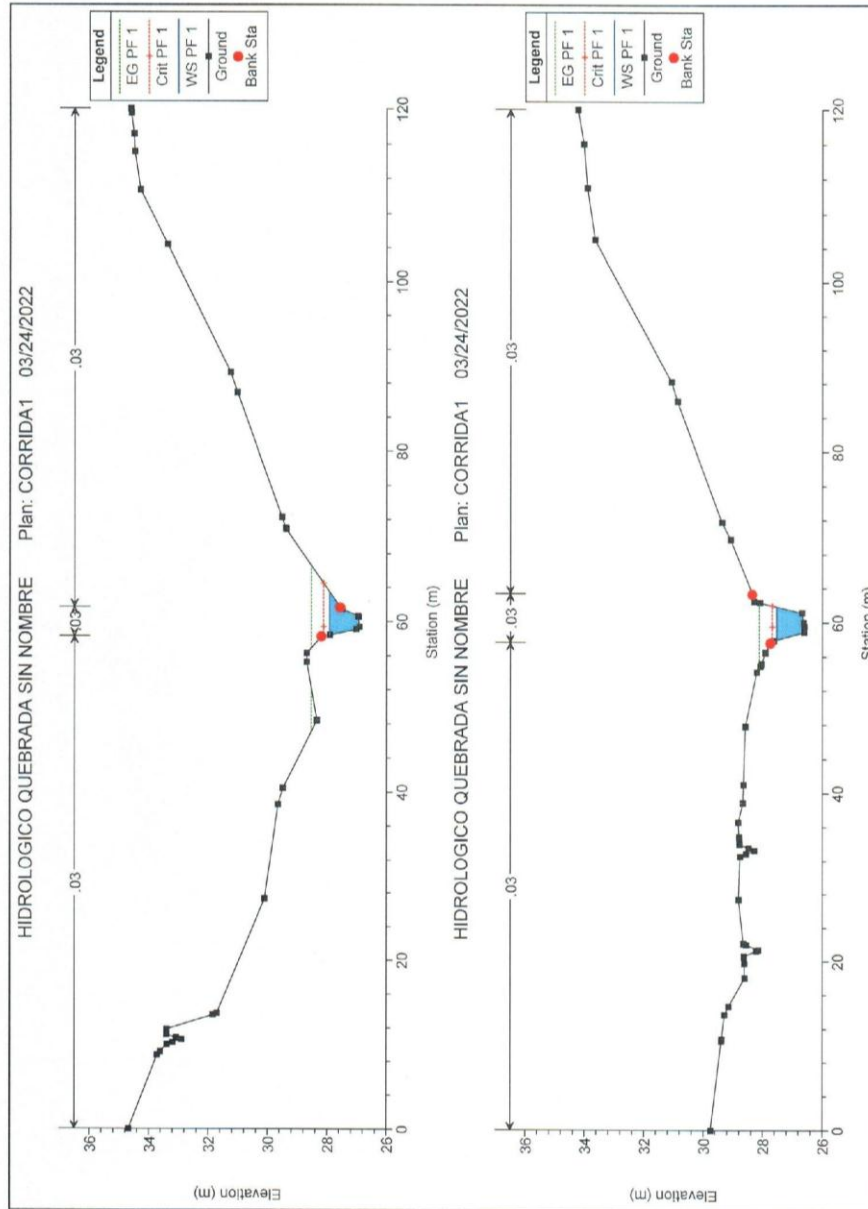
MARIO LUIS MARTÍNEZ HERNÁNDEZ  
INGENIERO CIVIL  
IDONEIDAD N° 2019-006-089

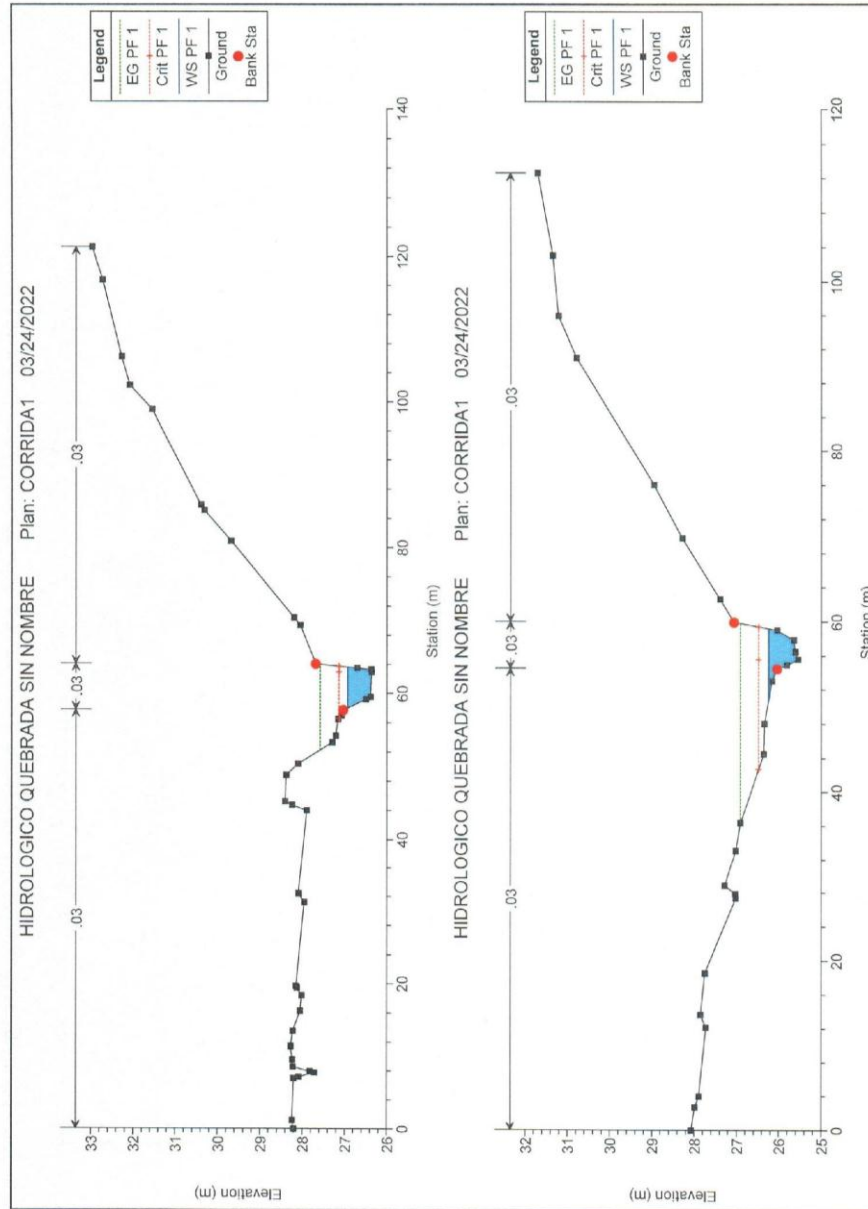
*Mario Martínez*  
FIRMA

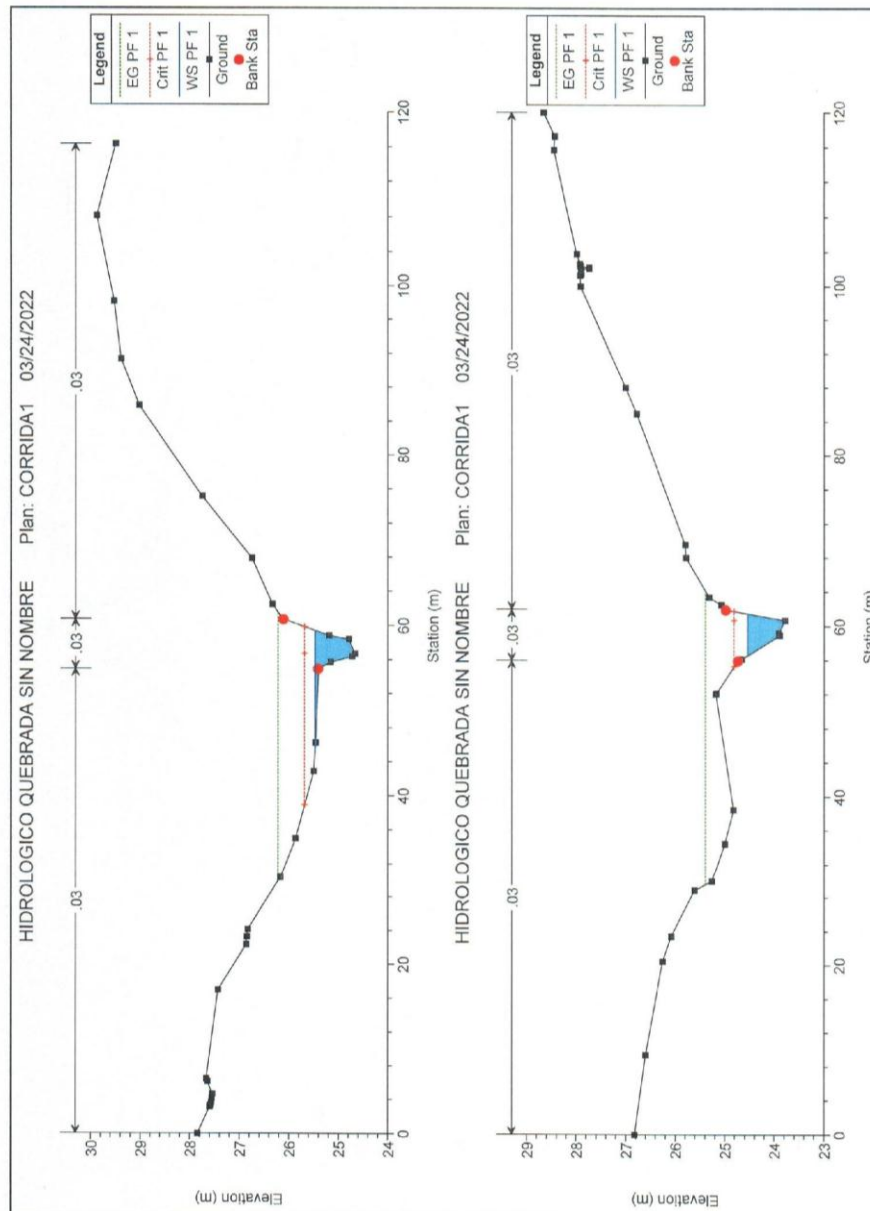
Ley 15 del 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

