

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría II**

**Proyecto:**

**“La Valdeza Etapa 6”**

**SEGUNDA INFORMACIÓN  
ACLARATORIA**



**Sector La Valdeza, Corregimiento de Playa Leona,  
Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste**

**Promotor: PROMOTORA LA VALDEZA, S.A.**

**Consultor: GLOBAL TRENDS, INC.**

**Noviembre 2023**



## Tabla de Contenido

|   |     |
|---|-----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....  | 4   |
| 2. INFORMACIÓN SOLICITADA y SUS RESPUESTAS .....  | 5   |
| 10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) .....   | 23  |
| 10. 1 Descripción de Medidas de Mitigación Específicas frente a cada impacto ambiental.....   | 23  |
| 10. 2 Ente responsable de la ejecución de las medidas .....   | 30  |
| 10.3      Monitoreo .....   | 30  |
| 10.4      Cronograma de ejecución.....  | 38  |
| 3. ANEXOS .....   | 46  |
| 3.1 Coordenadas con secuencia lógica, que determinan el área total a desarrollar, excluyendo el área de servidumbres de las fuentes hídricas.....                             | 46  |
| 3.2 Estudio Hidrológico e Hidráulico original .....   | 55  |
| 3.3 Resultados del Análisis de calidad de agua de las fuentes hídricas. WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A. Reporte de Ensayos N°0588-23 de 4 de Diciembre de 2023.....      | 114 |
| 3.4 Publicaciones de periódico y extracto del EsIA con sus respectivos sellos de fijado y desfijado del Municipio de La Chorrera.....   | 123 |
| 3.5 Plano: PLANTA DE TOPOGRAFÍA – EsIA – ETAPA VI (Escala 1:850), con las fuentes hídricas del proyecto, indicando el ancho del cauce y el área de protección respectiva..... | 127 |
| 3.6 Plano PLANTA DE LOTIFICACIÓN, integrando los cuerpos hídricos con su correspondiente servidumbre.....   | 129 |



## Índice de Fotografías y Tablas

|  |    |
|--|----|
| Fotografía 1 Malla para retención de sedimentos ( <i>Silt Fence</i> ).....   | 26 |
| Fotografía 2 Ejemplo de arroyo protegido del aporte de sedimentos con esteras de material orgánico y mallas geotextiles biodegradables ..... | 26 |
| <br>   |    |
| Tabla 1 Caracterización de los Impactos Ambientales identificados para la ejecución del proyecto La Valdeza Etapa 6.....                     | 15 |
| Tabla 2 Medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental / Parámetros de monitoreo y ente responsable del seguimiento.....  | 32 |
| Tabla 3 Cronograma de ejecución de las medidas ambientales .....   | 39 |
| Tabla 4 Coordenadas UTM del Área N°1 .....   | 46 |
| Tabla 5 Coordenadas UTM del Área N°2 .....   | 48 |
| Tabla 6 Coordenadas UTM del Área N°3 .....   | 50 |
| Tabla 7 Coordenadas UTM Fuente Hídrica N°1 .....   | 51 |
| Tabla 8 Coordenadas UTM Fuente Hídrica N°2 .....   | 51 |
| Tabla 9 Coordenadas UTM Fuentes Hídricas N°3 – 4.....  | 53 |



## 1. INTRODUCCIÓN

El 04 de Abril de 2023 el Ministerio de Ambiente [MiAmbiente] a través de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental (DEIA) recibió para evaluación el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del proyecto denominado: “*La Valdeza Etapa 6*”, cuyo promotor es Promotora La Valdeza, S.A.

Como parte de este proceso de evaluación, mediante la nota **DEIA-DEEIA-AC-0205-0711-2023** de 07 de Noviembre de 2023, la DEIA del MiAmbiente solicita, por segunda ocasión, al promotor una aclaración de la información contenida en el EsIA del mencionado proyecto.

El presente documento pretende dar respuestas de forma satisfactoria a dicha solicitud de información adicional a la contenida en el EsIA. A continuación se presentan las preguntas formuladas por el Ministerio de Ambiente con sus correspondientes respuestas. En la sección de Anexos se incluyen los planos, análisis de laboratorio y otros documentos que complementan las respuestas presentadas.



## 2. INFORMACIÓN SOLICITADA y SUS RESPUESTAS

En respuesta a la pregunta 7, de la primera información aclaratoria, relacionada con presentar las coordenadas de conservación de las fuentes hídricas; como respuesta el promotor indica que: “*Las zanjas de drenaje pluvial (estacionales) presentes en el proyecto no son sujeto de conservación. Se reitera que por el polígono del proyecto no hay cuerpos de agua, sino dichos canales de drenaje pluvial*”. Sin embargo, mediante MEMORANDO-DSH-771-2023, la Dirección de Seguridad Hídrica (DSH), en respuesta a la evaluación de la primera información aclaratoria del EsIA, indica que: [...] *queremos expresar que, en base a los criterios técnicos competentes a nuestra Dirección de Seguridad Hídrica, se evidencia cuerpos de agua dentro del polígono a desarrollar y no canales pluviales, y el mismo se encuentra dentro de los límites del proyecto*”. Por consiguiente, se solicita inspección a la Dirección de Seguridad Hídrica de Nivel Central y de la Dirección Regional de Panamá Oeste, verificar la existencia de cuerpo de agua o quebrada dentro del polígono de evaluación. Aunado a lo anterior, mediante MEMORANDO-DSH-906-2023, DSH remite Informe Técnico DSH-153-2023, donde indica: “[...] *se concluye que el área a desarrollar del proyecto es interceptada por 2 fuentes hídricas y el área de descarga es un afluente canalizado previamente por otras etapas del proyecto LA VALDEZA, este afluente sigue su curso hasta unirse con el segundo afluente según la inspección y mapa topográfico 1:25,000, además se observó árboles (espavé, guarumo, entre otros) y Fauna acuática (sardinas, tortuga) característicos de fuentes hídricas*. “ Por lo antes señalado se solicita:

- a. **Presentar las coordenadas** con secuencia lógica, que determinen el área total a desarrollar, donde se excluya el área de servidumbres de las fuentes hídricas.

**Respuesta:** las tablas con las coordenadas UTM (datum WGS84 – Zona 17P.  $\epsilon \pm 3m$ ) del polígono a desarrollar (tres secciones, excluyendo las servidumbres hídricas) se enlistan en la sección de Anexos. Además, en el respaldo digital (CD) de este documento se anexa una carpeta con los cuadros de MS EXCEL que contienen esas coordenadas UTM solicitadas (DATUM WGS-84).



- b. **Aportar plano** donde se indique el ancho del cauce de la fuente hídrica donde se establezca el área de protección con sus respectivas coordenadas de tal manera que cumpla con lo establecido en la Ley 1 de 3 de Febrero de 1994 (Ley Forestal) y Decreto Ejecutivo 55 de 1973 por el cual se Reglamentan las Servidumbres en Materia de Aguas donde indica en su capítulo I, artículo 5.

**Respuesta:** Ver plano **PLANTA DE TOPOGRAFÍA – EsIA – ETAPA VI** (Escala 1:850), con las fuentes hídricas del proyecto, indicando el ancho del cauce y el área de protección respectiva en la sección de Anexos.

- c. Presentar medidas preventivas en el **Plan de Prevención de Riesgos y Contingencia** para las situaciones de **amenazas naturales**. Considerando que se encuentra dentro del polígono.

**Respuesta:**

En el Capítulo 9 “Identificación de Impactos Ambientales y Sociales Específicos” del EsIA Categoría II en evaluación, se enlistan nueve riesgos ambientales identificados para el proyecto en cuestión. Sin embargo, ciertamente que entre dichos riesgos no está considerada ninguna amenaza natural, específicamente el **riesgo de una inundación** como consecuencia del desbordamiento de las Quebradas Sin Nombre dentro del polígono<sup>1</sup>. Siendo así, la lista de riesgos ambientales asociados a la ejecución del proyecto en análisis es la siguiente:

1. Accidentes de tránsito (Ave. Boulevard La Valdeza. Fases de Construcción y Operación)
2. Accidentes laborales (fase de Construcción)
3. Afectación al Patrimonio Cultural (vestigios arqueológicos. Fase de Construcción)
4. Comisión de hechos delictivos (Hurtos y robos. Fase de Construcción)
5. Contagio de enfermedades en el puesto de trabajo (fase de Construcción)
6. Contaminación de suelos y aguas por derrames de hidrocarburos (fase de construcción)

---

<sup>1</sup> Otras amenazas naturales, como derrumbes (movimiento de masas) no aplican para el caso en estudio, dado que el terreno de La Valdeza 6 es prácticamente plano; tan sólo exhibe ligeras ondulaciones que no representan riesgo alguno. Tampoco se consideran sismos, erupciones volcánicas, tornados, huracanes, granizadas, tsunamis, incendios forestales u otros fenómenos naturales, dada la ínfima probabilidad de que ocurran en el lugar del proyecto. La única amenaza natural real, es una inundación debido al desbordamiento de los cuerpos de agua del sitio.



7. Contaminación del suelo con desechos sólidos y desperdicios comunes (fases de construcción y operación)
8. Deterioro de la salud en el tiempo por exposición laboral a ruidos y polvos (fase de construcción)
9. Proliferación de plagas (roedores e insectos. Fases de Construcción y Operación)
- 10. Inundación por desbordamiento de las Quebradas Sin Nombre (fases de construcción y operación)**

Estos riesgos se minimizarán atendiendo los procedimientos contenidos en el *Plan de Prevención de Riesgos* (Capítulo 10 – Sección 10.6). Al incorporar las medidas de prevención del referido riesgo de inundación por desbordamiento de los cuerpos de agua del polígono, el Plan de Prevención de Riesgos queda complementado de la siguiente forma:

#### **Inundación por desbordamiento de las Quebradas Sin Nombre (Fases de construcción y operación)**

Los sitios propensos a inundaciones (por riadas o avenidas) son ciertamente las líneas ribereñas de las *Quebradas Sin Nombre*. Como se sabe, los cuerpos de agua pueden engrosar su caudal de forma significativa cada vez que se dan lluvias torrenciales. No obstante, en cumplimiento con lo que señala el Artículo 23 de la Ley 1 de Febrero de 1994, se ha dejado una servidumbre de 10 metros de cada lado de los cuerpos de agua, en la cual no habrá residencias, ni estructuras y que servirá como zona de amortiguación (*buffer*) para casos de inundaciones. Aunado a lo anterior, las medidas de prevención de inundaciones son:

1. **Disponer de información confiable** sobre el fenómeno climático; será imprescindible atender las indicaciones de alerta temprana del SINAPROC y el Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (es común hoy día ver los avisos en las pantallas de los celulares, escuchar por la radio y televisión avisos o mensajes de alerta. Las lluvias torrenciales se producen como consecuencia de sistemas atmosféricos [baja presión / ciclónicos] que se pueden predecir con varias horas de antelación).



2. **Construir a las cotas seguras de las terracerías**, con la finalidad de que los cursos de agua no generen, a futuro, inundaciones en los predios vecinos (por incremento de las aguas de las quebradas en eventos de lluvias extraordinarias por avenida a 50 años), según lo determina el Estudio Hidrológico – Hidráulico (ver en la sección de Anexos).
3. **Limpiar los cauces de los cuerpos de agua**: remoción de ramas, troncos, palos y basuras que arrojan los lugareños, con la finalidad que estos elementos no obstruyan o bloquen la libre circulación de la aguas.
4. **Mantener un buen drenaje** de los **predios aguas arriba**: será necesario mantener limpios los drenajes pluviales de las residencias y cunetas, evitando tener la acumulación de sedimentos, basuras y/o escombros, con el objetivo de evitar el efecto “represa”, y aminorar el desbordamiento del agua para los diferentes volúmenes y niveles previstos en los distintos períodos de retorno analizados. Esta tarea se llevará a cabo regularmente (al inicio de la temporada de lluvias) aguas arriba del lote, en los desagües de las residencias, cunetas y alcantarillas de los predios.
5. **Instalar varas altimétricas** para el monitoreo y control de los niveles de caudales de los cuerpos de agua (sistema de alerta temprana).
6. Mantener a disposición siempre **los números de teléfonos de emergencia** y de las personas responsables de la seguridad e higiene del proyecto, capaces de tomar decisiones de inmediato (Ingeniero Residente, gerente, etc.) durante la Fase de Construcción.

En el Capítulo 10 - Sección 10.9 “**Plan de Contingencia**” del EsIA Categoría II en evaluación se indican las acciones y procedimientos que aplicarían en caso de que se materialice una contingencia o evento. A continuación se presentan las medidas de contingencia para la amenaza natural: **inundación por desbordamiento de los cuerpos de agua** del polígono.



En el caso de las aguas de las quebradas suban de nivel, se desborden e inicie la inundación del proyecto, se deberán acatar las siguientes acciones:

#### ***Antes de la inundación***

- Tener agua limpia disponible en botellas plásticas (no de vidrio), con tapa totalmente hermética.
- Tener absolutamente clara la ruta de evacuación (por calles y/o avenidas) hacia el sitio de reunión seguro (un punto alto, fuera del alcance de las aguas de las quebradas).
- Estar vigilantes del nivel que indica las varas altimétricas. Igualmente, estar pendientes de los avisos de prevención del SINAPROC, Cuerpo de Bomberos de Panamá y CRUZ ROJA panameña.
- Abandonar de inmediato la vivienda en caso de generarse una alerta de evacuación. No perder tiempo recogiendo enseres, electrodomésticos u otros. La vida es el valor máximo de una persona.

#### ***Durante la inundación***

- Evitar caminar por las calles inundadas. Apenas una corriente de agua de 15 cm puede derribar y arrastrar a una persona adulta. Además, las aguas pudiesen estar contaminadas y causar luego erupciones o infecciones cutáneas.
- Evitar cruzar las zonas inundadas con automóvil. Apenas una corriente de agua de 2 pies (60 cm) puede arrastrar un automóvil sedán.
- Refugiarse en los niveles altos de las casas si se ve rodeado por las aguas.
- No acercarse a las líneas de alta tensión o los cables eléctricos caídos. El agua es un fácil conductor de electricidad y el riesgo de electrocución es latente.
- Mantener la calma (en lo posible). Evitar el pánico y desesperación. Esperar la ayuda e instrucciones del personal de socorro de las autoridades competentes.