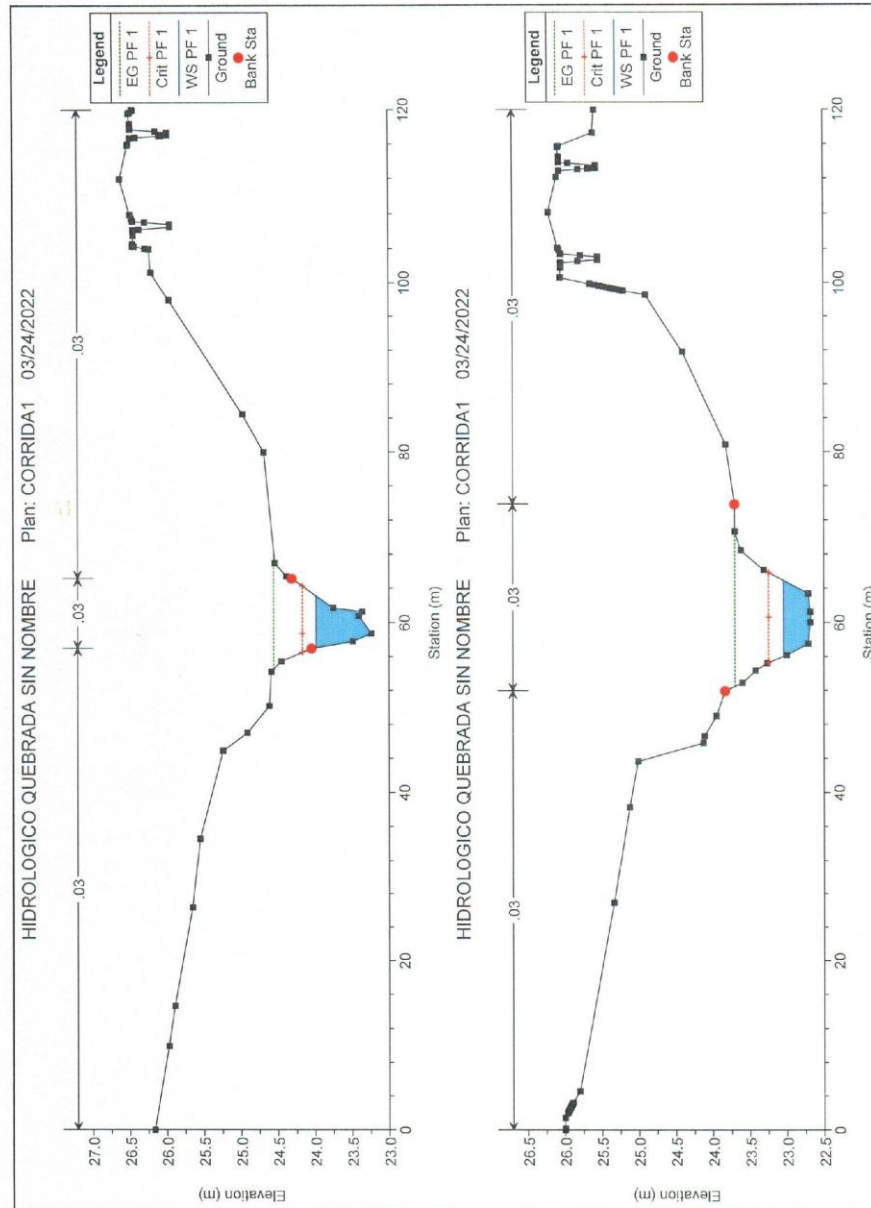




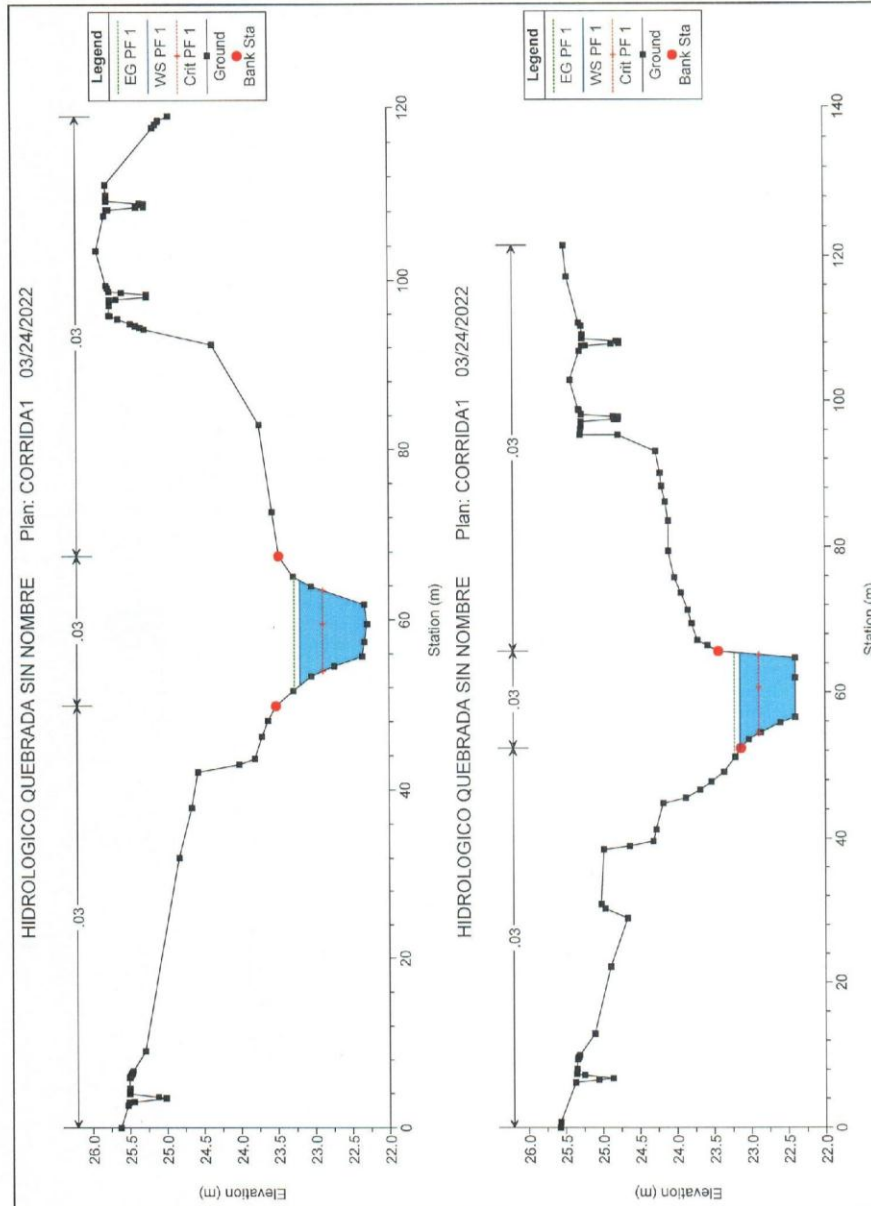




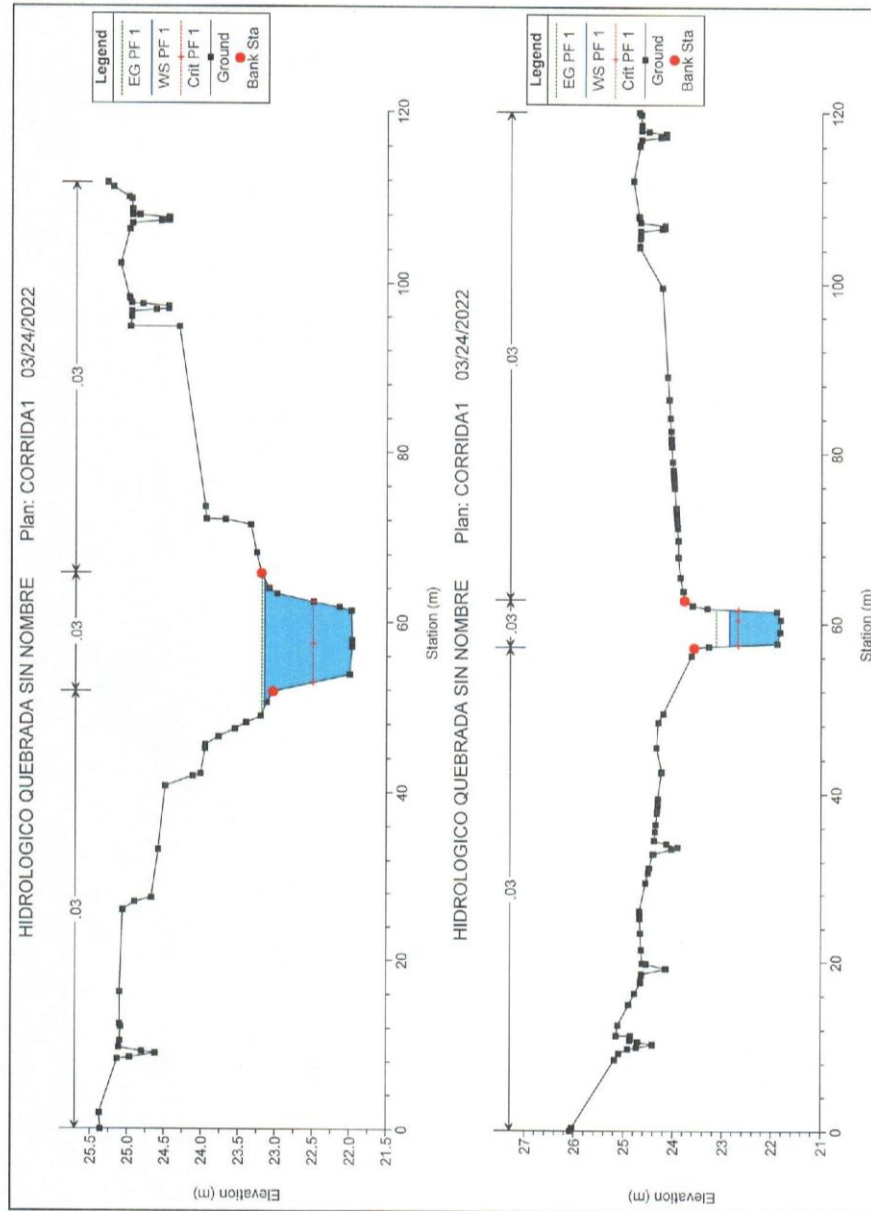


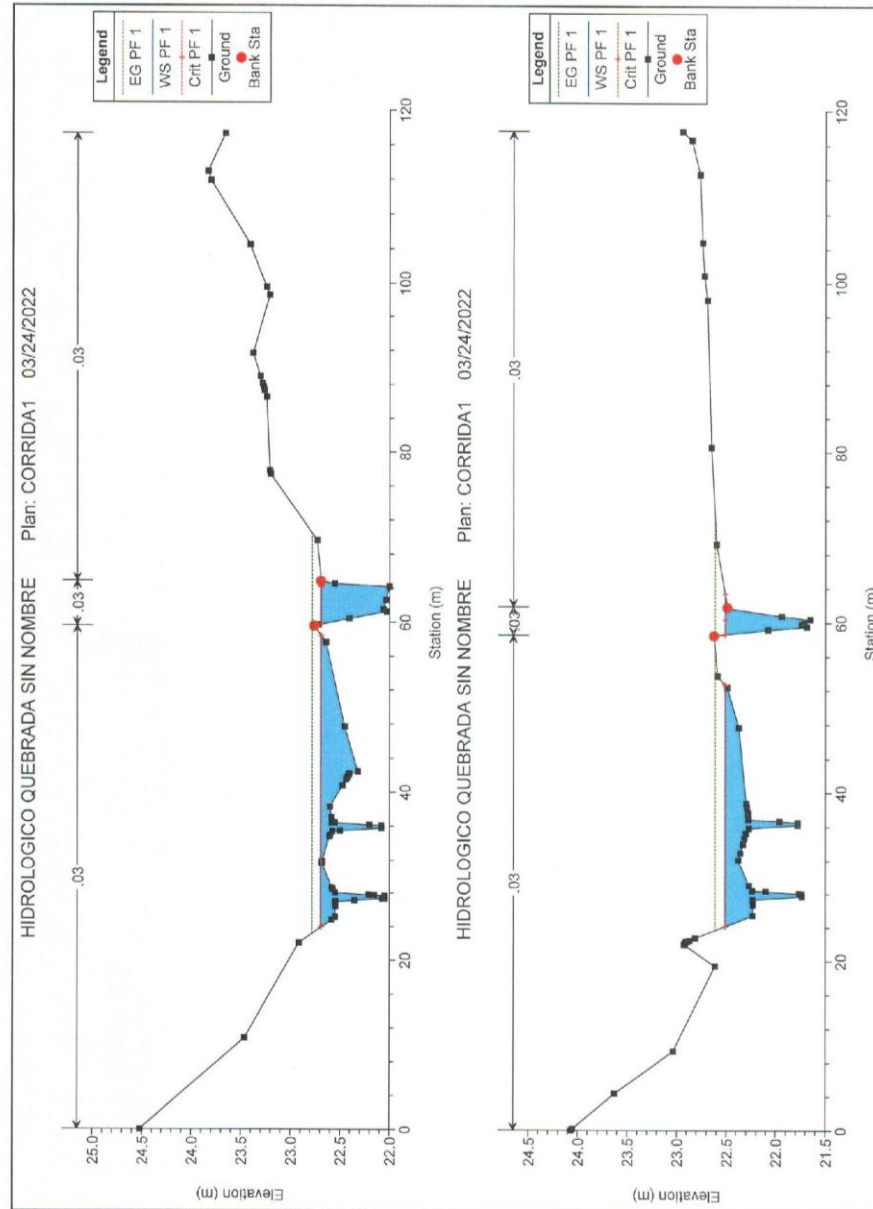


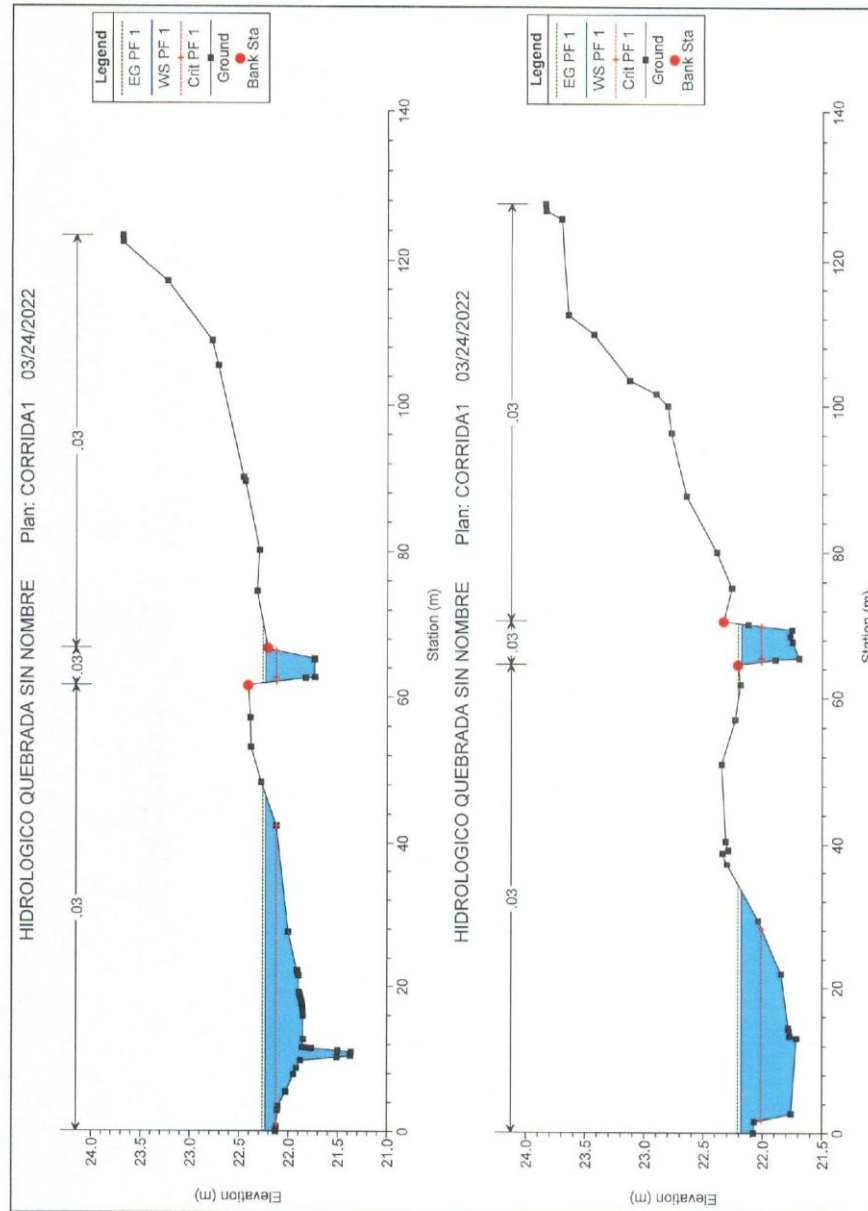


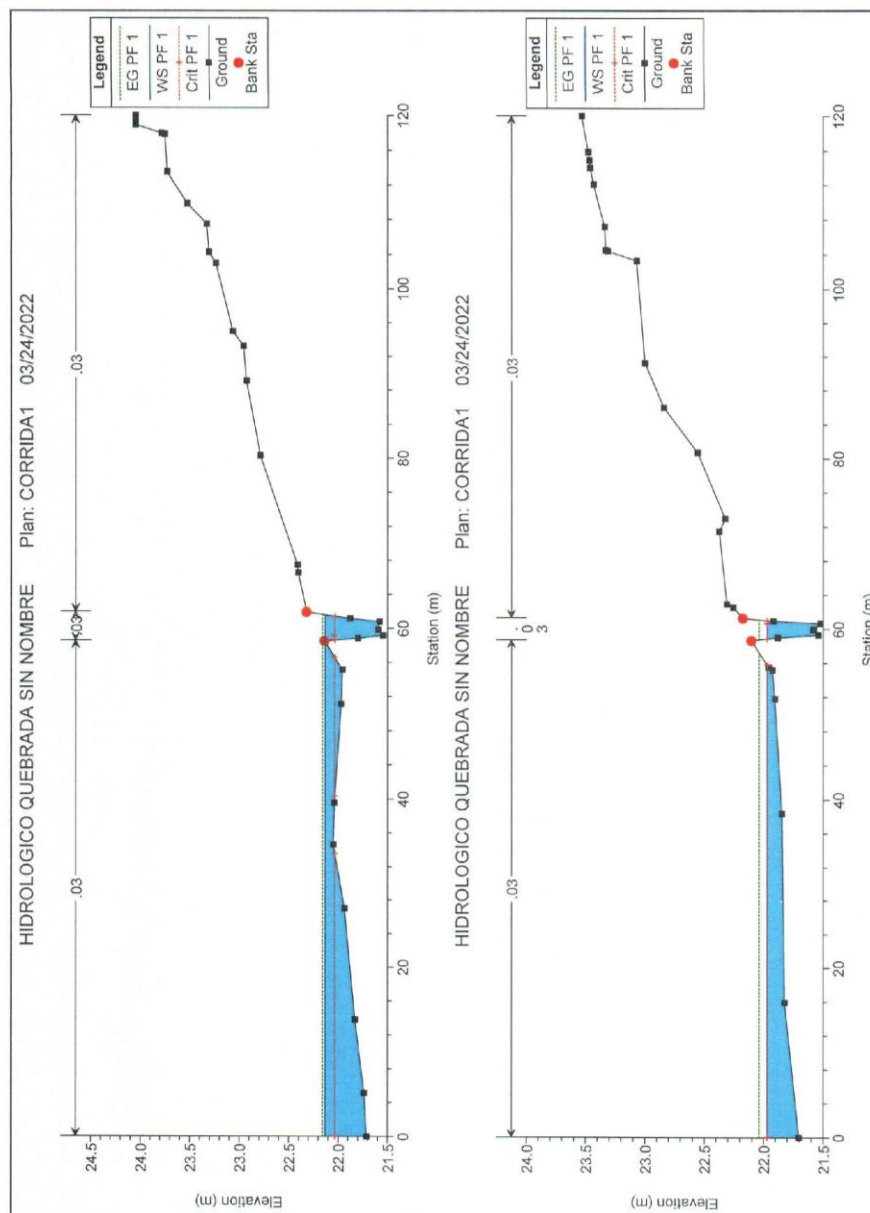


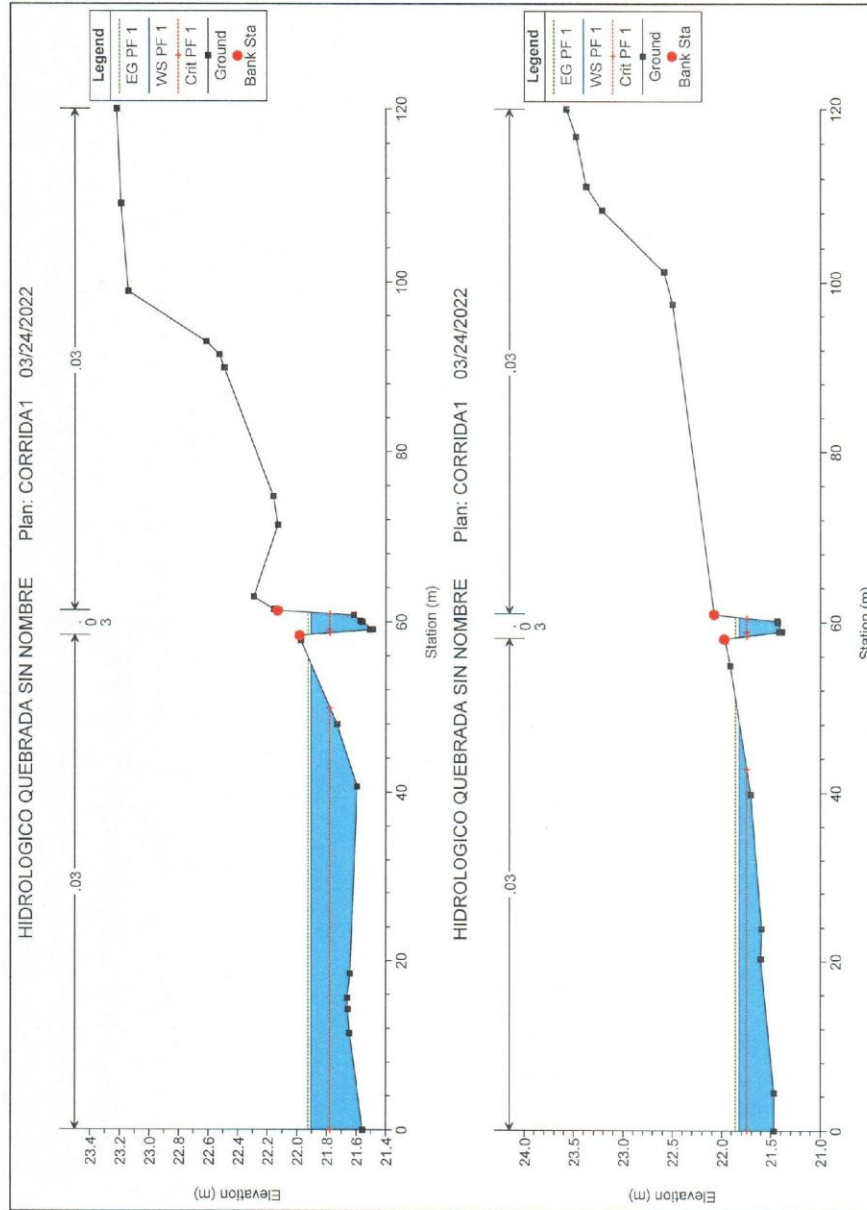










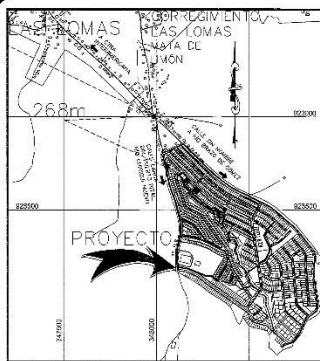


**Conclusiones:**

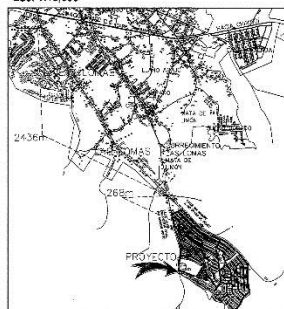
Luego de haber realizado una simulación del cauce natural del terreno con un periodo de retorno de 50 años, se concluye lo siguiente:

1. Se recomienda mantener la sección transversal de la quebrada limpia para garantizar el flujo sin interrupciones.
2. Para la demarcación de la servidumbre pluvial se recomienda un retiro de 10.00 mts desde el borde de la quebrada.
3. Los niveles superior de terracería están por encima de los 1.50 mts del nivel de aguas máximo por lo que no existe ningún riesgo de inundación.





Loc. Regional  
Esc: 1:10,000



Detalle de Amarre  
Esc: 1:20,000



PLANTA DE LOTIFICACIÓN  
Esc: 1:1000

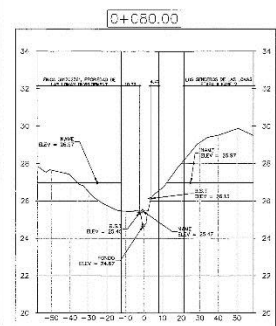
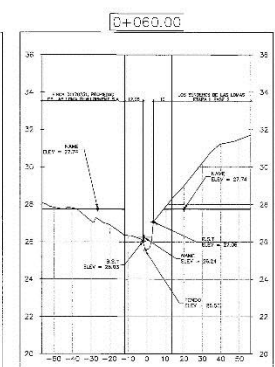
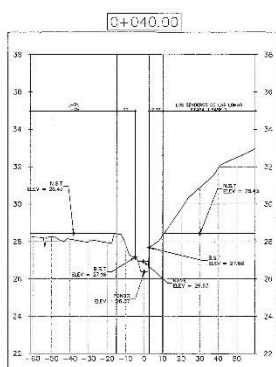
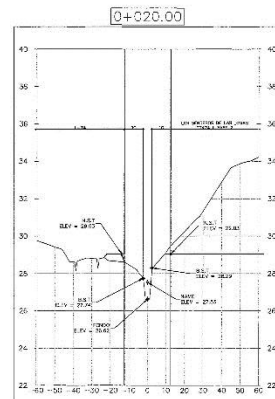
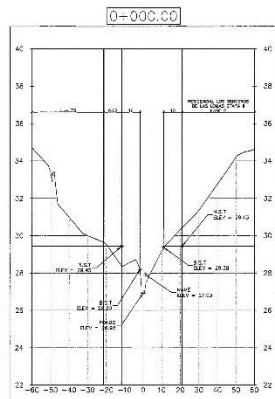
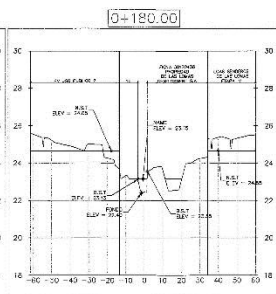
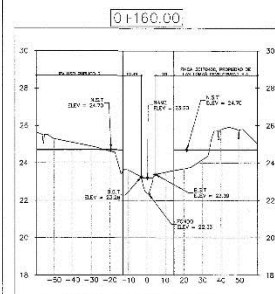
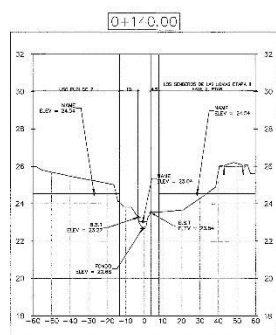
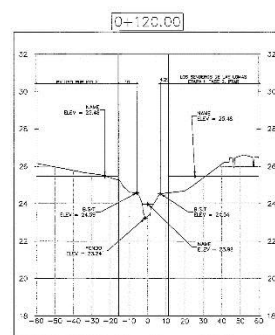
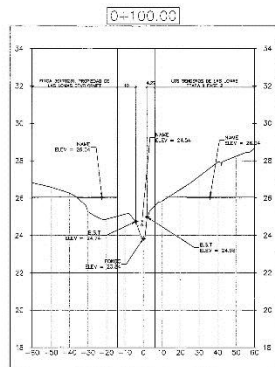
**NOTAS**  
H.S.T. = HAY QUE SERGIO EN TERRACENA  
B.S.T. = BORDE SUPERIOR DE LA LOMA  
C.B.T. = CUBIERTA  
H.A. = HAY QUE SERGIO EN TERRACENA  
B.D. = BORDE  
T.N. = TUBO NATURAL  
R.F. = NORMAS REFORZADO  
E.L. = ELEVACIÓN