#### ***Después de la inundación***

- Verificar los daños. Revisar las casas para detectar daños estructurales antes de entrar en ellas. En consecuencia, no entrar si hay cualquier posibilidad de que la infraestructura haya sufrido daños graves (pisos, paredes o tejados).



- Evitar las llamas vivas. Revisar los cilindros de gas y los tanques de combustibles. Si existen escapes, abandonar el lugar y llamar al Cuerpo de Bomberos.
  - Mantener los interruptores de electricidad apagados, hasta que un electricista haya inspeccionado la seguridad del sistema.
  - Llamar al agente de seguros para iniciar el reclamo (muchas pólizas de seguro de viviendas sí cubren daños causados por desastres naturales, como inundaciones).
  - Tomar fotos para facilitar el proceso de reclamo; guardar los bienes dañados.
  - Descartar de inmediato alimentos y bebidas que hayan estado expuestos a las aguas, mucho menos ingerirlos; su ingesta podría acarrear malestares estomacales o digestivos, además de enfermedades más graves (amibiasis, por ejemplo).
- d. Indicar posibles **impactos**, aportar las **medidas de mitigación** y plan de acción para evitar afectaciones (escorrentías) a los futuros residentes, durante la vida útil del proyecto (etapa de construcción y operación).

**Respuesta:**

Los impactos ambientales que generaría la ejecución del proyecto sobre los cuerpos hídricos, así como sus correspondientes medidas de mitigación, se desarrollan en el apartado “h” de este documento de aclaración (ver en páginas siguientes).

Por otra parte, posibles afectaciones a los futuros residentes por las escorrentías es un RIESGO, no un impacto. En todo caso, en el apartado “c” ya se desarrollaron las medidas preventivas del Plan de Prevención de Riesgos para el caso de desbordamiento (inundación) causada por los cuerpos hídricos, así como las acciones (Plan de Contingencia) para afrontar dicha amenaza natural, en el caso que se torne realidad.



- e. Presentar **Estudio Hidrológico e Hidráulico original** o copia con sello fresco, de acuerdo con el Código Judicial Título II, artículo 833 donde indica: “*los documentos se aportarán al proceso originales o en copias, de conformidad con lo dispuesto en este Código. Las copias podrán consistir en transcripción o reproducción mecánica, química o por cualquier otro medio científico. Las reproducciones deben ser autenticadas por el funcionario público encargado de la custodia del original, a menos que sean compulsadas del original o en copia auténtica en inspección judicial y salvo que la ley disponga otra cosa*”. del afluente del río que atraviesa el polígono del proyecto.

**Respuesta:** Revisar en la sección de Anexos el Estudio Hidrológico – Hidráulico, con sello original, realizado por el Ing. José Santos (Idoneidad 2009-046-001).

- f. **Análisis de calidad de agua de la fuente hídrica** dentro del polígono del proyecto, realizado por laboratorio acreditado por el Centro Nacional de Acreditación (CNA).

**Respuesta:** Ver resultados de las pruebas de laboratorio de las fuentes hídricas en la sección de Anexos (Laboratorio WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A. – Reporte de Ensayos N°0588-23 de 04 de diciembre de 2023).

- g. Presentar el **plano del anteproyecto** con la nueva distribución de los lotes integrando los cuerpos hídricos con su correspondiente servidumbre, en concordancia con lo establecido en el Artículo 23 de la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 Forestal y Decreto Ejecutivo 55 de 1973 por el cual se Reglamentan las Servidumbres en Materia de Aguas su capítulo I, Artículo 5.

**Respuesta:** Ver plano PLANTA DE LOTIFICACIÓN EsIA – ETAPA VI (Escala 1:850) del anteproyecto de la lotificación en la sección de Anexos.



- h. Incluir en el punto **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, específicamente **Cuadro de Identificación y Valoración de Impactos** actualizado, donde se identifiquen los posibles **impactos a generarse en los cuerpos hídricos** durante la fase de construcción y sus respectivas medidas de mitigación, por lo que también, se deberá presentar el **Capítulo 10. Plan de Manejo Ambiental (PMA)** actualizado, considerando los puntos (10.1, 10.2, 10.3 y 10.4).

**Respuesta:**

En la Sección 9.2 del Capítulo 9 del EsIA Categoría II en evaluación se identifican y categorizan los impactos ambientales, tanto positivos, como negativos, asociados a la ejecución del proyecto urbanístico. Al incorporar los cuerpos hídricos al análisis, como lo solicita la Dirección de Seguridad Hídrica (DSH), se incrementa el número de impactos ambientales a 22 (14 negativos y ocho positivos). Siendo así, la identificación y categorización de los impactos ambientales queda de la siguiente manera:

---

**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 identificar los impactos ambientales se llevó a cabo una discusión con los profesionales consultores sobre las posibles afectaciones por cada área temática. Como resultado, se identificaron los impactos ambientales asociados a las fases de construcción y operación que se enlistan en seguida (sin orden jerárquico). Esta lista se organiza en función del Medio o Ambiente afectado: físico, biótico y socioeconómico.



## Ambiente Físico

| Nº | Impacto Ambiental  | Carácter | Fase         |           |
|----|--|----------|--------------|-----------|
|    |  |          | Construcción | Operación |
| 1  | Deterioro de la calidad del aire por liberación de material particulado (polvos) (etapa de Construcción) | -        | X            |           |
| 2  | Deterioro de la calidad del aire por emisiones vehiculares (gases de combustión)                         | -        | X            |           |
| 3  | Aumento del ruido ambiental (etapa de Construcción y Operación)  | -        | X            | X         |
| 4  | Pérdida de capacidad edáfica por movimiento de tierra (manipulación mecánica del suelo)                  | -        | X            |           |
| 5  | Cambio de Uso de Suelo (de pecuario a residencial)   | -        | X            |           |
| 6  | <b>Aumento de la Sedimentación en los cauces de las Quebradas Sin Nombre</b>                             | -        | X            |           |
| 7  | <b>Alteración de los parámetros físicos (SST / Turbiedad) del agua de las Quebradas Sin Nombre</b>       | -        | X            |           |

## Ambiente Biótico

| Nº | Impacto Ambiental  | Carácter | Fase         |           |
|----|--|----------|--------------|-----------|
|    |  |          | Construcción | Operación |
| 8  | Pérdida de flora   | -        | X            |           |
| 9  | Pérdida de fauna silvestre                                     | -        | X            |           |
| 10 | Pérdida de hábitat   | -        | X            |           |
| 11 | <b>Alteración del hábitat de la fauna acuática (Quebradas)</b> | -        | X            |           |



## Ambiente Socioeconómico

| Nº | Impacto Ambiental  | Carácter | Fases        |           |
|----|--|----------|--------------|-----------|
|    |  |          | Construcción | Operación |
| 12 | Aumento del tránsito vehicular por el Boulevard La Valdeza (fases de Construcción y Operación) | -        | X            | X         |
| 13 | Vibraciones por voladuras  | -        | X            |           |
| 14 | Cambio del paisaje   | -        | X            | X         |
| 15 | Depuración de aguas residuales domésticas (PTAR propia)  | +        |              | X         |
| 16 | Generación de puestos de trabajo temporales y eventuales (fases de Construcción y Operación)   | +        | X            | X         |
| 17 | Aumento en la demanda local por bienes y servicios (fases de Construcción y Operación)         | +        | X            | X         |
| 18 | Generación de aportes al Tesoro Nacional y Municipal a través del pago de permisos y tributos  | +        | X            | X         |
| 19 | Aumento en el valor catastral de las fincas aledañas   | +        |              | X         |
| 20 | Aumento de la seguridad del área (menos delincuencia)  | +        |              | X         |
| 21 | Acceso de la población a viviendas de <i>interés social</i>                                    | +        |              | X         |
| Nº | Impacto Ambiental  | Carácter | Fases        |           |
|    |  |          | Construcción | Operación |
| 22 | Nuevas oportunidades de negocio para pequeñas y medianas empresas                              | +        | X            | X         |

Para la caracterización y jerarquización de los impactos ambientales<sup>2</sup> se utilizó el método sugerido por el autor Vicente Conesa Fernández-Vitora<sup>3</sup> denominado *Matriz de Importancia*; luego de realizar la evaluación cualitativa se procedió a generar la matriz, señalando los efectos de una acción sobre un factor ambiental considerado, para finalmente ponderarlos. A continuación se presenta la evaluación de los impactos ambientales del proyecto:

<sup>2</sup> Los riesgos ambientales son valorados y evaluados en el siguiente apartado.

<sup>3</sup> Conesa, Vicente. “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”, capítulo 4. Madrid, 1997.



Tabla 1 Caracterización de los Impactos Ambientales identificados para la ejecución del proyecto La Valdeza Etapa 6

| MEDIO IMPACTADO | FACTOR    | Nº | IMPACTO AMBIENTAL   | TIPOLOGÍA DEL IMPACTO |   |  |   |   |                            |  |                            |  |  |  |   |            | Carácter               | Etapa del Proyecto |
|-----------------|-----------|----|---|-----------------------|---|--|---|---|----------------------------|--|----------------------------|--|--|--|---|------------|------------------------|--------------------|
|                 |           |    |   | Carácter del Impacto  | Intensidad (I)                                    | Extensión (EX)   | Sinergia (SI)                                     | Persistencia (PE)   | Efecto (EF)                | Momento (MO)   | Acumulación (AC)           | Recuperabilidad (MC)   | Reversibilidad (RV)  | Perioricidad (PR)  | Valor de Importancia (IM)   |            |                        |                    |
| 1. Medio Físico | Atmósfera | 1  | Deterioro de la calidad del aire por liberación de material particulado (polvos)            | Negativo - Positivo + | Total(12); MuyAlta(8); Alta(4); Media(2); Baja(1) | Puntal(1); Parcial(2); Extensa(3); Total(4); Crítica(+4) | Sin sinergismo(1); Sinérgico(2); Muy sinérgico(4) | Fugaz(1)<1año; Temporal(2); 1<t<5 años; Persistente(3); >5años y <10 años; Permanente(4)>10años | Indirecto (1); Directo (4) | Critico(+4); Inmediato(4); A medio término(2); a largo término (1) | Simple(1); Acumulativo (4) | Inmediata(1); Recuperable a mediano plazo (2); mitigable (4) e Irrecuperable (8) | Corto Plazo(1); Mediano Plazo (2); Largo plazo (3); Irreversible (4) | Irregular, aperiódico o discontinuo (1); periódico (2), Continuo (4) | Compatible ≤25; Moderado >25 y ≤50; Severo >50 y ≤75; Crítico >75 | Compatible | Construcción           |                    |
|                 |           | 2  | Deterioro de la calidad del aire por emisiones vehiculares (gases de combustión)            | —                     | 2   | 2  | 1   | 2   | 4                          | 4  | 1                          | 2  | 2  | 2  | 28  | Moderado   | Construcción Operación |                    |
|                 |           | 3  | Aumento del ruido ambiental   | —                     | 2   | 2  | 1   | 2   | 4                          | 4  | 1                          | 1  | 1  | 2  | 26  | Moderado   | Construcción Operación |                    |
|                 | Suelo     | 4  | Pérdida de capacidad edáfica por movimiento de tierra (manipulación mecánica del suelo)     | —                     | 8   | 3  | 1   | 4   | 4                          | 4  | 1                          | 1  | 1  | 1  | 47  | Moderado   | Construcción           |                    |
|                 |           | 5  | Cambio de Uso de Suelo (de pecuario a residencial)  | —                     | 8   | 4  | 1   | 4   | 4                          | 4  | 1                          | 2  | 2  | 4  | 54  | Severo     | Construcción Operación |                    |
|                 | Agua      | 6  | Aumento de la Sedimentación en los cauces de las Qdas Sin Nombre                            | —                     | 2   | 2  | 1   | 2   | 4                          | 2  | 1                          | 2  | 2  | 4  | 28  | Moderado   | Construcción           |                    |
|                 |           | 7  | Alteración de los parámetros físicos (SST / Turbiedad) del agua de las quebradas Sin Nombre | —                     | 2   | 2  | 1   | 2   | 4                          | 4  | 1                          | 2  | 2  | 2  | 28  | Moderado   | Construcción           |                    |



|                  |                   | TIPOLOGÍA DEL IMPACTO |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |              |
|------------------|-------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|--------------|
| 2. Medio Biótico | Flora             | 8                     | Pérdida de flora  | - | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 28 | Moderado | Construcción |
|                  | Fauna             | 9                     | Pérdida de fauna silvestre                              | - | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 28 | Moderado | Construcción |
|                  | Floral/<br>Fauna  | 10                    | Pérdida de hábitat                                      | - | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 28 | Moderado | Construcción |
|                  | Fauna<br>Acuática | 11                    | Alteración del hábitat de la fauna acuática (Quebradas) | - | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 24 | Moderado | Construcción |



| TIPOLOGÍA DEL IMPACTO   |                 |    |   |   |                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |                        |
|-------------------------|-----------------|----|---|---|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|------------------------|
| 3. Medio Socioeconómico | Paisaje         | 12 | Cambio del paisaje  | - | 4                              | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 43 | Moderado | Construcción/Operación |
|                         | Infraestructura | 13 | Aumento del tránsito vehicular por Boulevard La Valdeza                                       | - | 2                              | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 2 | 2 | 34 | Moderado | Construcción Operación |
|                         | Población       | 14 | Vibraciones por voladuras   | - | 1                              | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado | Construcción           |
|                         |                 | 15 | Depuración de aguas residuales domésticas (PTAR propia)                                       | + | Impacto Positivo (se potencia) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          | Operación              |
|                         | Población       | 16 | Generación de puestos de trabajo temporales y eventuales                                      | + | Impacto Positivo (se potencia) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          | Construcción Operación |
|                         |                 | 17 | Aumento en la demanda local por bienes y servicios  | + | Impacto Positivo (se potencia) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          | Construcción/Operación |
|                         | Población       | 18 | Generación de aportes al Tesoro Nacional y Municipal a través del pago de permisos y tributos | + | Impacto Positivo (se potencia) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          | Construcción/Operación |
|                         |                 | 19 | Aumento en el valor catastral de las fincas aledañas  | + | Impacto Positivo (se potencia) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          | Operación              |
|                         | Población       | 20 | Aumento de la seguridad del área (menos delincuencia)   | + | Impacto Positivo (se potencia) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          | Operación              |
|                         |                 | 21 | Acceso de la población a viviendas de interés social  | + | Impacto Positivo (se potencia) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          | Operación              |
|                         |                 | 22 | Nuevas oportunidades de negocio para pequeñas y medianas empresas                             | + | Impacto Positivo (se potencia) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          | Operación              |

Global Trends, Inc. Noviembre 2023. Aplicación de la metodología de valoración de impactos ambientales de Vicente Conesa.