Simbología

NAVE

WILLY LUIS ALBERTO HERNANDEZ  
INGENIERO CIVIL  
C.C.S. 1.100.100.000  
Firma: *Willy L. Hernandez*  
Firma: *Willy L. Hernandez*  
Firma: *Willy L. Hernandez*

REPUBLICA DE PANAMA  
PROYECTO: *PROYECTO DE LOTIFICACION DE LA ZONA DE LAS LOMAS*  
Escala: *1:1000*  
Firma: *Willy L. Hernandez*  
Firma: *Willy L. Hernandez*  
Firma: *Willy L. Hernandez*



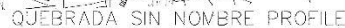
ESCALA:  
VERTICAL 1:100  
HORIZONTAL 1:1000

WILFRIDO MARTÍNEZ VERNARDEZ  
INGENIERO CIVIL  
C.O.C. 123456789  
Firma: [Firma]

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE VIALIDAD  
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE VIALIDAD  
SECCIÓN DE DISEÑO VIAL  
PROYECTO: [Proyecto]  
FOLIO: [Folio]  
FECHA: [Fecha]





66

**ANEXO N° 5.**  
**IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y**  
**SOCIALES ESPECÍFICOS**

## 9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

Cualquier actividad humana genera impactos sobre el ambiente, entendiéndose por impacto la alteración de la situación actual de los ambientes físico, biótico y socioeconómico, debido a la acción antrópica o en este caso debido a las acciones del proyecto; sin embargo, lo importante es determinar el grado de importancia de dichos impactos, para ello, se utilizaría la **Matriz de Importancia Ambiental**, desarrollada por **Vitora Conesa Fernández** 1997, donde se toma en consideración los elementos ambientales descritos en la línea base del presente estudio, y se sobreponen las actividades o acciones del proyecto en sus distintas etapas.

Impacto ambiental: alteración negativa o positiva del medio natural o modificado como consecuencia de actividades de desarrollo, que puede afectar la existencia de la vida humana, así como los recursos naturales renovables y no renovables del entorno. Definición de Impacto Ambiental establecida en el Decreto Ejecutivo 123. Por El Cual Se Reglamenta El Capítulo II Del Título IV De La Ley 41 Del 1 De Julio De 1998, General De Ambiente De La República De Panamá Y Se Deroga El Decreto Ejecutivo 209 De 5 De septiembre De 2006.

En esta sección se identifica el impacto ambiental y social que ocasionará el proyecto en las diferentes etapas. Se define el carácter del impacto, así como su grado de perturbación, importancia ambiental, y otras variables que definen su significancia.

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

Al describir el objetivo del proyecto y del ambiente donde se desarrollará, así como su entorno, procederemos analizar la interacción entre ambos; es decir entre las actividades del proyecto y su incidencia con cada uno de los factores ambientales, del entorno del proyecto. Para ello se procede a describir las acciones del proyecto con posible incidencia ambiental en la fase de construcción y operación.

La situación previa del área específica que será afectada, en comparación con las transformaciones esperadas con la ejecución del proyecto propuesto, es la de un área intervenida por la mano del hombre para la producción agropecuaria, al cabo de los cuales, la capacidad productiva de los suelos se ha deteriorado y por consiguiente se ha abandonado esta actividad. El potencial paisajístico, el suelo, la vegetación y en general todo el entorno ambiental, sufrirá una transformación similar a lo que se está dando en los alrededores debido a las actividades de la construcción de proyectos residenciales.

Ante esta realidad, el proyecto que se pretende realizar, de construcción de viviendas no representa un impacto nuevo sobre el área, pero sí para el sitio específico. En este aspecto, hace viable el proyecto desde el punto de vista ambiental. El desarrollo del proyecto residencial no impactará la zona de manera global, sino localmente y exclusivamente sobre el recurso presente en una finca privada. La afectación, aunque es negativa sobre los recursos naturales, también es una afectación manejable y mitigable de acuerdo a la normativa ambiental existente y también en ámbito social provee una solución ante déficit habitacional.

**Cuadro 1. Análisis de la situación ambiental previa con las trasformaciones esperadas.**

| <b>Componente Ambiental</b> | <b>Descripción de Línea Base</b>   | <b>Transformaciones esperadas</b>   |
|-----------------------------|--|---|
| Suelo                       | La topografía del terreno, es relativamente plana con ciertas inclinaciones hacia la servidumbre pluvial, existencia de vegetación de gramíneas y arboles dispersos. | Eliminación de la vegetación del área, menor grado de infiltración en el suelo, aumento del proceso erosivo del suelo, por la carencia de vegetación.                         |
| Agua                        | La Quebrada Sin Nombre, que colinda con el proyecto es de característica intermitente. La vegetación ribereña que protege la quebrada será conservada.               | La quebrada sin nombre puede recibir aportes de sedimento por escorrentía, producto del movimiento de tierra, lo cual ocurrirá la fase de construcción, por un corto periodo. |
| Atmósfera                   | En el área a ejecutar el proyecto residencial, no presenta fuentes directas de contaminación atmosférica.  | En la fase de construcción, se prevé la alteración de la calidad del aire, por las emisiones resultantes del uso de los equipos y maquinarias                                 |

| <b>Componente Ambiental</b> | <b>Descripción de Línea Base</b>   | <b>Transformaciones esperadas</b>  |
|-----------------------------|--|--|
|                             |  | pesadas y el movimiento de tierra en días secos, lo cual se reduce únicamente en la fase de construcción, por un corto periodo.  |
| Paisaje                     | El terreno posee actualmente pasto natural (actividad ganadera) y arboles muy dispersos.   | Se prevé la eliminación de árboles dispersos para la construcción de las viviendas.  |
| Flora y Fauna               | En el área del proyecto, la vegetación típica de sistemas agropecuarios con gramíneas, Árboles, arbustivas y herbáceas y especies de fauna asociadas al ecosistema de potrero y al arbolado de la Quebrada Sin Nombre. | La vegetación del área de potrero y árboles dispersos será eliminada para la construcción de las calles y viviendas; se pretende revegetar en lo posible las áreas verdes, uso público y ribera de la quebrada con especies frutales para la |



| Componente Ambiental | Descripción de Línea Base   | Transformaciones esperadas   |
|----------------------|---|--|
|                      |   | alimentación de la fauna silvestre.  |
| Uso del Territorio   | El uso actual del área, es pastoreo para ganadería extensiva.   | Sera cambiada esta actividad, por el uso urbanístico.  |
| Nivel de vida        | Con la construcción del proyecto residencial, se contribuirá con la demanda habitacional en el Distrito de David.           | Aumenta la calidad de vida, con los buenos servicios del área, agua potable, luz eléctrica, servicio de recolección de basura, calles de carpeta asfáltica, otros. |
| Economía             | Las actividades principales que se establecen en el Distrito de David, son los comercios, actividad ganadera y agricultura. | El proyecto propone la construcción de casas y la infraestructura necesaria para dar sustentabilidad al residencial.   |

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

Para la identificación de los impactos ambientales específicos ocasionados por el proyecto se utilizó una matriz **causa – efecto**, donde se contrapusieron las principales

acciones de rehabilitación de los caminos que causan impactos ambientales versus los factores y aspectos ambientales; donde se resalta aquellos impactos o efectos positivos y negativos que ocasionará el proyecto, los cuales, fueron valorados utilizando la **Matriz de Importancia Ambiental**, de la guía metodológica para la evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental de **Vitoria Conesa Fernández 1997**.

En el eje de las X se tienen las acciones del proyecto que pueden ocasionar impacto en las diferentes etapas: Planificación, Construcción, Operación y Abandono. En el eje de las Y se tiene los 5 criterios de protección ambiental contenidos en el Decreto Ejecutivo 123, dividido en 8 factores a saber: Población, Aire, Ruidos, Suelo, Agua, Flora, Fauna y Paisaje, que a su vez se dividen en 53 atributos o aspectos ambientales. La relación entre las Acciones del Proyecto y los Atributos- Aspectos Ambientales son presentados por una calificación que va desde -2 hasta +2 para determinar si hay o no impacto ambiental y si el mismo es positivo o negativo.

***Valor del Impacto:***

+2 Impacto Positivo

+1 Impacto Ligeramente Positivo

0 impacto Neutro o Indiferente

-1 Impacto Ligeramente Perjudicial

-2 Impacto Negativo (O Sea Muy Perjudicial Al Medio Ambiente).

Cuadro 2. Identificación de los impactos ambientales.

| Basado en la Interpretación del Decreto Ejecutivo # 123 del 14 de Agosto de 2009 |           |  | Planificación  | FASES DEL PROYECTO                                       |                        |  |                           |                                       |  | Clasificación y Valorización |                 |
|--|-----------|--|--|--|------------------------|--|---------------------------|---------------------------------------|--|------------------------------|-----------------|
|  |           |  |  | ACCIONES DEL PROYECTO QUE CAUSAN IMPACTOS                |                        |  |                           |                                       |  |                              |                 |
|  |           |  |  | FASE DE CONSTRUCCIÓN                                     |                        |  |                           | Fase de operación                     |  |                              |                 |
| Criterios  | Factores  | Sub-Factores / aspectos                    | Elaboración de estudios y planos<br>Contratación de personal<br>Obtención de permisos<br>Medición de calles, lotes, otros. | Movimiento de tierra, Limpieza, desarraigue, poda, tala. | Construcción de calles | Instalación sistema de agua potable e instalación de tendido eléctrico | Construcción de viviendas | Construcción de planta de tratamiento | Ocupación de las viviendas<br>Generación de aguas servidas<br>Generación de desechos sólidos<br>Mantenimiento de uso público | Total de Subfactor           | Total de Factor |
| Criterio #~1   | Población | Necesidad comunitaria                      | +1   | +1   | +1                     | +1   | +2                        | +1                                    | +2   | +9                           | -4              |
|  |           | Generación de empleo                       | +1   | +1   | +1                     | +1   | +1                        | +1                                    | +1   | +7                           |                 |
|  |           | Generación de desechos domésticos solidos  | 0  | -1   | -1                     | -1   | -1                        | -1                                    | -1   | -6                           |                 |
|  |           | Generación de desechos domésticos líquidos | 0  | -1   | -1                     | -1   | -1                        | -1                                    | -1   | -6                           |                 |

|  |                       |   |   |    |    |    |    |    |   |    |     |
|--|-----------------------|---|---|----|----|----|----|----|---|----|-----|
|  |                       | Generación de desechos propios de la construcción           | 0 | -1 | -2 | -2 | -2 | -1 | 0 | -8 |     |
|  | Aire                  | Generación de partículas de polvo.                          | 0 | -1 | -1 | -2 | -2 | -1 | 0 | -7 | -13 |
|  |                       | Generación de desechos con contenido de óxidos de sulfuro   | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|  |                       | Generación de desechos con contenido de hidrocarburos       | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|  |                       | Generación de desechos con contenido de óxidos de nitrógeno | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|  |                       | Generación de monóxido de carbono (Humo)                    | 0 | -1 | -2 | -1 | -1 | -1 | 0 | -6 |     |
|  |                       | Generación de oxidantes foto químicos                       | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|  |                       | Generación de tóxicos peligrosos                            | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|  |                       | Generación de olores molestos                               | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|  | Sonidos (Ruidos) vs V | Duración  | 0 | -1 | -2 | -1 | -2 | -1 | 0 | -7 | -18 |
|  |                       | Magnitud  | 0 | -1 | -2 | -1 | -2 | -1 | 0 | -7 |     |
|  |                       | Efectos físicos   | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |

|              |        |   |   |    |    |    |    |    |   |    |     |
|--------------|--------|---|---|----|----|----|----|----|---|----|-----|
| Criterio # 2 |        | Efectos psicológicos                              | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|              |        | Efectos de comunicación                           | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|              |        | Efectos de desenvolvimientos                      | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|              |        | Efectos de comportamiento social                  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|              |        | Vibraciones                                       | 0 | -1 | -1 | -1 | -1 | 0  | 0 | -4 |     |
|              | Suelos | Estabilidad del suelo                             | 0 | -1 | -2 | -1 | -2 | 0  | 0 | -6 | -11 |
|              |        | Fertilidad  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|              |        | Riesgo de Contaminación                           | 0 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 0 | -5 |     |
|              |        | Riesgos naturales                                 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|              |        | Cambio en los patrones de uso de suelo            | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|              | Agua   | Abastecimiento de acuíferos                       | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | -4  |
|              |        | Variaciones de régimen                            | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|              |        | Riesgo de contaminación por derivados de petróleo | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|              |        | Radioactividad                                    | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |
|              |        | Riesgo de generación de sólidos suspendidos       | 0 | -1 | -1 | -1 | -1 | 0  | 0 | -4 |     |
|              |        | Contaminación térmica                             | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |     |

|              |                            |  |   |    |    |    |    |    |   |    |    |
|--------------|----------------------------|--|---|----|----|----|----|----|---|----|----|
|              |                            | Acidez y alcalinidad                               | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
|              |                            | DBO  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
|              |                            | Oxígeno disuelto                                   | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
|              |                            | Nutrientes   | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
|              |                            | Compuestos tóxicos                                 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
|              |                            | Vida acuática                                      | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
|              |                            | Coliforme fecales                                  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
|              | Flora                      | Endémica   | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | -9 |
|              |                            | Campos de cultivos y ganadería                     | 0 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 0 | -5 |    |
|              |                            | Especies amenazadas                                | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
|              |                            | Pérdida de vegetación terrestre natural y plantada | 0 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 0 | -5 |    |
|              |                            | Plantas acuáticas                                  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
|              | Fauna                      | Hábitat  | 0 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 0 | -5 | -5 |
|              |                            | Población  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
|              |                            | Distribución                                       | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
|              |                            | Animales grandes                                   | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
|              |                            | Aves depredadoras                                  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
|              |                            | Piezas deportivas pequeñas                         | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
|              |                            | Peces, crustáceos y aves de agua                   | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |
| Criterio # 3 | Área protegida (No Aplica) |  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  | 0  |
|              | Paisaje                    | La modificación en la composición del paisaje      | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0  |    |

|                           |   |           |            |     |     |     |    |           |           |           |
|---------------------------|---|-----------|------------|-----|-----|-----|----|-----------|-----------|-----------|
| Criterio # 4              | NO APLICA, la reubicación de asentamientos humanos          | 0         | 0          | 0   | 0   | 0   | 0  | 0         | 0         | 0         |
| Criterio # 5              | NO APLICA, alteraciones sobre sitios con valor arqueológico | 0         | 0          | 0   | 0   | 0   | 0  | 0         | 0         | 0         |
| Valorización por acciones |   | +2        | -12        | -17 | -13 | -16 | -9 | +1        | 64        | 64        |
| Valoración por Fases      |   | <b>+2</b> | <b>-67</b> |     |     |     |    | <b>+1</b> | <b>64</b> | <b>64</b> |



Con la matriz de Leopold, se identificaron las actividades del proyecto que pueden generar impacto, principalmente en la etapa de construcción y operación. Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

**Positivos:**

1. Generación de nuevos empleos temporales, beneficiando principalmente a los habitantes del Distrito de David.
2. Incremento de la economía regional.
3. Disminución del déficit habitacional.

**Negativos:**

6. Pérdida del Suelo por efectos erosivos.
7. Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.
8. Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan.
9. Generación de desechos líquidos.
10. Generación de desechos sólidos.
11. Pérdida de vegetación terrestre natural y plantada.
12. Alejamiento de la fauna silvestre.
13. Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.
14. Modificación del paisaje.
15. Aumento de tráfico vehicular.
16. Alteración de la calidad del agua, por aportes de sedimentos a la quebrada Sin Nombre.

Para determinar entre los impactos negativos identificados su **Importancia Ambiental** se utiliza la metodología del cálculo del CAI, donde la calificación ambiental de impactos (CAI) constituye una herramienta que facilita la jerarquización de los impactos, a objeto de priorizar y planificar la aplicación de las medidas de mitigación, compensación o restauración. La CAI se organiza por

componente ambiental, evaluando los impactos que potencialmente podrían afectar a cada uno de los elementos identificados en el área de influencia.

La CAI de un impacto se determina a partir de la asignación de parámetros semi-cuantitativos, establecidos en escalas relativas, a cada uno de los impactos ambientales.

La valoración final se obtiene a partir de un índice múltiple que refleja características cuantitativas y cualitativas del impacto.