## Análisis de los impactos identificados

Como se observa en la matriz de importancia ambiental, de los once (14) impactos ambientales adversos asociados a la ejecución del proyecto (los impactos positivos no se califican; por el contrario se espera potenciarlos lo más posible), uno es *compatible* con la actividad, doce (12) son *moderados* y uno es *severo*. Se identifican ocho (8) impactos positivos.

### 1.- Deterioro de la calidad del aire por liberación de material particulado durante la etapa de construcción (polvos)

Las partículas de polvo de diámetros menores resultan perjudiciales a la salud de las personas. Este impacto, muy sensitivo a la comunidad, es empero fácilmente mitigable. Es típico que la dispersión de polvos se dé con mayor intensidad en época de verano, sin embargo, en época de lluvias, se pueden suceder varios días muy calurosos, sin lluvias y por tanto, las medidas de mitigación deben cumplirse de manera oportuna. Se espera que durante la construcción la liberación de polvos al aire sea importante sólo durante la fase del movimiento de tierra, para lo cual se deberá mitigar correctamente tal impacto.

### 2.- Deterioro de la calidad del aire por emisiones vehiculares (gases de combustión)

Tanto los vehículos ligeros como los pesados emiten gases a la atmósfera. Dichas emisiones contaminantes están normadas en Panamá, y por tanto, se debe cumplir con lo establecido, y con las medidas de mitigación correspondientes.

### 3.- Aumento del ruido ambiental (Construcción)

El ruido en el sector proviene primordialmente del tránsito vehicular que circula por las calles internas. Siendo así las tareas propias de la construcción impactarán en alguna medida el ruido ambiental del lugar.

### 4.- Pérdida de capacidad edáfica por movimiento de tierra (manipulación mecánica del suelo)

Para la construcción de las viviendas y las estructuras conexas es necesario la manipulación mecánica del suelo; ello para poder calcular la capacidad de carga (esfuerzos) de dicho suelo. Con ello existirá una obvia pérdida estructural.



No obstante, vale recordar que estos suelos de uso pecuario son de baja fertilidad y que el polígono se encuentra entre otros desarrollos residenciales, con lo cual, ese uso pecuario está ya muy comprometido.

#### 5.- Cambio de Uso de Suelo (de pecuario a residencial)

Es el impacto más significativo, ya que se pasará de un uso pecuario (pastizales para cría de ganado vacuno) a uno de medio construido de tipo residencial. Las exigencias más recientes de la sociedad en materia de vivienda, han generado presión sobre las áreas rurales cercanas a las urbes. Es el caso de urbanización La Valdeza y otras más del sector. Lugares destinados a la ganadería, más por tradición y herencia cultural que por conveniencia técnica, se están convirtiendo en zonas residenciales, particularmente, de viviendas unifamiliares. Empero, este cambio está avalado por el Estado panameño, que gracias a sus políticas de viviendas, contribuye a ello, facilitando mediante una zonificación novedosa (RBS), la adquisición de viviendas para las familias, otorgando una ayuda inicial.

#### 6.- Aumento de la Sedimentación en los cauces de las quebradas Sin Nombre

Con la remoción de la capa vegetal (herbazales de los potreros) y el movimiento de tierra el suelo quedará expuesto a los factores climáticos (lluvias / vientos). Las aguas de escorrentías arrastrarán consigo partículas de dicho suelo suelto hacia los cuerpos de agua más próximos (en este caso, las quebradas sin nombre), lo que producirá un aumento en el volumen de sedimentos que se depositen en su cauce.

#### 7.- Alteración de los parámetros físicos (Sólidos Suspensidos Totales - SST / Turbiedad) del agua de las quebradas Sin Nombre

Generada por el mismo mecanismo descrito en el punto previo, las partículas muy finas de suelo, que no se decantan (o demoran bastante tiempo en hacerlo) quedarán suspendidas en el agua de las quebradas, cambiando (temporalmente) el grado de turbidez de sus aguas.



### 8.- Pérdida de Flora

Será necesario remover toda la capa vegetal del lote, incluidos los árboles adultos que están en sitio. Este impacto no es mitigable, sino sujeto a *compensación ambiental* mediante la siembra de plantones en un área protegida u otra aprobada por el MiAmbiente.

### 9.- Pérdida de fauna silvestre

La fauna identificada para el polígono es escasa y limitada mayormente a aves de campo abierto. No obstante, también hay reptiles, anfibios y posiblemente mamíferos que tendrán que ser rescatados en su momento. Empero, dichos rescates de fauna no cubren la totalidad de los individuos presentes, por lo cual, tristemente algunos animales perecen, a pesar de los esfuerzos adelantados para salvarlos.

### 10.- Pérdida de hábitats

Los árboles y herbazales son el hábitat para una cantidad de aves que visitan el lugar en procura de alimentos y cobijo. Al desaparecer éstos se perderá con ellos esta fuente de alimentos y resguardo para la fauna local.

Sin embargo en los alrededores hay más árboles de las mismas especies, por lo cual se considera que la pérdida no será crítica, sino más bien asimilable para las especies del sector. De ahí que sea compatible con la actividad.

### 11.- Alteración del hábitat de la fauna acuática (Quebradas)

La sedimentación en el lecho de las quebradas, así como el aumento en los Sólidos Suspendidos Totales (SST) y la Turbiedad, afectan negativamente a los individuos de la fauna acuática presentes (tortugas, camarones de río y peces de agua dulce). Las partículas en suspensión (SST) difunden la luz solar y absorben calor, lo cual puede causar un aumento en la temperatura y una reducción de la radiación solar necesaria para la fotosíntesis de las plantas acuáticas. Los sedimentos en suspensión también pueden obstruir las branquias de los peces; al precipitar pueden cubrir los huevos de los peces e insectos en el fondo. Esta afectación, sin embargo, es temporal y reversible en el corto tiempo, una vez cesen las fuentes contaminantes.



## 12.- Cambio del paisaje

Otro impacto significativo, pues se pasará de un entorno natural (potrero para ganadería) a uno de medio construido (viviendas, calles e infraestructuras). En la actualidad el polígono presenta herbazales y escasos árboles. Esos potreros cubiertos de hierbas son apreciados por los residentes actuales del área de influencia del proyecto, pues ven en ellos, una cierta presencia campestre, que hace el lugar más agradable. El cambio de este paisaje a uno residencial significará una pérdida estética para algunos residentes. Espacios verdes, arborización y jardinería adecuada servirán para mitigar el impacto y mantener este sentimiento de tranquilidad campestre.

## 13.- Aumento del tráfico vehicular (maquinaria pesada y liviana) por Boulevard La Valdeza

La construcción de las residencias primero y luego su operación, producirán un aumento de vehículos automotores (camiones de carga de materia prima, insumos y proveedores, luego residentes y visitantes) por el Boulevard La Valdeza; si se considera que dicha calle es ancha, no se espera que se constituya en un problema. Sin embargo, el acceso desde la Carretera Interamericana es angosto y usualmente, con tránsito de camiones que van y vienen. Dicha calle tampoco provee espacio suficiente para caminar o estacionar cómodamente a sus orillas, lo cual acarrea riesgos a las personas y sus vehículos.

## 14.- Vibraciones por voladuras

Las voladuras con explosivos para fracturar las rocas generan vibraciones en suelo que se dispersan en dos velocidades distintas. De no realizarse correctamente, las vibraciones por voladuras podrían ocasionar daños estructurales a las viviendas construidas, ambientales y a la salud humana (sistema nervioso y auditivo). Por ello, deben atenderse las normas del caso y las medidas de mitigación que reducen notablemente esta posibilidad.

## ***Impactos Positivos***

### 15.- Depuración de aguas residuales domésticas (PTAR propia)

Como se indicó en la descripción socioeconómica, para el sector no existe todavía un sistema de alcantarillado público, por lo cual la instalación y operación de una depuradora de aguas residuales es un requisito.



El proyecto contará con su propia PTAR, con lo cual se asegura que no existirá contaminación a los cuerpos de agua cercanos. No habrá dependencia de la depuradora existente, lo cual es una preocupación vecinal, según se conoció en el Plan de Participación Ciudadana.

**16.- Generación de puestos de trabajo temporales y permanentes durante las etapas de construcción y operación de la urbanización.**

Para construcción de las viviendas se necesitarán trabajadores manuales, personal técnico calificado y profesionales de la Ingeniería Civil. Luego durante la fase de operación será necesario contratar a quienes presten los servicios jardinería, mantenimiento de áreas comunes, etc. Además durante la construcción y operación existe la oportunidad de abrir negocios (expendio de alimentos a los trabajadores, transporte, etc.).

**17.- Aumento de la demanda local por bienes y servicios**

Para la construcción del residencial será necesario adquirir materiales de construcción (bloques, cemento, acero, tuberías de PVC, pinturas, etc.). Luego durante la fase de operación los residentes tendrán que contratar los servicios de energía eléctrica, telefonía fija e internet, recolección de basuras, entre otros.

**18.- Generación de aportes al Tesoro Nacional y Municipal de La Chorrera**

A través del pago de permisos y tributos tanto locales como nacionales (Permiso de Construcción, de Ocupación y otros más), se incrementará el Tesoro Nacional. Esto es particularmente importante en el caso del Municipio de La Chorrera, que demanda de recursos para atender las necesidades de su comunidad.

**19.- Aumento en el valor catastral de las fincas del sector**

La construcción de esta urbanización aumentará el valor de las casas de los alrededores, ya que por principio de mercado, al construirse las viviendas, las propiedades de las cercanías aumentarán su precio. En este caso, el medio construido inyecta valor a un lote baldío, sin ningún tipo de mejoras.



## 20.- Aumento de la seguridad del área (menos delincuencia)

De la Participación Ciudadana se desprende que el potrero sirve de tránsito y refugio de malhechores. El pastizal es usado por delincuentes para trasladarse de un punto a otro sin ser detectados, así como para esconderse. Siendo así, al haber más casas y residentes en el sector, se hará más complicado para los antisociales hacer sus fechorías.

## 21.- Acceso de la población a viviendas de interés social

Es quizá el impacto social positivo de mayor relevancia. Se sabe que en Panamá existe un déficit habitacional que ronda las 200 mil unidades. Siendo así, esta urbanización brindará viviendas dignas a familias panameñas de los estratos medios y bajos.

## 22.- Nuevas oportunidades de negocio para pequeñas y medianas empresas

Con la construcción primero y la operación de la barriada después se abrirán nuevas oportunidades de emprendimientos. Se espera que, al haber más casas y con ello más clientes potenciales, se den aperturas de nuevos negocios, como minisúper, lavanderías, barberías, lavamáticos, salas de belleza, etc.

## **10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), establece de forma ordenada y detallada las medidas y acciones requeridas para prevenir, mitigar, atenuar, controlar, corregir o compensar los impactos ambientales negativos asociados a la ejecución del proyecto e identificados previamente. Dichas medidas consideran los aspectos ambientales del área de influencia del proyecto y el efecto que el mismo introduce en el entorno físico, biológico, socioeconómico y paisajístico de esa área de influencia. También se consideran las acciones tendientes a prevenir los riesgos asociados a la construcción de esta obra civil (sección 10.6) y el Plan de Contingencia (sección 10.9) con las acciones a tomar en caso de una eventualidad.

### **10. 1 Descripción de Medidas de Mitigación Específicas frente a cada impacto ambiental.**

A continuación se detallan las medidas de prevención, control, atenuación, mitigación y compensación que garantizarán la factibilidad ambiental de la obra, al contrarrestar los impactos que el proyecto provocará sobre el ambiente.



## Medidas para el Ambiente Físico

### 1.- Control en el deterioro de la calidad del aire por liberación de material particulado (polvos):

- Rociar con agua las superficies de suelo desnudo, especialmente durante la estación seca o durante largos períodos sin lluvias en la estación lluviosa.
- Proteger contra el viento los almacenamientos de materiales de construcción polvorientos (arena muy fina, cemento a granel, yeso, otros).
- Realizar jornadas periódicas de limpieza de las estructuras retirando el polvo.
- Asegurar que los camiones de acarreo de materiales polvorientos transporten dicha materia prima en un vagón cerrado que cuente con una lona cobertura que se pueda amarrar fijamente a los costados del camión, para así evitar la liberación de partículas de polvo mientras circula por la carretera.
- Controlar la velocidad del equipo pesado, camiones de carga y vehículos que visiten el proyecto (preferiblemente entre 10 Km/h a 25 Km/h como máximo).

### 2.- Control en el deterioro de la calidad del aire por emisiones vehiculares (gases de combustión):

- Realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo a los motores de los equipos, la maquinaria pesada, camiones y vehículos particulares, de forma tal que reduzcan en lo posible emisiones de gases por combustión incompleta y partículas.
- Reducir al máximo el tiempo ocioso de funcionamiento de motores en marcha.
- Cumplir con los niveles máximos permitidos por el Decreto Ejecutivo N°38 de 03 de junio de 2009, “*por el cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores*”.
- Prohibir con rigor el incinerar desperdicios en el sitio.

### 3.- Atenuación del aumento del ruido ambiental:

Como se indicó en la descripción del Medio Físico (Capítulo 6), el ruido en el área proviene primordialmente del tránsito vehicular que circula por el Boulevard La Valdeza, los trabajos de construcción de actualmente se llevan a cabo y por los mismos vecinos que suenan música a todo volumen. Se espera que la maquinaria en la etapa de construcción aumente el ruido ambiental (el ruido de carácter ocupacional es atenuable si se emplean los Equipos de Protección Personal, o sea orejeras o tapones de oído). Las siguientes medidas están enfocadas a atenuar el aumento en el ruido ambiental del lugar:



- Instruir al personal en la necesidad de controlar el ruido ambiental.
- Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°01 de 15 de enero de 2004 del MINSA, “*Por el cual se determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales*”.
- Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma considerablemente ruidos de comunicación de la maquinaria pesada y los camiones de carga.
- Mantener los silenciadores del equipo y maquinaria utilizada en muy buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas.
- No trabajar con equipos ruidosos antes de las 6:00 am o después de las 6:00 pm de lunes a viernes, sábados después de las 12:30 p.m., ni en domingos o feriados (a cualquier hora).