Los parámetros que se definen son aquellos identificados por la normativa ambiental vigente, los que ponderados para obtener el CAI de la siguiente manera:

$$CAI = Ca \times RO \times (GP + E + Du + Re) \times IA$$

En donde:

Ca: Carácter, RO: Riesgo de Ocurrencia, GP: Grado de Perturbación, E: Extensión, Du: Duración, Re: Reversibilidad, IA: Importancia Ambiental

La definición, rango y calificación para cada uno de estos parámetros se presenta a continuación:

**Cuadro 3. Parámetros de clasificación de impactos.**

| Parámetro                | Definición  | Rango                                     | Calificación                |
|--------------------------|---|---|-----------------------------|
| Ca= Carácter             | Define si la acción es benéfica o positiva (+), perjudicial o negativa (-), o neutra      | Negativo<br>Positivo<br>Neutro            | -1<br>+1<br>0               |
| RO= Riesgo de ocurrencia | Califica la probabilidad de que el impacto pueda darse durante la vida útil del proyecto. | Muy probable<br>Probable<br>Poco probable | 1<br>0,9 - 0,5<br>0,4 – 0,1 |

| Parámetro                  | Definición  | Rango  | Calificación |
|----------------------------|---|--|--------------|
| GP= Grado de perturbación  | Expresa el grado de intervención sobre el elemento ambiental.   | Importante<br>Regular<br>Escasa                                    | 3<br>2<br>1  |
| E= Extensión               | Define el área afectada por el impacto, con respecto a su representación espacial.                                      | Amplia (AII)<br>Media (AID)<br>Local (Área del Proyecto)           | 3<br>2<br>1  |
| Du= Duración               | Evalúa el período de tiempo durante el cual las repercusiones serán sentidas o resentidas.                              | Permanente (> 5 años)<br>Media (5 años – 1 años)<br>Corta (<1 año) | 3<br>2<br>1  |
| Re= Reversibilidad         | Evalúa la capacidad que tiene el efecto de ser revertido naturalmente, o mediante acciones consideradas en el Proyecto. | Irreversible<br>Parcialmente reversible<br>Reversible              | 3<br>2<br>1  |
| IA = Importancia Ambiental | Define la importancia del elemento ambiental que puede ser afectado, desde el punto de vista de su calidad.             | Alta<br>Media<br>Baja  | 3<br>2<br>1  |

Los cálculos de la Calificación Ambiental del Impacto (CAI) para cada elemento ambiental, se efectúan en matrices.

Cuadro 4. Valoración y Jerarquización de Impactos Ambientales Identificados.

| FACTOR / MEDIO                | ACCIONES QUE CAUSAN EL IMPACTO   | IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO   | Carácter | Riesgo de ocurrencia | Grado de perturbación | Extensión | Duración | Reversibilidad | Importancia Ambiental | CAI | Jerarquización       |
|-------------------------------|--|--|----------|----------------------|-----------------------|-----------|----------|----------------|-----------------------|-----|----------------------|
| MEDIO SOCIAL<br><br>Población | Movimiento de tierra, Limpieza, desarraigue, poda, tala, Construcción de calles, Instalación sistema de agua potable e instalación de tendido eléctrico, Construcción de viviendas, Construcción de planta de tratamiento. | Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan. | -1       | 1                    | 2                     | 2         | 2        | 1              | 2                     | -14 | Importancia menor    |
|                               |  | Generación de desechos líquidos  | -1       | 1                    | 2                     | 1         | 3        | 2              | 2                     | -16 | Importancia moderada |

| FACTOR /<br>MEDIO | ACCIONES QUE<br>CAUSAN<br>EL IMPACTO | IMPACTO<br>AMBIENTAL<br>IDENTIFICADO  | Carácter | Riesgo de<br>ocurrencia | Grado de<br>perturbación | Extensión | Duración | Reversibilidad | Importancia<br>Ambiental | CAI | Jerarquización          |
|-------------------|--------------------------------------|---|----------|-------------------------|--------------------------|-----------|----------|----------------|--------------------------|-----|-------------------------|
|                   |                                      | Generación de<br>desechos sólidos   | -1       | 1                       | 2                        | 1         | 3        | 2              | 2                        | -16 | Importancia<br>moderada |
|                   |                                      | Generación de nuevos<br>empleos temporales,<br>beneficiando<br>principalmente a los<br>habitantes del distrito<br>de David. | +1       | 1                       | 3                        | 1         | 3        | 1              | 2                        | +16 | Importancia<br>positiva |
|                   |                                      | Incremento de la<br>economía regional.  | +1       | 1                       | 3                        | 3         | 3        | 1              | 2                        | +20 | Importancia<br>positiva |
|                   |                                      | Disminución del déficit<br>habitacional   | +1       | 1                       | 3                        | 3         | 3        | 1              | 2                        | +20 | Importancia<br>positiva |

| FACTOR /<br>MEDIO                      | ACCIONES QUE<br>CAUSAN<br>EL IMPACTO  | IMPACTO<br>AMBIENTAL<br>IDENTIFICADO  | Carácter | Riesgo de<br>ocurrencia | Grado de<br>perturbación | Extensión | Duración | Reversibilidad | Importancia<br>Ambiental | CAI | Jerarquización          |
|--|---|---|----------|-------------------------|--------------------------|-----------|----------|----------------|--------------------------|-----|-------------------------|
| MEDIO FÍSICO<br><br>Aire, Suelo y agua | Movimiento de tierra,<br>Limpieza, desarraigue,<br>poda, tala,<br>Construcción de calles,<br>Instalación sistema de<br>agua potable e<br>instalación de tendido<br>eléctrico, Construcción<br>de viviendas,<br>Construcción de planta<br>de tratamiento | Aumento de tráfico<br>vehicular   | -1       | 1                       | 1                        | 1         | 2        | 1              | 2                        | -10 | Importancia<br>menor    |
|  |   | Pérdida del Suelo por<br>efectos erosivos.  | -1       | 1                       | 2                        | 1         | 2        | 1              | 2                        | -12 | Importancia<br>menor    |
|  |   | Disminución de la<br>calidad del aire por la<br>generación de polvo y<br>humo por el uso de<br>maquinarias y equipos. | -1       | 1                       | 2                        | 1         | 2        | 1              | 2                        | -12 | Importancia<br>menor    |
|  |   | Alteración de la calidad<br>del agua, por aportes<br>de sedimentos a la<br>Quebrada Sin Nombre.                       | -1       | 1                       | 2                        | 1         | 3        | 2              | 2                        | -16 | Importancia<br>moderada |
|  |   | Modificación del<br>paisaje   | -1       | 1                       | 1                        | 1         | 2        | 1              | 2                        | -10 | Importancia<br>menor    |

| FACTOR /<br>MEDIO  | ACCIONES QUE<br>CAUSAN<br>EL IMPACTO  | IMPACTO<br>AMBIENTAL<br>IDENTIFICADO                         | Carácter | Riesgo de<br>ocurrencia | Grado de<br>perturbación | Extensión | Duración | Reversibilidad | Importancia<br>Ambiental | CAI | Jerarquización          |
|--------------------|---|--|----------|-------------------------|--------------------------|-----------|----------|----------------|--------------------------|-----|-------------------------|
|                    |   | Contaminación del<br>suelo por derrames de<br>hidrocarburos. | -1       | 1                       | 2                        | 1         | 3        | 2              | 2                        | -16 | Importancia<br>moderada |
| MEDIO<br>BIOLÓGICO | Movimiento de tierra,<br>Limpieza, desarraigue,<br>poda, tala,<br>Construcción de calles,<br>Instalación sistema de<br>agua potable e<br>instalación de tendido<br>eléctrico, Construcción<br>de viviendas,<br>Construcción de planta<br>de tratamiento | Pérdida de vegetación<br>terrestre natural y<br>plantada     | -1       | 1                       | 2                        | 1         | 3        | 2              | 2                        | -16 | Importancia<br>moderada |
|                    |   | Alejamiento de la<br>fauna silvestre                         | -1       | 1                       | 1                        | 1         | 2        | 1              | 2                        | -10 | Importancia<br>menor    |



La CAI es la expresión numérica determinada para cada impacto ambiental, resultante de la interacción o acción conjugada de factores que definen la probabilidad de que ocurra el impacto, la magnitud con que podría manifestarse (grado de perturbación, extensión, duración y capacidad de revertirse) y el valor o importancia ambiental del elemento que es alterado o impactado.

La importancia de la Calificación Ambiental del Impacto se clasifica según una escala de jerarquización conceptual, que se presenta a continuación:

**Cuadro 5. Jerarquización de Impactos.**

| Rango de CAI |       | Jerarquía                    |   |
|--------------|-------|------------------------------|---|
| 0            | +36   | Importancia positiva         | Los efectos del impacto repercuten en forma positiva sobre los elementos ambientales intervenidos por el Proyecto.  |
| 0            | -5.3  | Importancia no significativa | La ocurrencia de efectos negativos sobre los elementos ambientales es probable, afectan a un recurso de baja importancia ambiental, en una extensión media o local, en un período de corta duración. Los efectos son, en general, reversibles y de baja intensidad.   |
| -5.4         | -14.3 | Importancia menor            | La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es probable o cierta, afectan a un recurso de baja importancia ambiental, en una extensión media o local. Los efectos son en generales reversibles y duración media y baja intensidad. |

|       |       |                      |   |
|-------|-------|----------------------|---|
| -14.4 | -21.6 | Importancia moderada | La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es cierta, afectan a un recurso de mediana a alta importancia ambiental, en una extensión media o local. Los efectos son en general reversible, duración e intensidad media.             |
| -21.7 | -30.6 | Importancia alta     | La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es cierta, afectan a un recurso de mediana a alta importancia ambiental, en una extensión amplia. Los efectos son en generales reversibles, duración permanente e importante intensidad. |
| -30.7 | -36.0 | Importancia muy alta | La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es cierta, afectan a un recurso de alta a muy alta importancia ambiental, en una extensión amplia. Los efectos son en general irreversible, duración permanente e importante intensidad. |

Según la Calificación de Importancia Ambiental (CAI), este proyecto es de Importancia menor, ya que la ocurrencia de efectos negativos y positivos sobre los elementos ambientales es probable o cierta, afectan a un recurso de baja importancia ambiental, en una extensión media o local. Los efectos son en general, reversibles y duración media y baja intensidad. Se reflejan los impactos ambientales específicos positivos y negativos, se describen de acuerdo a los aspectos indicados en el Decreto Ejecutivo 123 de 2009 en los siguientes cuadros.