**4.- Pérdida de capacidad edáfica por movimiento de tierra (manipulación mecánica del suelo):**

- Evitar excavar, llenar y/o compactar más allá de los límites establecidos del polígono.

**5.- Cambio de Uso de Suelo:**

- No mitigable.

**6.- Aumento de la Sedimentación en los cauces de las quebradas Sin Nombre:**

- Procurar que los trabajos de relleno y compactación de las partes del polígono colindantes con la ribera de los cuerpos hídricos se realicen durante la temporada seca o “Verano” panameño, cuando las lluvias son mínimas o inexistentes.
- Colocar trampas de sedimentos (con gravillas, pacas de heno, bolsas con arenas, salchillas [*booms*] de mallas geotextiles, *silt fences*, esteras de material biodegradable [ej. fibra de coco], etc.) en puntos críticos (puntos más bajos de la topografía antes de llegar a los cauces de las quebradas Sin Nombre).
- Colocar donde sea necesario mallas geotextiles no trenzadas para recubrir los taludes que presenten suelos desnudos.
- Revegetar prontamente con hierbas (ej. Vetiver) los suelos desnudos del proyecto, ya sea mediante siembra manual o empleando la técnica de Hidrosiembra.



Fotografía 1 Malla para retención de sedimentos (*Silt Fence*)



Fotografía 2 Ejemplo de arroyo protegido del aporte de sedimentos con esteras de material orgánico y mallas geotextiles biodegradables



## **7.- Alteración de los parámetros físicos (Sólidos Suspendidos Totales - SST / Turbiedad) del agua de las quebradas Sin Nombre:**

Una vez alterada la transparencia del agua natural por la presencia de sólidos en suspensión la única forma de revertir esta condición es mediante costosos sistemas de filtración y/o agregando floculantes al agua (como el Sulfato de Aluminio o el Cloruro Férrico), todo lo cual no es factible ambientalmente, ni económico. El uso de estos u otros químicos puede resultar más perjudicial al ecosistema que el problema que se pretende resolver (turbidez). Siendo así, lo procedente es la prevención, o sea evitar que los cuerpos hídricos se contaminen con sedimentos, por lo cual, en este punto aplican las mismas medidas de mitigación descritas previamente para controlar el aporte de sedimentos al agua.

## **Medidas para el Ambiente Biológico**

### **8.- Pérdida de Flora**

La tala de árboles que conforman el potrero es sujeto de permisología, como sigue:

- Tramitar el Permiso de Tala respectivo antes de cortar algún árbol con la Dirección Regional de Panamá Oeste del Ministerio de Ambiente.
- Presentar el Plan de Reforestación por Compensación Ambiental (sin aprovechamiento comercial), que explique la siembra de plantones de especies de la flora panameña, de acuerdo al número de árboles adultos talados ( $DAP > 20$  cm), en proporción de 10:1, según lo establece el Artículo 49 de la reglamentación de la Ley Forestal de 1994.
- Ejecutar el Plan de Reforestación por Compensación Ambiental y darle el mantenimiento a la plantación por espacio de cinco (5) años consecutivos en un sitio aprobado por la Dirección Regional de Panamá Oeste del Ministerio de Ambiente.

### **9.- Control de la pérdida de individuos de la Fauna Silvestre**

- Presentar y ejecutar un *Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre*, aprobado por la autoridad ambiental, previo a descapotar la capa vegetal.



- Prohibir dentro del proyecto y en sus alrededores, la captura, utilización y transporte de individuos de la vida silvestre, sus productos o subproductos, partes y derivados, sin la autorización previa del MiAmbiente, según lo establece el Artículo 15, del Capítulo 1 “De la Protección de la Vida Silvestre”, de la Ley 24 de Junio de 1995, Ley de Vida Silvestre.
- Prohibir a los trabajadores la caza de animales (en especial, de aves, reptiles y mamíferos pequeños que pueden estar en los alrededores).
- Colocar letreros de aviso que indiquen la prohibición de captura y la cacería de animales silvestres en el proyecto. Advertir en los contratos de los subcontratistas estas restricciones legales.

#### **8.- Pérdida de hábitats**

La eliminación del potrero debido a la construcción de la barriada implicará la pérdida del hábitat para una serie de animales (mayormente aves). Esto es objeto de indemnización hacia el Estado panameño mediante el pago de un canon por parte del promotor. Las medidas de compensación y mitigación por la pérdida del hábitat son:

- Realizar el pago por Indemnización Ecológica, según lo ordena la Resolución 235 de 12 de junio de 2003 del MiAmbiente, “por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiere para la ejecución de obras de desarrollo”.
- Arborizar el proyecto mediante la siembra de árboles nativos de valor estético en las áreas verdes y servidumbres.

#### **11.- Alteración del hábitat de la fauna acuática (Quebradas)**

Aplican las mismas medidas de mitigación descritas previamente para controlar el aporte de sedimentos a los cauces de los cuerpos hídricos del polígono.



## Medidas para el Ambiente Socioeconómico

### 12.- Control en el aumento del tránsito vehicular por el Boulevard La Valdeza

La ejecución del proyecto traerá consigo una mayor circulación de camiones de carga y vehículos en general por el Boulevard La Valdeza. Se deberán implantar las siguientes acciones de control:

- Proveer de un parque de estacionamiento amplio para maquinaria pesada y visitantes (fase de Construcción) dentro de los linderos de la obra y no en la vía pública (Boulevard La Valdeza), de manera que no obstaculicen, ni restrinjan el tránsito automotor.
- Mantener siempre la avenida libre de cualquier obstáculo (desechos sólidos, caliche, escombros, materiales de construcción, etc.).
- Colocar señalización vial vertical y horizontal de precaución a la entrada del proyecto.
- Tramitar ante la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATT) la *Autorización para Cierre Parcial o Total en Vías Públicas* (de requerirse).

### 13.- Control de las vibraciones por voladuras

Las vibraciones causadas por el uso de explosivos pueden causar afectaciones a las viviendas más próximas (como rajaduras de paredes) e incomodidad a sus residentes, por lo que las siguientes medidas aplican para el caso de voladuras:

- Contar con seguros de daños a terceros.
- Informar a los vecinos de las voladuras con, al menos, 24 horas de antelación.
- Realizar las voladuras sólo con empresas certificadas para ello por la Dirección Institucional en Asunto de Seguridad Pública (DIASP) del Ministerio de Seguridad Pública.
- Llevar a cabo las voladuras únicamente en horario diurno.
- Medir y registrar las vibraciones con un sismógrafo.
- Reparar y/o subsanar cualesquiera daños a las viviendas u otras estructuras del residencial que se compruebe hubiesen sido causados por las vibraciones.
- Utilizar voladuras con retardo no eléctrico.



#### 14.- *Mitigación del cambio del paisaje*

- Arborizar el proyecto mediante la siembra de árboles nativos de valor estético en las áreas verdes y servidumbres.

#### 10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas

El Promotor de la obra, PROMOTORA LA VALDEZA, S.A., es ante la Ley el responsable de ejecutar las medidas de mitigación contenidas en el análisis previo. No obstante contratistas y subcontratistas de la obra están igualmente obligados a cumplir con las medidas ambientales que viabilizan el proyecto (en sus contratos deberá aparecer una cláusula relativa al cumplimiento ambiental y la corresponsabilidad en casos de desacato); sin embargo, ante los ojos de la autoridad ambiental, es el Promotor el responsable de la administración ambiental de su proyecto y quien responderá, en todo caso, por las omisiones o faltas que pudiesen generarse.

#### 10.3 Monitoreo

El monitoreo de la implantación y cumplimiento de las medidas ambientales estará a cargo de funcionarios de la Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), Dirección Regional de Panamá Oeste. El Promotor de la obra está obligado a presentar periódicamente ante el MiAmbiente los informes de cumplimiento y resultados de las medidas ambientales consideradas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del presente Estudio de Impacto Ambiental con la frecuencia que establezca la autoridad en la Resolución Administrativa aprobatoria de este instrumento de gestión ambiental, según lo establece el Artículo 57 del Decreto Ejecutivo N°123 de agosto de 2009.

No obstante, otras instituciones gubernamentales como Ingeniería Municipal del Distrito de La Chorrera, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Salud (MINSA), etc., tendrán igualmente participación en el monitoreo de las acciones.



Las inspecciones de los funcionarios de MiAmbiente pueden llevarse a cabo en cualquier instante y sin previo aviso, pues la Ley faculta a los funcionarios a presentarse en el proyecto en el momento que crean conveniente con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas ambientales que viabilizan el proyecto.

El monitoreo es necesario a lo largo de las diversas fases del proyecto para determinar los siguientes puntos:

- Nivel de cumplimiento de las medidas establecidas en el PMA
- Establecer la eficacia de los planes ambientales que conforman el PMA
- Detectar, de forma temprana, problemas de incumplimiento o inocuidad de las medidas
- Determinar la necesidad de tomar medidas de remediación o correctivas
- Documentar sobre el progreso y cumplimiento de las medidas
- Demostrar ante la comunidad la gestión ambiental de la obra

La tabla a continuación presenta los impactos ambientales identificados, sus correspondientes medidas de mitigación, el (o los) parámetro(s) de monitoreo y el (los) ente(s) responsable(s) del seguimiento.



Tabla 2 Medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental / Parámetros de monitoreo y ente responsable del seguimiento

## AMBIENTE FÍSICO

## FACTOR: AIRE

| Nº Impacto | Impacto a Mitigar  | Nº | Acción o Medida Ambiental   | Parámetros de monitoreo                     | Ente responsable del Monitoreo |
|------------|--|----|---|---|--------------------------------|
| 1          | Deterioro de la calidad del aire por liberación de material particulado (polvos) | 1  | Rociar con agua las superficies de suelo desnudo, especialmente durante la estación seca o durante largos períodos sin lluvias en la estación lluviosa  | Fotografías/ observación directa            | MiAMBIENTE                     |
|            |  | 2  | Proteger contra el viento los almacenamientos de materiales de construcción polvorientos (arena fina, cemento a granel, yeso, otros).   | Fotografías/ observación directa            | MiAMBIENTE                     |
|            |  | 3  | Realizar jornadas periódicas de limpieza de las estructuras retirando el polvo.   | Fotografías/ observación directa            | MiAMBIENTE                     |
|            |  | 4  | Asegurar que los camiones de acarreo de materiales polvorientos transporten dicha materia prima en un vagón cerrado que cuente con una lona cobertura que se pueda amarrar fijamente a los costados del camión                                | Observación directa                         | MiAMBIENTE, ATTT               |
|            |  | 5  | Controlar la velocidad del equipo pesado, camiones de carga y vehículos que visiten el conjunto residencial (preferiblemente entre 10 Km/h a 25 Km/h como máximo).  | Fotografías/ observación directa            | MiAMBIENTE                     |
| 2          | Deterioro de la calidad del aire por emisiones vehiculares (gases de combustión) | 6  | Realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo a los motores de los equipos, la maquinaria pesada, camiones y vehículos particulares, de forma tal que reduzcan en lo posible emisiones de gases por combustión incompleta y partículas. | Observación directa, Hojas de Mantenimiento | MiAMBIENTE                     |
|            |  | 7  | Reducir al máximo el tiempo ocioso de funcionamiento de motores en marcha.  | Observación directa                         | MiAMBIENTE, MINSA              |
|            |  | 8  | Cumplir con los niveles máximos permitidos por el Decreto Ejecutivo N°38 de 03 de junio de 2009, “por el cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores”.  | Medición de Opacidad gases                  | MiAMBIENTE, MINSA              |
|            |  | 9  | Prohibir con rigor el incinerar desperdicios en el sitio.   | Observación directa                         | MiAMBIENTE                     |



## FACTOR: AIRE

| Nº Impacto | Impacto a Mitigar             | Nº | Acción o Medida Ambiental  | Parámetro de monitoreo                      | Ente responsable del Monitoreo |
|------------|-------------------------------|----|--|---|--------------------------------|
| 3          | Aumento en el ruido ambiental | 10 | Instruir al personal en la necesidad de controlar el ruido ambiental.  | Listas asistencia a capacitaciones          | MiAMBIENTE, MINSA              |
|            |                               | 11 | Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°01 de 15 de enero de 2004 del MINSA, “Por el cual se determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales”. | Presión Sonora Equivalente (Leq)            | MiAMBIENTE, MINSA              |
|            |                               | 12 | Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma considerablemente ruidos de comunicación de la maquinaria pesada y los camiones de carga.                           | Bitácoras de mantenimiento                  | MiAMBIENTE                     |
|            |                               | 13 | Mantener los silenciadores del equipo y maquinaria utilizada en muy buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas.   | Observación directa, Hojas de Mantenimiento | MiAMBIENTE                     |
|            |                               | 14 | No trabajar con equipos ruidosos antes de las 6:00 am o después de las 6:00 pm de lunes a viernes, sábados después de las 12:30 p.m., ni en domingos o feriados (a cualquier hora).    | Testimonio vecinal                          | MiAMBIENTE                     |

## FACTOR: SUELO

| Nº Impacto | Impacto a Mitigar   | Nº | Acción o Medida Ambiental   | Parámetro de monitoreo            | Ente responsable del Monitoreo |
|------------|---|----|---|-----------------------------------|--------------------------------|
| 4          | Pérdida de capacidad edáfica por movimiento de tierra (manipulación mecánica del suelo) | 15 | Evitar excavar, llenar y/o compactar más allá de los límites establecidos del polígono. | Observación directa               | MiAMBIENTE                     |
| 5          | Cambio de Uso de Suelo  | 16 | <i>No mitigable</i>   | Certificación Uso de Suelo MIVIOT | MiAMBIENTE                     |



## FACTOR: AGUA

| Nº Impacto | Impacto a Mitigar   | Nº | Acción o Medida Ambiental   | Parámetro de monitoreo   | Ente responsable del Monitoreo |
|------------|---|----|---|--|--------------------------------|
| 6          | Aumento de la Sedimentación en los cauces de las quebradas Sin Nombre   | 17 | Procurar que los trabajos de relleno y compactación de las partes del polígono colindantes con la ribera de los cuerpos hídricos se realicen durante la temporada seca o “Verano” panameño, cuando las lluvias son mínimas o inexistentes.  | Observación directa  | MiAMBIENTE                     |
|            |   | 18 | Colocar trampas de sedimentos (con gravillas, pacas de heno, bolsas con arenas, salchillas [ <i>booms</i> ] de mallas geotextiles, <i>silt fences</i> , esteras de material biodegradable [ej. fibra de coco], etc.) en puntos críticos (puntos más bajos de la topografía antes de llegar a los cauces de las quebradas Sin Nombre). | Observación directa  | MiAMBIENTE                     |
|            |   | 19 | Colocar donde sea necesario mallas geotextiles no trenzadas para recubrir los taludes que presenten suelos desnudos.  | Observación directa<br>Superficie cubierta (m <sup>2</sup> )   | MiAMBIENTE                     |
|            |   | 20 | Revegetar prontamente con hierbas (ej. Vetiver) los suelos desnudos del proyecto, ya sea mediante siembra manual o empleando la técnica de Hidrosiembra.  | Observación directa<br>Superficie revegetada (m <sup>2</sup> ) | MiAMBIENTE                     |
| 7          | Alteración de los parámetros físicos (Sólidos Suspensidos Totales - SST / Turbiedad) del agua de las quebradas Sin Nombre | 21 | <i>Aplican las mismas medidas de mitigación descritas previamente para controlar el aporte de sedimentos al agua</i>  | Análisis de laboratorio (SST / Turbidez)                       | MiAMBIENTE                     |



## AMBIENTE BIOLÓGICO

### FACTOR: FLORA

| Nº Impacto | Impacto a Mitigar | Nº | Acción o Medida Ambiental  | Parámetro de monitoreo                               | Ente responsable del Monitoreo |
|------------|-------------------|----|--|--|--------------------------------|
| 8          | Pérdida de Flora  | 22 | Tramitar el Permiso de Tala respectivo antes de cortar algún árbol con la Dirección Regional de Panamá Oeste del Ministerio de Ambiente.   | Recibo de pago                                       | MiAMBIENTE                     |
|            |                   | 23 | Presentar el Plan de Reforestación por Compensación Ambiental (sin aprovechamiento comercial), que explique la siembra de plantones de especies de la flora panameña, de acuerdo al número de árboles adultos talados (DAP > 20 cm), en proporción de 10:1 | Aprobación MiAmbiente                                | MiAMBIENTE                     |
|            |                   | 24 | Ejecutar el Plan de Reforestación por Compensación Ambiental y darle el mantenimiento a la plantación por espacio de cinco (5) años consecutivos en un sitio aprobado por la Dirección Regional de Panamá Oeste del Ministerio de Ambiente.                | Recibido del Informe de reforestación por MiAmbiente | MiAMBIENTE                     |

### FACTOR: FAUNA

|   |   |    |   |                         |            |
|---|---|----|---|-------------------------|------------|
| 9 | Pérdida de individuos de la Fauna Silvestre | 25 | Presentar y ejecutar un Plan de Rescate de Fauna Silvestre, aprobado por la autoridad ambiental, previo a descapotar la capa vegetal.   | Aprobación MiAmbiente   | MiAMBIENTE |
|   |   | 26 | Prohibir dentro del proyecto y en sus alrededores, la captura, utilización y transporte de individuos de la vida silvestre, sus productos o subproductos, partes y derivados, sin la autorización previa del MiAmbiente, según lo establece el Artículo 15, del Capítulo 1 “De la Protección de la Vida Silvestre”, de la Ley 24 de Junio de 1995, Ley de Vida Silvestre. | Observación directa     | MiAMBIENTE |
|   |   | 27 | Prohibir a los trabajadores la caza de animales (en especial, de aves, reptiles y mamíferos pequeños que pueden estar en los alrededores).  | Charlas, capacitaciones | MiAMBIENTE |
|   |   | 28 | Colocar letreros de aviso que indiquen la prohibición de captura y la cacería de animales silvestres en el proyecto. Advertir en los contratos de los subcontratistas estas restricciones legales.  | Letrero prohibición     | MiAMBIENTE |



## FACTOR: HÁBITAT

| Nº Impacto | Impacto a Mitigar                                       | Nº | Acción o Medida Ambiental  | Parámetro de monitoreo                   | Ente responsable del Monitoreo |
|------------|---|----|--|--|--------------------------------|
| 10         | Pérdida de Hábitats                                     | 29 | Realizar el pago por Indemnización Ecológica, según lo ordena la Resolución 235 de 12 de junio de 2003 del MiAmbiente, “ <i>por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiere para la ejecución de obras de desarrollo</i> ”. | Recibo de pago                           | MiAMBIENTE                     |
|            |   | 30 | Arborizar el proyecto mediante la siembra de árboles nativos de valor estético en las áreas verdes y servidumbres.   | Observación directa                      | MiAMBIENTE                     |
| 11         | Alteración del hábitat de la fauna acuática (Quebradas) | 31 | <i>Aplican las mismas medidas de mitigación descritas previamente para controlar el aporte de sedimentos a los cauces de los cuerpos hídricos del polígono.</i>  | Análisis de laboratorio (SST / Turbidez) | MiAMBIENTE                     |

## AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

## FACTOR: POBLACIÓN

| Nº Impacto | Impacto a Mitigar  | Nº | Acción o Medida Ambiental  | Parámetro de monitoreo           | Ente responsable del Monitoreo |
|------------|--|----|--|----------------------------------|--------------------------------|
| 12         | Aumento del tránsito vehicular por el Boulevard La Valdeza | 32 | Proveer de un parque de estacionamiento amplio para maquinaria pesada y visitantes (fase de Construcción) dentro de los linderos de la obra y no en la vía pública (Boulevard La Valdeza), de manera que no obstaculice, ni restrinja el tránsito automotor. | Fotografías/ observación directa | MiAMBIENTE                     |
|            |  | 33 | Mantener siempre la vía libre de cualquier obstáculo (desechos sólidos, caliche, escombros, materiales de construcción, etc.).   | Fotografías/ observación directa | MiAMBIENTE                     |



| Nº Impacto | Impacto a Mitigar  | Nº | Acción o Medida Ambiental  | Parámetro de monitoreo                   | Ente responsable del Monitoreo |
|------------|--|----|--|--|--------------------------------|
| 12         | Aumento del tránsito vehicular por el Boulevard La Valdeza | 34 | Tramitar ante la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATT) la Autorización para Cierre Parcial o Total en Vías Públicas (de requerirse).                          | Autorización ATT                         | MiAMBIENTE, ATT                |
|            |  | 35 | Colocar señalización vial vertical y horizontal de precaución a la entrada del proyecto.   | Observación directa                      | MiAMBIENTE, ATT                |
| 13         | Vibraciones por voladuras                                  | 36 | Contar con seguros de daños a terceros.  | Copia póliza                             | MiAMBIENTE                     |
|            |  | 37 | Informar a los vecinos de las voladuras con, al menos, 24 horas de antelación.   | Chats, notas                             | MiAMBIENTE                     |
|            |  | 38 | Realizar las voladuras sólo con empresas certificadas para ello por la Dirección Institucional en Asunto de Seguridad Pública (DIASP) del Ministerio de Seguridad Pública. | Certificación DIASP                      | MiAMBIENTE                     |
|            |  | 39 | Llevar a cabo las voladuras únicamente en horario diurno.  | Testimonio vecinal                       | MiAMBIENTE                     |
|            |  | 40 | Medir y registrar las vibraciones con un sismógrafo.   | Registros sismógrafo                     | MiAMBIENTE                     |
|            |  | 41 | Reparar y/o subsanar cualesquiera daños a las viviendas u otras estructuras del residencial que se compruebe hubiesen sido causados por las vibraciones.                   | Observación directa, notas de reparación | MiAMBIENTE                     |
|            |  | 42 | Utilizar voladuras con retardo no eléctrico.   | Certificación DIASP                      | MiAMBIENTE                     |



## FACTOR: POBLACIÓN

| Nº Impacto | Impacto a Mitigar  | Nº | Acción o Medida Ambiental  | Parámetro de monitoreo | Ente responsable del Monitoreo       |
|------------|--------------------|----|--|------------------------|--------------------------------------|
| 14         | Cambio del paisaje | 43 | Arborizar el proyecto mediante la siembra de árboles nativos de valor estético en las áreas verdes y servidumbres. | Observación directa    | MiAMBIENTE, Municipio de La Chorrera |

Global Trends, Inc. Noviembre 2023.

#### 10.4 Cronograma de ejecución

La mayoría de las medidas de mitigación deberán ser implantadas tan pronto se inicie la construcción de la urbanización y se prolongarán por todo el tiempo que demore el proyecto, mientras que otras sólo tendrán vigencia en un momento específico de la ejecución (por ejemplo: obtener *Permiso de Tala* previo a realizar el movimiento de tierra). La ejecución del *Plan de Reforestación por Compensación Ambiental* carece de fecha fija, empero, se entiende que debe ser realizado antes de que finalice la obra como proyecto cerrado. A continuación se presenta el cronograma de ejecución de las medidas ambientales específicas.

**Tabla 3 Cronograma de ejecución de las medidas ambientales**









| Nº | Acción o Medida Ambiental  | MESES |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
|----|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|
|    |  | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 |  |  |  |  |
| 32 | Proveer de un parque de estacionamiento amplio para maquinaria pesada y visitantes (fase de Construcción) dentro de los linderos de la obra y no en la vía pública (Boulevard La Valdeza), de manera que no obstaculice, ni restrinja el tránsito automotor. | X     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| 33 | Mantener siempre la vía libre de cualquier obstáculo (desechos sólidos, caliche, escombros, materiales de construcción, etc.).   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| 34 | Tramitar ante la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) la Autorización para Cierre Parcial o Total en Vías Públicas (de requerirse).   | X     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| 35 | Colocar señalización vial vertical y horizontal de precaución a la entrada del proyecto.   | X     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| 36 | Contar con seguros de daños a terceros.  | X     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| 37 | Informar a los vecinos de las voladuras con, al menos, 24 horas de antelación.   | X     | X | X | X |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| 38 | Realizar las voladuras sólo con empresas certificadas para ello por la Dirección Institucional en Asunto de Seguridad Pública (DIASP) del Ministerio de Seguridad Pública.   | X     | X | X | X |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| 39 | Llevar a cabo las voladuras únicamente en horario diurno.  | X     | X | X | X |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| 40 | Medir y registrar las vibraciones con un sismógrafo.   | X     | X | X | X |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |



| Acción o Medida Ambiental  | MESES                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  | 1                                    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 |
| Reparar y/o subsanar cualesquiera daños a las viviendas u otras estructuras del residencial que se compruebe hubiesen sido causados por las vibraciones. | <i>Mientras dure la construcción</i> |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Utilizar voladuras con retardo no eléctrico  | X                                    | X | X | X |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Arborizar el proyecto mediante la siembra de árboles nativos de valor estético en las áreas verdes y servidumbres.                                       |                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | X  | X  | X  | X  |    |    |    |

Global Trends, Inc. Noviembre 2023.



En caso que el proyecto varíe su superficie total y lotes a desarrollar presentar:

- a. Las **publicaciones y el fijado y desfijado** de acuerdo a lo establecido en el artículo 36 del Decreto Ejecutivo N°123 de 2009 y los artículos 6 del Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, el cual modifica el artículo 35 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.

**Respuesta:** La superficie total del proyecto sigue siendo la misma, sin embargo la cantidad de lotes por desarrollar sí varió, por lo cual se procedió a realizar las publicaciones en un diario de la localidad, así como fijar el extracto del EsIA Categoría II en una cartelera del Municipio de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste. Ver las publicaciones de periódico y el anuncio (extracto) del EsIA Categoría II con los sellos de *Fijado* y *Desfijado* del Municipio de La Chorrera, en la sección de Anexos.

**Nota:** Presentar las coordenadas solicitadas en DATUM WGS-84 y formato digital (Shape File y Excel donde se visualice el orden lógico y secuencia de los vértices), de acuerdo a lo establecido en la Resolución N° DM-0221-2019 de 24 de junio de 2019.

**Respuesta:** En el respaldo digital (CD) de este documento se anexa una carpeta con los cuadros de MS EXCEL que contienen las coordenadas UTM (DATUM WGS-84) solicitadas (tanto de los cuerpos hídricos, como de las áreas por desarrollar).



### 3. ANEXOS

**3.1 Coordenadas con secuencia lógica, que determinan el área total a desarrollar, excluyendo el área de servidumbres de las fuentes hídricas.**