**Cuadro 6. Descripción de los Impactos Ambientales específicos, Positivos.**

| <b>Impacto</b>  | <b>Carácter</b> | <b>Riesgo de ocurrencia</b> | <b>Grado de perturbación</b> | <b>Extensión</b>                    | <b>Duración</b>   | <b>Reversibilidad</b> | <b>Importancia ambiental</b> |
|---|-----------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1. Generación de nuevos empleos temporales, beneficiando principalmente a los habitantes del Distrito de David. | Positivo<br>(+) | Muy probable<br>(1)         | Importante<br>(3)            | Local<br>(área del proyecto)<br>(1) | Permanente<br>(3) | Reversible<br>(1)     | Media<br>(2)                 |
| 2. Incremento de la economía regional.  | Positivo<br>(+) | Muy probable<br>(1)         | Importante<br>(3)            | Amplia<br>(3)                       | Permanente<br>(3) | Reversible<br>(1)     | Media<br>(2)                 |
| 3. Disminución del déficit habitacional   | Positivo<br>(+) | Muy probable<br>(1)         | Importante<br>(3)            | Amplia<br>(3)                       | Permanente<br>(3) | Reversible<br>(1)     | Media<br>(2)                 |

**Cuadro 7. Descripción de los Impactos Ambientales específicos, Negativos.**

| <b>Impacto</b>   | <b>Carácter</b> | <b>Riesgo de ocurrencia</b> | <b>Grado de perturbación</b> | <b>Extensión</b>                    | <b>Duración</b> | <b>Reversibilidad</b> | <b>Importancia</b> |
|--|-----------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|
| 1. Pérdida del Suelo por efectos erosivos.   | negativo<br>(-) | Muy probable<br>(1)         | Regular<br>(2)               | Local<br>(área del proyecto)<br>(1) | Media<br>(2)    | Reversible<br>(1)     | Mediana<br>(2)     |
| 2. Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos. | negativo<br>(-) | Muy probable<br>(1)         | Regular<br>(2)               | Local<br>(área del proyecto)<br>(1) | Media<br>(2)    | Reversible<br>(1)     | Media<br>(2)       |
| 3. Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes                                    | negativo<br>(-) | Muy probable<br>(1)         | Regular<br>(2)               | Media<br>(AID)<br>(2)               | Media<br>(2)    | Reversible<br>(1)     | Media<br>(2)       |

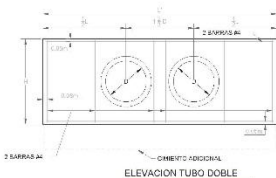
| Impacto   | Carácter        | Riesgo de ocurrencia | Grado de perturbación | Extensión                           | Duración          | Reversibilidad                 | Importancia  |
|---|-----------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------|
| cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan. |                 |                      |                       |                                     |                   |                                |              |
| 4.<br>Generación de desechos líquidos   | negativo<br>(-) | Muy probable<br>(1)  | Regular<br>(2)        | Local<br>(área del proyecto)<br>(1) | Permanente<br>(3) | Parcialmente Reversible<br>(2) | Media<br>(2) |
| 5.<br>Generación de desechos sólidos  | negativo<br>(-) | Muy probable<br>(1)  | Regular<br>(2)        | Local<br>(área del proyecto)<br>(1) | Permanente<br>(3) | Parcialmente Reversible<br>(2) | Media<br>(2) |

| <b>Impacto</b>  | <b>Carácter</b> | <b>Riesgo de ocurrencia</b> | <b>Grado de perturbación</b> | <b>Extensión</b>                    | <b>Duración</b>   | <b>Reversibilidad</b>          | <b>Importancia</b> |
|---|-----------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------|
| 6. Pérdida de vegetación terrestre natural y plantada     | negativo<br>(-) | Muy probable<br>(1)         | Regular<br>(2)               | Local<br>(área del proyecto)<br>(1) | Permanente<br>(3) | Parcialmente Reversible<br>(2) | Media<br>(2)       |
| 7. Alejamiento de la fauna silvestre                      | negativo<br>(-) | Muy probable<br>(1)         | Escasa<br>(1)                | Local<br>(área del proyecto)<br>(1) | Media<br>(2)      | Reversible<br>(1)              | Media<br>(2)       |
| 8. Contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos. | negativo<br>(-) | Muy probable<br>(1)         | Regular<br>(2)               | Local<br>(área del proyecto)<br>(1) | Permanente<br>(3) | Parcialmente Reversible<br>(2) | Media<br>(2)       |
| 9. Modificación del paisaje                               | negativo<br>(-) | Muy probable<br>(1)         | Escasa<br>(1)                | Local<br>(área del proyecto)<br>(1) | Media<br>(2)      | Reversible<br>(1)              | Media<br>(2)       |
| 10. Aumento de tráfico vehicular                          | negativo<br>(-) | Muy probable<br>(1)         | Escasa<br>(1)                | Local<br>(área del proyecto)        | Media<br>(2)      | Reversible<br>(1)              | Media<br>(2)       |

| Impacto  | Carácter        | Riesgo de ocurrencia | Grado de perturbación | Extensión                           | Duración          | Reversibilidad                 | Importancia  |
|--|-----------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------|
|  |                 |                      |                       | (1)                                 |                   |                                |              |
| 11. Alteración de la calidad del agua, por aportes de sedimentos a la Quebrada Sin Nombre. | negativo<br>(-) | Muy probable<br>(1)  | Regular<br>(2)        | Local<br>(área del proyecto)<br>(1) | Permanente<br>(3) | Parcialmente Reversible<br>(2) | Media<br>(2) |



**ANEXO N° 6.**  
COORDENADAS DE ENTRADA Y SALIDA DE LA TUBERÍA  
DOBLE PARA CONSTRUCCIÓN DEL VADO

[illegible]

ESCALA 1:40

NOTAS:

Se seleccionan orientaciones adicionales cuando las condiciones del terreno así lo requieren.  
La posición del eje de la línea será determinado por el maestro en el campo.  
Todos los caballos deben colocarse paralelos a la línea central de la vía.  
Para informaciones adicionales, consulte: **NOTAS GENERALES** (p. 143)

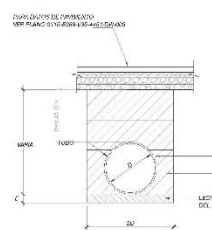
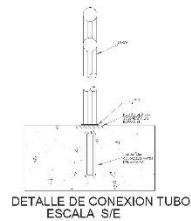
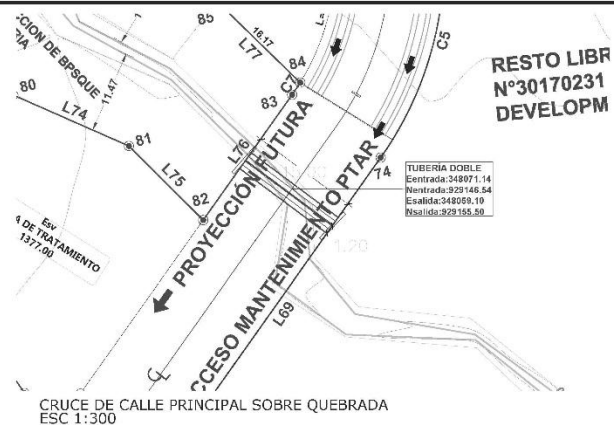
Se schelioneste 0,015m toate arborii expuse de la partea de la nord-est.

NOTAS GENERALES \* H \* CABEZALES DE HORMIGÓN

NOTE: Total life cycle was less than 2 yr for all individuals.

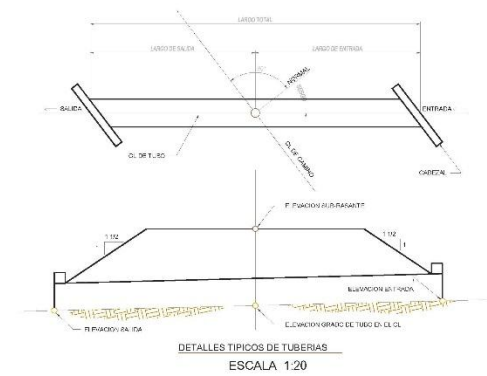
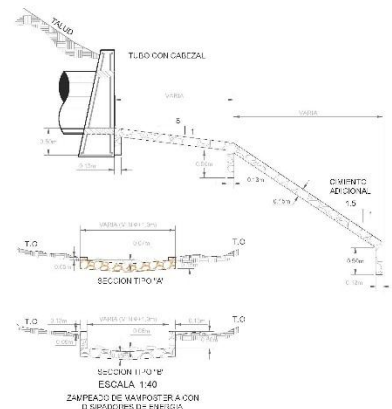
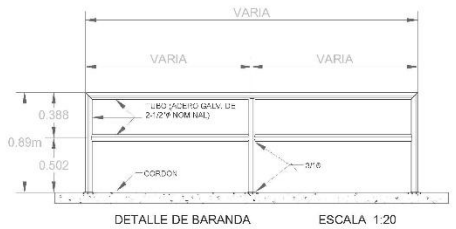
Señalamos referencias de grado estructural o intermedio en materia de regulación a EE.UU. y en la legislación del Consejo o vertida al derecho de la UE.

CONFIDENCE: Les confidences qui incluent les noms individuels ou autres.



DETALLE DE RELLENO DE ZANJA EN  
PAVIMENTO (HORMIGÓN  
ASFALTICO)

ESCALA 1:25



**ANEXO N° 7.**

PLANO CON COORDENADAS UTM (DATUM WGS 84) DE  
PTAR Y LECHO PERCOLADOR.