Tabla 4 Coordenadas UTM del Área N°1

| Lindero |     | Distancia | Rumbo           | Coordenada Inicio |            |
|---------|-----|-----------|-----------------|-------------------|------------|
|         |     |           |                 | Este (m)          | Norte (m)  |
| Z1      | 29  | 205.146m  | S37° 51' 16.9"E | 630187.612        | 976185.040 |
| 29      | 28  | 61.877m   | S70° 14' 55.1"E | 630313.502        | 976023.064 |
| 28      | 27  | 96.658m   | S82° 40' 26.3"E | 630371.739        | 976002.153 |
| 27      | 26  | 59.935m   | S57° 39' 50.0"E | 630467.607        | 975989.828 |
| 26      | 25  | 93.956m   | S57° 29' 11.8"W | 630518.248        | 975957.769 |
| 25      | Z34 | 12.546m   | S51° 28' 06.0"W | 630439.018        | 975907.269 |
| Z34     | Z33 | 17.262m   | N49° 55' 58.5"W | 630429.204        | 975899.453 |
| Z33     | Z32 | 5.269m    | N35° 42' 00.9"W | 630415.994        | 975910.565 |
| Z32     | Z31 | 14.341m   | N25° 39' 46.7"W | 630412.919        | 975914.844 |
| Z31     | Z30 | 16.981m   | N43° 08' 04.4"W | 630406.708        | 975927.770 |
| Z30     | Z29 | 18.452m   | N85° 29' 24.5"W | 630395.098        | 975940.162 |
| Z29     | Z28 | 19.321m   | S81° 24' 44.2"W | 630376.702        | 975941.613 |
| Z28     | Z27 | 16.261m   | S46° 33' 10.0"W | 630357.598        | 975938.728 |
| Z27     | Z26 | 15.577m   | S73° 35' 36.0"W | 630345.792        | 975927.545 |
| Z26     | Z25 | 17.162m   | S74° 40' 12.7"W | 630330.849        | 975923.146 |
| Z25     | Z24 | 17.665m   | S61° 45' 20.1"W | 630314.298        | 975918.608 |
| Z24     | Z23 | 20.397m   | S70° 19' 55.7"W | 630298.736        | 975910.249 |
| Z23     | Z22 | 11.006m   | S80° 29' 33.8"W | 630279.529        | 975903.384 |
| Z22     | Z21 | 13.722m   | S88° 18' 49.0"W | 630268.674        | 975901.566 |
| Z21     | Z20 | 26.029m   | N78° 08' 40.5"W | 630254.958        | 975901.162 |
| Z20     | Z19 | 20.310m   | S84° 46' 00.6"W | 630229.484        | 975906.510 |
| Z19     | Z18 | 17.118m   | S79° 21' 28.4"W | 630209.259        | 975904.657 |
| Z18     | Z17 | 19.398m   | S74° 11' 11.2"W | 630192.436        | 975901.496 |
| Z17     | Z16 | 21.885m   | S55° 23' 25.5"W | 630173.773        | 975896.210 |
| Z16     | Z15 | 16.101m   | S46° 28' 29.0"W | 630155.76         | 975883.780 |



| Lindero |     | Distancia | Rumbo           | Coordenada Inicio |            |
|---------|-----|-----------|-----------------|-------------------|------------|
|         |     |           |                 | Este (m)          | Norte (m)  |
| Z15     | Z14 | 10.757m   | S76° 28' 43.1"W | 630144.086        | 975872.691 |
| Z14     | Z13 | 17.829m   | S82° 48' 43.5"W | 630133.627        | 975870.176 |
| Z13     | Z12 | 21.152m   | S84° 58' 14.1"W | 630115.938        | 975867.945 |
| Z12     | Z11 | 32.746m   | N87° 38' 49.1"W | 630094.868        | 975866.091 |
| Z11     | Z10 | 27.337m   | N89° 19' 22.6"W | 630062.15         | 975867.435 |
| Z10     | Z9  | 21.215m   | S83° 44' 02.5"W | 630034.814        | 975867.759 |
| Z9      | Z8  | 5.525m    | S89° 29' 38.1"W | 630013.726        | 975865.443 |
| Z8      | 5   | 55.020m   | N27° 16' 17.4"E | 630008.201        | 975865.394 |
| 5       | 4   | 74.812m   | N02° 19' 09.8"E | 630033.412        | 975914.299 |
| 4       | 3   | 181.595m  | N19° 58' 49.1"E | 630036.439        | 975989.049 |
| 3       | 2   | 5.729m    | N59° 08' 00.3"E | 630098.49         | 976159.714 |
| 2       | Z7  | 41.635m   | N68° 22' 13.2"E | 630103.408        | 976162.653 |
| Z7      | Z6  | 5.291m    | S46° 12' 23.2"W | 630142.111        | 976178.000 |
| Z6      | Z5  | 33.472m   | S39° 26' 02.1"W | 630138.291        | 976174.338 |
| Z5      | Z4  | 24.000m   | S50° 33' 57.9"E | 630117.031        | 976148.486 |
| Z4      | Z3  | 32.051m   | N39° 26' 02.1"E | 630135.567        | 976133.242 |
| Z3      | Z2  | 9.833m    | N46° 12' 23.2"E | 630155.926        | 976157.997 |
| Z2      | Z1  | 31.847m   | N50° 32' 31.6"E | 630163.024        | 976164.802 |

WGS84 - Zona 17P



Tabla 5 Coordenadas UTM del Área N°2

| Lindero |     | Distancia | Rumbo           | Coordenada Inicio |            |
|---------|-----|-----------|-----------------|-------------------|------------|
|         |     |           |                 | Este (m)          | Norte (m)  |
| Z61     | Z60 | 18.391m   | S83° 58' 31.9"E | 629996.855        | 975843.385 |
| Z60     | Z59 | 20.967m   | N83° 44' 02.5"E | 630015.145        | 975841.455 |
| Z59     | Z58 | 26.015m   | S89° 19' 22.6"E | 630035.986        | 975843.743 |
| Z58     | Z57 | 28.429m   | S89° 57' 42.9"E | 630062.000        | 975843.436 |
| Z57     | Z56 | 27.268m   | N88° 49' 26.2"E | 630090.429        | 975843.417 |
| Z56     | Z55 | 20.417m   | N82° 48' 43.5"E | 630117.691        | 975843.976 |
| Z55     | Z54 | 18.517m   | N76° 28' 43.1"E | 630137.947        | 975846.531 |
| Z54     | Z53 | 20.969m   | N46° 28' 29.0"E | 630155.951        | 975850.860 |
| Z53     | Z52 | 15.704m   | N53° 55' 45.2"E | 630171.155        | 975865.301 |
| Z52     | Z51 | 14.205m   | N75° 43' 46.9"E | 630183.848        | 975874.548 |
| Z51     | Z50 | 15.224m   | N79° 21' 28.4"E | 630197.615        | 975878.049 |
| Z50     | Z49 | 15.570m   | N84° 46' 00.6"E | 630212.577        | 975880.861 |
| Z49     | Z48 | 18.403m   | S78° 08' 40.5"E | 630228.083        | 975882.281 |
| Z48     | Z47 | 12.923m   | S76° 33' 12.1"E | 630246.093        | 975878.500 |
| Z47     | Z46 | 27.320m   | N80° 22' 06.3"E | 630258.662        | 975875.495 |
| Z46     | Z45 | 24.331m   | N70° 19' 55.7"E | 630285.597        | 975880.066 |
| Z45     | Z44 | 16.748m   | N61° 45' 20.1"E | 630308.508        | 975888.255 |
| Z44     | Z43 | 14.671m   | N74° 40' 12.7"E | 630323.262        | 975896.180 |
| Z43     | Z42 | 21.574m   | N73° 35' 36.0"E | 630337.412        | 975900.059 |
| Z42     | Z41 | 14.497m   | N46° 33' 10.0"E | 630358.107        | 975906.153 |
| Z41     | Z40 | 9.031m    | N81° 24' 44.2"E | 630368.632        | 975916.122 |
| Z40     | Z39 | 6.399m    | S85° 29' 24.5"E | 630377.562        | 975917.471 |
| Z39     | Z38 | 3.995m    | S43° 08' 04.4"E | 630383.941        | 975916.967 |
| Z38     | Z37 | 12.760m   | S25° 39' 46.7"E | 630386.673        | 975914.052 |
| Z37     | Z36 | 10.373m   | S35° 42' 00.9"E | 630392.199        | 975902.550 |
| Z36     | Z35 | 15.419m   | S49° 55' 58.5"E | 630398.252        | 975894.126 |
| Z35     | 24  | 26.068m   | S51° 28' 06.0"W | 630410.052        | 975884.202 |
| 24      | 23  | 103.083m  | S35° 35' 23.0"W | 630389.660        | 975867.963 |



| Lindero |     | Distancia | Rumbo           | Coordenada Inicio |            |
|---------|-----|-----------|-----------------|-------------------|------------|
|         |     |           |                 | Este (m)          | Norte (m)  |
| 23      | 22  | 55.365m   | S22° 22' 37.3"W | 630329.667        | 975784.135 |
| 22      | 21  | 47.913m   | S02° 12' 31.3"E | 630308.590        | 975732.939 |
| 21      | Z82 | 32.533m   | S18° 18' 03.3"W | 630310.437        | 975685.062 |
| Z82     | Z81 | 20.373m   | S84° 39' 37.3"W | 630300.221        | 975654.174 |
| Z81     | Z80 | 31.058m   | S75° 43' 56.6"W | 630279.936        | 975652.278 |
| Z80     | Z79 | 18.448m   | S85° 09' 28.3"W | 630249.837        | 975644.623 |
| Z79     | Z78 | 28.613m   | N71° 16' 31.3"W | 630231.454        | 975643.066 |
| Z78     | Z77 | 19.170m   | N80° 22' 33.5"W | 630204.356        | 975652.252 |
| Z77     | Z76 | 24.493m   | S75° 37' 06.1"W | 630185.455        | 975655.457 |
| Z76     | Z75 | 14.756m   | S59° 47' 48.9"W | 630161.730        | 975649.373 |
| Z75     | Z74 | 21.322m   | S27° 08' 10.2"W | 630148.977        | 975641.950 |
| Z74     | Z73 | 7.612m    | S33° 56' 59.3"W | 630139.252        | 975622.975 |
| Z73     | Z72 | 3.210m    | S64° 34' 38.5"W | 630135.001        | 975616.660 |
| Z72     | Z71 | 20.745m   | S64° 27' 26.2"W | 630132.101        | 975615.282 |
| Z71     | Z70 | 23.281m   | S55° 47' 12.4"W | 630113.383        | 975606.337 |
| Z70     | Z69 | 14.298m   | S59° 00' 34.5"W | 630094.131        | 975593.246 |
| Z69     | Z68 | 19.285m   | S64° 17' 15.5"W | 630081.874        | 975585.884 |
| Z68     | Z67 | 18.412m   | S76° 48' 58.5"W | 630064.498        | 975577.517 |
| Z67     | Z66 | 15.099m   | S77° 13' 06.4"W | 630046.571        | 975573.318 |
| Z66     | Z65 | 14.575m   | S67° 03' 59.8"W | 630031.846        | 975569.977 |
| Z65     | Z64 | 10.332m   | S57° 10' 13.1"W | 630018.423        | 975564.298 |
| Z64     | Z63 | 10.180m   | S62° 01' 08.2"W | 630009.741        | 975558.697 |
| Z63     | Z62 | 19.930m   | S66° 35' 40.0"W | 630000.751        | 975553.920 |
| Z62     | 8   | 4.303m    | S87° 01' 23.2"W | 629982.461        | 975546.004 |
| 8       | 7   | 137.835m  | N27° 51' 49.4"W | 629978.164        | 975545.780 |
| 7       | 6   | 14.924m   | N00° 46' 49.4"E | 629913.744        | 975667.634 |
| 6       | Z61 | 180.940m  | N27° 16' 17.4"E | 629913.947        | 975682.557 |

WGS84 - Zona 17P



Tabla 6 Coordenadas UTM del Área N°3

| Lindero |      | Distancia | Rumbo           | Coordenada Inicio |            |
|---------|------|-----------|-----------------|-------------------|------------|
|         |      |           |                 | Este (m)          | Norte (m)  |
| Z83     | 20   | 26.833m   | S18° 18' 03.3"W | 630291.994        | 975629.300 |
| 20      | 19   | 175.249m  | S02° 55' 57.4"E | 630283.569        | 975603.824 |
| 19      | 18   | 85.322m   | S21° 56' 48.5"E | 630292.535        | 975428.805 |
| 18      | 17   | 3.898m    | N80° 46' 07.3"W | 630324.424        | 975349.666 |
| 17      | 16   | 24.561m   | N75° 07' 43.4"W | 630320.576        | 975350.291 |
| 16      | 15   | 42.493m   | N64° 21' 50.4"W | 630296.838        | 975356.595 |
| 15      | 14   | 132.008m  | N18° 01' 57.1"W | 630258.528        | 975374.979 |
| 14      | 13   | 49.647m   | N42° 12' 40.6"W | 630217.664        | 975500.503 |
| 13      | 12   | 7.707m    | N63° 00' 57.7"W | 630184.308        | 975537.275 |
| 12      | 11   | 62.426m   | N81° 40' 18.6"W | 630177.44         | 975540.772 |
| 11      | Z100 | 56.153m   | S87° 12' 17.4"W | 630115.672        | 975549.814 |
| Z100    | Z99  | 4.825m    | N07° 20' 11.1"E | 630059.586        | 975547.076 |
| Z99     | Z98  | 12.669m   | N76° 48' 58.5"E | 630060.202        | 975551.861 |
| Z98     | Z97  | 23.026m   | N64° 17' 15.5"E | 630072.537        | 975554.751 |
| Z97     | Z96  | 16.080m   | N59° 00' 34.5"E | 630093.283        | 975564.741 |
| Z96     | Z95  | 22.137m   | N55° 47' 12.4"E | 630107.067        | 975573.020 |
| Z95     | Z94  | 4.560m    | N64° 27' 26.2"E | 630125.373        | 975585.467 |
| Z94     | Z93  | 15.004m   | N64° 12' 04.7"E | 630129.488        | 975587.433 |
| Z93     | Z92  | 8.742m    | N66° 24' 35.4"E | 630142.996        | 975593.963 |
| Z92     | Z91  | 16.027m   | N33° 56' 59.3"E | 630151.008        | 975597.462 |
| Z91     | Z90  | 14.974m   | N27° 08' 10.2"E | 630159.958        | 975610.757 |
| Z90     | Z89  | 8.774m    | N63° 02' 42.1"E | 630166.788        | 975624.082 |
| Z89     | Z88  | 12.105m   | N76° 08' 10.9"E | 630174.609        | 975628.060 |
| Z88     | Z87  | 12.271m   | S80° 22' 33.5"E | 630186.362        | 975630.960 |
| Z87     | Z86  | 30.518m   | S71° 46' 41.1"E | 630198.46         | 975628.909 |
| Z86     | Z85  | 26.429m   | N86° 43' 27.3"E | 630227.448        | 975619.366 |
| Z85     | Z84  | 31.163m   | N75° 43' 56.6"E | 630253.834        | 975620.876 |
| Z84     | Z83  | 7.994m    | N84° 39' 37.3"E | 630284.035        | 975628.556 |

WGS84 - Zona 17P



Tabla 7 Coordenadas UTM Fuente Hídrica N°1

| Lindero |    | Distancia | Rumbo           | Coordenada Inicio |            |
|---------|----|-----------|-----------------|-------------------|------------|
|         |    |           |                 | Este (m)          | Norte (m)  |
| 1       | Z1 | 10.651m   | S37° 51' 16.9"E | 630181.076        | 976193.451 |
| Z1      | Z2 | 31.847m   | S50° 32' 31.6"W | 630187.612        | 976185.04  |
| Z2      | Z3 | 9.833m    | S46° 12' 23.2"W | 630163.024        | 976164.802 |
| Z3      | Z4 | 32.051m   | S39° 26' 02.1"W | 630155.926        | 976157.997 |
| Z4      | Z5 | 24.000m   | N50° 33' 57.9"W | 630135.567        | 976133.242 |
| Z5      | Z6 | 33.472m   | N39° 26' 02.1"E | 630117.031        | 976148.486 |
| Z6      | Z7 | 5.291m    | N46° 12' 23.2"E | 630138.291        | 976174.338 |
| Z7      | 1  | 41.917m   | N68° 22' 13.2"E | 630142.111        | 976178.000 |

WGS84 - Zona 17P

Tabla 8 Coordenadas UTM Fuente Hídrica N°2

| Lindero |     | Distancia | Rumbo           | Coordenada Inicio |            |
|---------|-----|-----------|-----------------|-------------------|------------|
|         |     |           |                 | Este (m)          | Norte (m)  |
| Z8      | Z9  | 5.525m    | N89° 29' 38.1"E | 630008.201        | 975865.394 |
| Z9      | Z10 | 21.215m   | N83° 44' 02.5"E | 630013.726        | 975865.443 |
| Z10     | Z11 | 27.337m   | S89° 19' 22.6"E | 630034.814        | 975867.759 |
| Z11     | Z12 | 32.746m   | S87° 38' 49.1"E | 630062.150        | 975867.435 |
| Z12     | Z13 | 21.152m   | N84° 58' 14.1"E | 630094.868        | 975866.091 |
| Z13     | Z14 | 17.829m   | N82° 48' 43.5"E | 630115.938        | 975867.945 |
| Z14     | Z15 | 10.757m   | N76° 28' 43.1"E | 630133.627        | 975870.176 |
| Z15     | Z16 | 16.101m   | N46° 28' 29.0"E | 630144.086        | 975872.691 |
| Z16     | Z17 | 21.885m   | N55° 23' 25.5"E | 630155.76         | 975883.780 |
| Z17     | Z18 | 19.398m   | N74° 11' 11.2"E | 630173.773        | 975896.210 |
| Z18     | Z19 | 17.118m   | N79° 21' 28.4"E | 630192.436        | 975901.496 |
| Z19     | Z20 | 20.310m   | N84° 46' 00.6"E | 630209.259        | 975904.657 |
| Z20     | Z21 | 26.029m   | S78° 08' 40.5"E | 630229.484        | 975906.510 |
| Z21     | Z22 | 13.722m   | N88° 18' 49.0"E | 630254.958        | 975901.162 |
| Z22     | Z23 | 11.006m   | N80° 29' 33.8"E | 630268.674        | 975901.566 |
| Z23     | Z24 | 20.397m   | N70° 19' 55.7"E | 630279.529        | 975903.384 |
| Z24     | Z25 | 17.665m   | N61° 45' 20.1"E | 630298.736        | 975910.249 |
| Z25     | Z26 | 17.162m   | N74° 40' 12.7"E | 630314.298        | 975918.608 |
| Z26     | Z27 | 15.577m   | N73° 35' 36.0"E | 630330.849        | 975923.146 |



| Lindero | Distancia | Rumbo   | Coordenada Inicio |            |            |
|---------|-----------|---------|-------------------|------------|------------|
|         |           |         | Este (m)          | Norte (m)  |            |
| Z27     | Z28       | 16.261m | N46° 33' 10.0"E   | 630345.792 | 975927.545 |
| Z28     | Z29       | 19.321m | N81° 24' 44.2"E   | 630357.598 | 975938.728 |
| Z29     | Z30       | 18.452m | S85° 29' 24.5"E   | 630376.702 | 975941.613 |
| Z30     | Z31       | 16.981m | S43° 08' 04.4"E   | 630395.098 | 975940.162 |
| Z31     | Z32       | 14.341m | S25° 39' 46.7"E   | 630406.708 | 975927.770 |
| Z32     | Z33       | 5.269m  | S35° 42' 00.9"E   | 630412.919 | 975914.844 |
| Z33     | Z34       | 17.262m | S49° 55' 58.5"E   | 630415.994 | 975910.565 |
| Z34     | Z35       | 24.483m | S51° 28' 06.0"W   | 630429.204 | 975899.453 |
| Z35     | Z36       | 15.419m | N49° 55' 58.5"W   | 630410.052 | 975884.202 |
| Z36     | Z37       | 10.373m | N35° 42' 00.9"W   | 630398.252 | 975894.126 |
| Z37     | Z38       | 12.760m | N25° 39' 46.7"W   | 630392.199 | 975902.550 |
| Z38     | Z39       | 3.995m  | N43° 08' 04.4"W   | 630386.673 | 975914.052 |
| Z39     | Z40       | 6.399m  | N85° 29' 24.5"W   | 630383.941 | 975916.967 |
| Z40     | Z41       | 9.031m  | S81° 24' 44.2"W   | 630377.562 | 975917.471 |
| Z41     | Z42       | 14.497m | S46° 33' 10.0"W   | 630368.632 | 975916.122 |
| Z42     | Z43       | 21.574m | S73° 35' 36.0"W   | 630358.107 | 975906.153 |
| Z43     | Z44       | 14.671m | S74° 40' 12.7"W   | 630337.412 | 975900.059 |
| Z44     | Z45       | 16.748m | S61° 45' 20.1"W   | 630323.262 | 975896.180 |
| Z45     | Z46       | 24.331m | S70° 19' 55.7"W   | 630308.508 | 975888.255 |
| Z46     | Z47       | 27.320m | S80° 22' 06.3"W   | 630285.597 | 975880.066 |
| Z47     | Z48       | 12.923m | N76° 33' 12.1"W   | 630258.662 | 975875.495 |
| Z48     | Z49       | 18.403m | N78° 08' 40.5"W   | 630246.093 | 975878.500 |
| Z49     | Z50       | 15.570m | S84° 46' 00.6"W   | 630228.083 | 975882.281 |
| Z50     | Z51       | 15.224m | S79° 21' 28.4"W   | 630212.577 | 975880.861 |
| Z51     | Z52       | 14.205m | S75° 43' 46.9"W   | 630197.615 | 975878.049 |
| Z52     | Z53       | 15.704m | S53° 55' 45.2"W   | 630183.848 | 975874.548 |
| Z53     | Z54       | 20.969m | S46° 28' 29.0"W   | 630171.155 | 975865.301 |
| Z54     | Z55       | 18.517m | S76° 28' 43.1"W   | 630155.951 | 975850.860 |
| Z55     | Z56       | 20.417m | S82° 48' 43.5"W   | 630137.947 | 975846.531 |
| Z56     | Z57       | 27.268m | S88° 49' 26.2"W   | 630117.691 | 975843.976 |
| Z57     | Z58       | 28.429m | N89° 57' 42.9"W   | 630090.429 | 975843.417 |
| Z58     | Z59       | 26.015m | N89° 19' 22.6"W   | 630062.000 | 975843.436 |



| Lindero |     | Distancia | Rumbo           | Coordenada Inicio |            |
|---------|-----|-----------|-----------------|-------------------|------------|
|         |     |           |                 | Este (m)          | Norte (m)  |
| Z59     | Z60 | 20.967m   | S83° 44' 02.5"W | 630035.986        | 975843.743 |
| Z60     | Z61 | 18.391m   | N83° 58' 31.9"W | 630015.145        | 975841.455 |
| Z61     | Z8  | 24.762m   | N27° 16' 17.4"E | 629996.855        | 975843.385 |

WGS84 - Zona 17P

Tabla 9 Coordenadas UTM Fuentes Hídricas N°3 – 4

| Lindero |     | Distancia | Rumbo           | Coordenada Inicio |            |
|---------|-----|-----------|-----------------|-------------------|------------|
|         |     |           |                 | Este (m)          | Norte (m)  |
| Z62     | Z63 | 19.930m   | N66° 35' 40.0"E | 629982.461        | 975546.004 |
| Z63     | Z64 | 10.180m   | N62° 01' 08.2"E | 630000.751        | 975553.920 |
| Z64     | Z65 | 10.332m   | N57° 10' 13.1"E | 630009.741        | 975558.697 |
| Z65     | Z66 | 14.575m   | N67° 03' 59.8"E | 630018.423        | 975564.298 |
| Z66     | Z67 | 15.099m   | N77° 13' 06.4"E | 630031.846        | 975569.977 |
| Z67     | Z68 | 18.412m   | N76° 48' 58.5"E | 630046.571        | 975573.318 |
| Z68     | Z69 | 19.285m   | N64° 17' 15.5"E | 630064.498        | 975577.517 |
| Z69     | Z70 | 14.298m   | N59° 00' 34.5"E | 630081.874        | 975585.884 |
| Z70     | Z71 | 23.281m   | N55° 47' 12.4"E | 630094.131        | 975593.246 |
| Z71     | Z72 | 20.745m   | N64° 27' 26.2"E | 630113.383        | 975606.337 |
| Z72     | Z73 | 3.210m    | N64° 34' 38.5"E | 630132.101        | 975615.282 |
| Z73     | Z74 | 7.612m    | N33° 56' 59.3"E | 630135.001        | 975616.660 |
| Z74     | Z75 | 21.322m   | N27° 08' 10.2"E | 630139.252        | 975622.975 |
| Z75     | Z76 | 14.756m   | N59° 47' 48.9"E | 630148.977        | 975641.950 |
| Z76     | Z77 | 24.493m   | N75° 37' 06.1"E | 630161.73         | 975649.373 |
| Z77     | Z78 | 19.170m   | S80° 22' 33.5"E | 630185.455        | 975655.457 |
| Z78     | Z79 | 28.613m   | S71° 16' 31.3"E | 630204.356        | 975652.252 |
| Z79     | Z80 | 18.448m   | N85° 09' 28.3"E | 630231.454        | 975643.066 |
| Z80     | Z81 | 31.058m   | N75° 43' 56.6"E | 630249.837        | 975644.623 |
| Z81     | Z82 | 20.373m   | N84° 39' 37.3"E | 630279.936        | 975652.278 |
| Z82     | Z83 | 26.199m   | S18° 18' 03.3"W | 630300.221        | 975654.174 |
| Z83     | Z84 | 7.994m    | S84° 39' 37.3"W | 630291.994        | 975629.300 |
| Z84     | Z85 | 31.163m   | S75° 43' 56.6"W | 630284.035        | 975628.556 |
| Z85     | Z86 | 26.429m   | S86° 43' 27.3"W | 630253.834        | 975620.876 |
| Z86     | Z87 | 30.518m   | N71° 46' 41.1"W | 630227.448        | 975619.366 |



| Lindero |      | Distancia | Rumbo           | Coordenada Inicio |            |
|---------|------|-----------|-----------------|-------------------|------------|
|         |      |           |                 | Este (m)          | Norte (m)  |
| Z87     | Z88  | 12.271m   | N80° 22' 33.5"W | 630198.46         | 975628.909 |
| Z88     | Z89  | 12.105m   | S76° 08' 10.9"W | 630186.362        | 975630.960 |
| Z89     | Z90  | 8.774m    | S63° 02' 42.1"W | 630174.609        | 975628.060 |
| Z90     | Z91  | 14.974m   | S27° 08' 10.2"W | 630166.788        | 975624.082 |
| Z91     | Z92  | 16.027m   | S33° 56' 59.3"W | 630159.958        | 975610.757 |
| Z92     | Z93  | 8.742m    | S66° 24' 35.4"W | 630151.008        | 975597.462 |
| Z93     | Z94  | 15.004m   | S64° 12' 04.7"W | 630142.996        | 975593.963 |
| Z94     | Z95  | 4.560m    | S64° 27' 26.2"W | 630129.488        | 975587.433 |
| Z95     | Z96  | 22.137m   | S55° 47' 12.4"W | 630125.373        | 975585.467 |
| Z96     | Z97  | 16.080m   | S59° 00' 34.5"W | 630107.067        | 975573.020 |
| Z97     | Z98  | 23.026m   | S64° 17' 15.5"W | 630093.283        | 975564.741 |
| Z98     | Z99  | 12.669m   | S76° 48' 58.5"W | 630072.537        | 975554.751 |
| Z99     | Z100 | 4.825m    | S07° 20' 11.1"W | 630060.202        | 975551.861 |
| Z100    | 10   | 62.251m   | S87° 12' 17.4"W | 630059.586        | 975547.076 |
| 10      | 9    | 4.043m    | N50° 21' 34.4"W | 629997.409        | 975544.040 |
| 9       | Z62  | 11.851m   | S87° 01' 23.2"W | 629994.296        | 975546.619 |

WGS84- Zona 17P



### **3.2 Estudio Hidrológico e Hidráulico original.**



PROYECTO  
URBANIZACIÓN LA VALDEZA  
ETAPA VI

ANALISIS HIDROLOGICO E HIDRAULICO

FUENTES SIN NOMBRE Y QUEBRADA SIN NOMBRE –  
AFLUENTES DE LA QUEBRADA GONGORA

CUENCA 138 – RÍOS ENTRE ANTÓN Y CAIMITO

Por  
ING. JOSÉ SANTOS  
ID: 2009-046-001



PROMOTOR  
PROMOTORA LA VALDEZA, S. A.

PANAMÁ, NOVIEMBRE 2023



## INDICE

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Objetivo y Justificación del Proyecto sobre las Fuentes Sin Nombre.....   | 1  |
| 2   | Antecedentes .....  | 1  |
| 3   | Ubicación del Proyecto.....   | 2  |
| 4   | Definición de las fuentes principales.....  | 4  |
| 4.1 | Cálculo de los caudales para el proyecto.....   | 5  |
| 4.2 | Caudales Diarios y Mensuales Generados para la Zona de Estudio .....  | 7  |
| 4.3 | Metodología.....  | 7  |
| 4.4 | Área de drenaje .....   | 20 |
| 5   | Comportamiento Climático .....  | 20 |
| 5.1 | Precipitación.....  | 21 |
| 5.2 | Temperatura.....  | 21 |
| 5.3 | Vientos .....   | 22 |
| 5.4 | Evaporación .....   | 23 |
| 6   | Estimación de los caudales de avenida para el Proyecto. ....  | 23 |
| 6.1 | Método Racional.....  | 23 |
| 7   | Análisis hidráulico.....  | 25 |
| 7.1 | Generación de topografía y secciones transversales.....   | 25 |
| 7.2 | Ánálisis mediante el programa HEC-RAS.....  | 28 |
| 8   | Conclusiones y Recomendaciones .....  | 38 |
| 9   | Bibliografía .....  | 39 |
| 10  | Anexo – Resultado del Modelo - Secciones Transversales Fuente SN #1 .....   | 40 |
| 11  | Anexo – Resultado del Modelo - Secciones Transversales Fuente SN #2 .....   | 41 |
| 12  | Anexo – Resultado del Modelo - Secciones Transversales Fuente SN #3 y #4.....                                     | 42 |
| 13  | Anexo – Resultado del Modelo - Secciones Transversales Quebrada Sin Nombre – Afluente de la Quebrada Góngora..... | 43 |



## 1 Objetivo y Justificación del Proyecto sobre las Fuentes Sin Nombre.

Tiene como objetivo, establecer los parámetros hidrológicos e hidráulicos, para el sitio de proyecto, teniendo en cuenta el desarrollo del mismo, cumpliendo con las leyes tanto para el Ministerio de Ambiente como también para el Ministerio de Obras Públicas.

En este estudio hidrológico e hidráulico, se realizó el levantamiento y el perfil del cauce, además de las secciones transversales según lo establece el MOP; también los caudales mínimos, máximos y promedios para el sitio de proyecto.

## 2 Antecedentes

Debemos mencionar que el estudio presentado, tiene como objetivo principal dar continuidad a un sistema pluvial ya intervenido en su parte alta (Urbanización La Valdeza etapas 2, 3 y 4), de esta manera, establecer todos los parámetros necesarios para tal fin, cumpliendo con las normativas vigentes panameñas.

Antes de enunciar y aclarar las imágenes a continuación, se tiene como ubicación del proyecto, la siguiente localización:

Localización general del proyecto La Valdeza etapa VI – imagen según año 2022



Fuente: Google EARTH



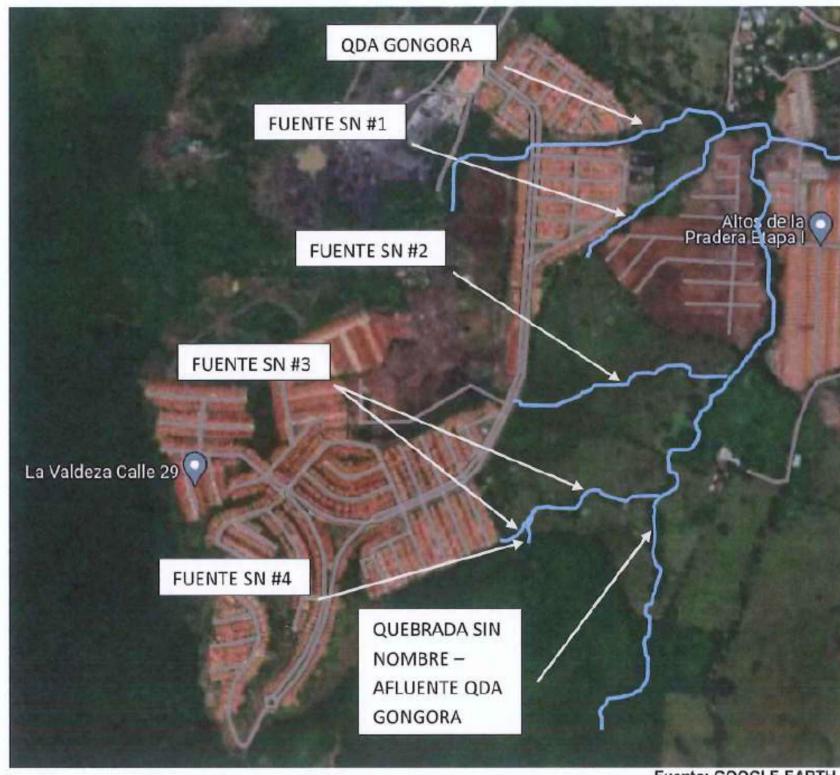
### 3 Ubicación del Proyecto

El proyecto se ubica sobre la cuenca 138 – Ríos entre Antón y Caimito, específicamente sobre las fuentes Sin Nombre, entre las coordenadas siguientes.

| Tramo    | COORDENADAS (WSG-84) |             |
|----------|----------------------|-------------|
|          | Este (m)             | Norte (m)   |
| Proyecto | 630194.00 m          | 975746.00 m |

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1: Mapa de Localización Regional de Proyecto y las fuentes hídricas



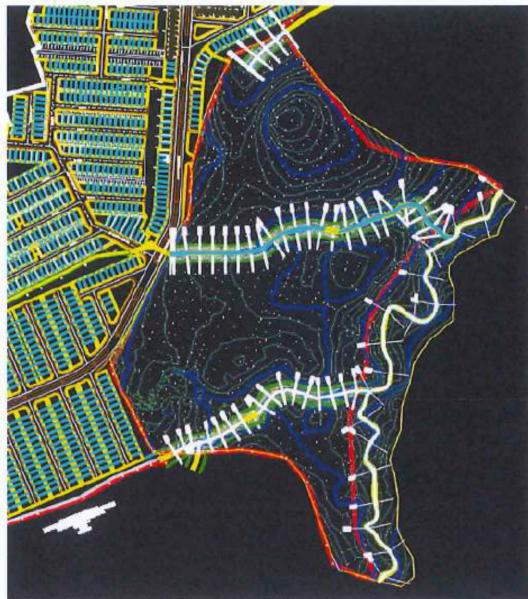
Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001



2 de 43



Figura 2: Mapa ubicación del Proyecto y las fuentes hídricas en su estado natural



Como se puede observar el desarrollo del proyecto, tendrá en consideración las fuentes hídricas en su estado natural, preservando la servidumbre de cada fuente.

Se debe mencionar, que las fuentes Sin Nombre, 1, 2, 3 y 4, son fuentes intermitentes de flujo estacional y que las mismas han sido intervenidas en la parte alta(Urbanización La Valdeza etapas 2, 3 y 4), se prevé que las fuentes hídricas, serán una continuidad de las mismas.



Ing. José Santos Cerrud - ID:2009-046-001

3 de 43



#### 4 Definición de las fuentes principales

El sitio del Proyecto se ubica sobre cuatro fuentes sin nombre, todas intermitentes de flujo estacional que forman parte del polígono de propiedad y que a su vez descargan a la fuente principal denominada Quebrada Sin Nombre y que es afluente de la Quebrada Góngora, quien forma parte de la Cuenca 138 - Ríos entre Antón y Caimito.

Se encuentra en la provincia de Panamá Oeste y parte de la provincia de Coclé, entre el Río Antón y el Río Caimito. Sus coordenadas son 8° 20' y 8° 50' de latitud Norte y 79°45' y 80° 15' de longitud Oeste y está constituida por los ríos Perequeté, Chame y Capira. El área de drenaje total de la cuenca es de 1,476 Km<sup>2</sup> hasta la desembocadura al mar. Los ríos principales son el Río Chame (36.1 Km) y el Río Perequeté, cuyas áreas de drenaje son 194 Km<sup>2</sup> y 156 Km<sup>2</sup>, respectivamente. La elevación media de la cuenca es de 120 msnm y el punto más alto se encuentra ubicado al norte de la cuenca a una elevación de 1,100 msnm.

Predomina el clima tropical de sabana (52%). La vegetación predominante (75%) es de áreas de cultivo, sabana y vegetación secundaria pionera. La precipitación en la cuenca es muy variable y fluctúa entre 1,462 mm en Chame y 2,672 mm en Santa Rita, Coclé, en los años 1971 a 1993. , ver figura 2:

Figura 2: Cuenca cercanas al sitio de proyecto





#### 4.1 Cálculo de los caudales para el proyecto

En cuenca 138 (Río Chame), no existe estaciones hidrométricas o hidrográficas que puedan dibujar el comportamiento de la cuenca, por lo cual se debió extraer información de cuencas cercanas y de estudios secundario desarrollado por la ACP (Anuarios Hidrológicos), por la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.

En la Figura 3, se presenta la cuenca del Río Trinidad, con su respectiva red de estaciones meteorológicas e hidrológicas. La red hidrológica de la cuenca del río Trinidad, está constituida por 1 estación hidrométrica, la cual es limnigráfica y está operativa. En el Cuadro #1, se presenta las características de la estación hidrométrica operada por el Departamento de Hidrología de la ACP.

Se elige esta cuenca de río Trinidad, ya que comparte núcleos de lluvia similares y las mismas geomorfologías.

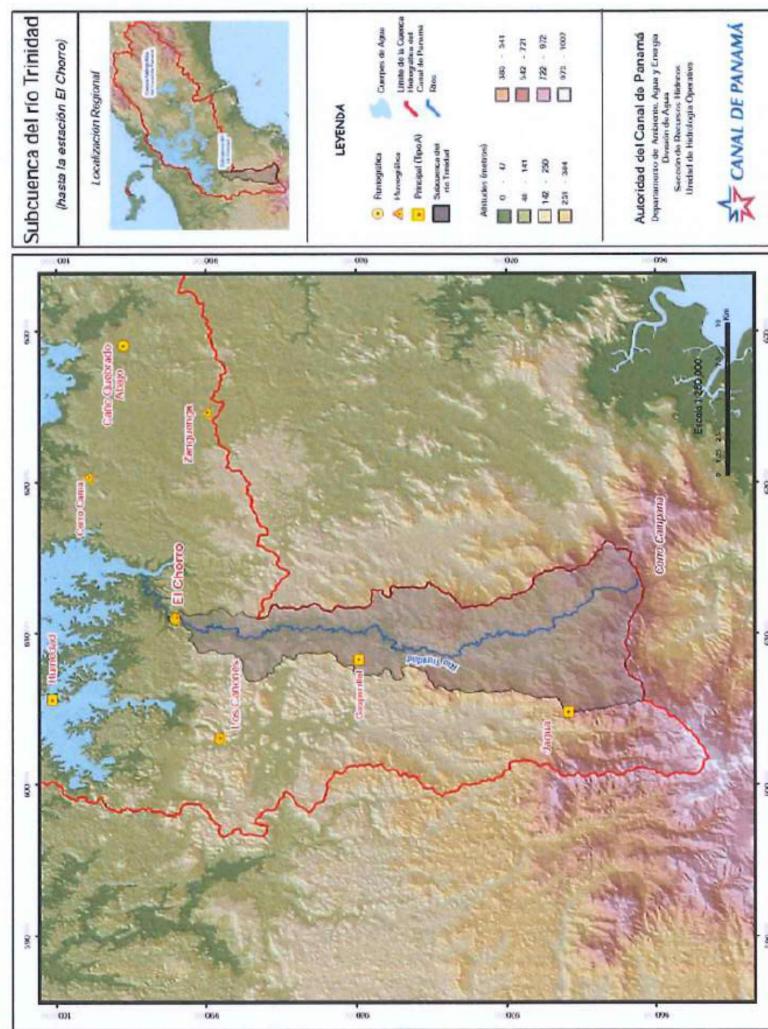
La estación está a 1.2 km (0.74 mi) aguas arriba del Puerto de Trinidad, cerca del poblado Los Chorros de Trinidad, en el distrito de Capira, provincia de Panamá. Sus coordenadas geográficas son: 8° 58' 32" de latitud Norte y 79° 59' 25" de longitud Oeste, Código de la estación: 115-02-01, área de drenaje: 174 km<sup>2</sup> periodo de registro desde septiembre de 1947 hasta el año en curso.

Cuadro N°1: Detalle de Estaciones Hidrométricas localizadas en la cuenca del Río Trinidad

| Código    | Nombre    | Tipo | Coordenadas |             | Elevación<br>msnm | Área<br>Km <sup>2</sup> | Información<br>desde |
|-----------|-----------|------|-------------|-------------|-------------------|-------------------------|----------------------|
|           |           |      | Norte       | Oeste       |                   |                         |                      |
| 115-02-01 | El Chorro | Lg   | 9° 00' 17"  | 79° 49' 34" | 39.9              | 39.9                    | Julio-1978           |



Figura 3. Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la Cuenca del Río Trinidad



Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001

6 de 43



#### 4.2 Caudales Diarios y Mensuales Generados para la Zona de Estudio

#### 4.3 Metodología

Utilizando el concepto de homogeneidad de cuenca, para obtener los caudales promedios diarios en el sitio del proyecto, se hizo la correlación entre el área de la cuenca de las Fuentes Sin Nombres y el área de la cuenca del de la estación El Chorro, río Trinidad, obteniendo un factor; este factor se multiplicó a los caudales diarios de la estación El Chorro, Río Trinidad, obteniendo los caudales diarios en sobre las Fuentes.

$$Q \text{ promedio diario en la Fuente Sin Nombre} = \frac{\text{Área cuenca fuentes Sin Nombre}}{\text{Área Cuenca Estación El Chorro}} * Q \text{ Prom. Diarios en el Chorro.}$$

En donde:

Área de Cuenca de la Fuente Sin Nombre #1 = 0.0428 Km<sup>2</sup>

Área de Cuenca de la Fuente Sin Nombre #2 = 0.2481 Km<sup>2</sup>

Área de Cuenca de la Fuente Sin Nombre #3 = 0.5065 Km<sup>2</sup>

Área de Cuenca de la Fuente Sin Nombre #4 = 0.0853 Km<sup>2</sup>

Área de Cuenca de la Quebrada Sin Nombre – afluente Quebrada Góngora = 1.2367 Km<sup>2</sup>

Área de Cuenca de Estación El Chorro, Río Trinidad= 39.9 Km<sup>2</sup>



Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001

7 de 43



**TABLA 1 - AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ**  
**ESTACIÓN EL CHORRO EN EL RÍO TRINIDAD**  
 Sección de Meteorología e Hidrología  
**Caudales promedios mensuales en m<sup>3</sup>/s**

| AÑO  | Elevación: 39.9 m |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | ENE.              | FEB. | MAR. | ABR. | MAY.  | JUN.  | JUL.  | SEP.  | OCT.  | NOV.  | DIC.  |       |
| 1998 | 1.20              | 0.80 | 0.46 | 0.52 | 1.50  | 2.20  | 5.26  | 5.82  | 6.28  | 11.26 | 9.34  | 11.04 |
| 1999 | 5.36              | 2.63 | 1.66 | 1.78 | 6.09  | 10.49 | 5.86  | 11.57 | 14.84 | 11.35 | 17.21 | 15.78 |
| 2000 | 8.17              | 3.78 | 2.04 | 1.51 | 3.85  | 11.00 | 6.67  | 7.61  | 9.97  | 8.88  | 9.24  | 6.43  |
| 2001 | 4.81              | 2.07 | 1.27 | 0.81 | 1.44  | 4.25  | 3.95  | 3.75  | 4.01  | 8.99  | 10.02 | 9.63  |
| 2002 | 5.72              | 2.61 | 1.50 | 2.94 | 2.77  | 4.42  | 8.28  | 12.55 | 13.03 | 11.15 | 17.53 | 6.30  |
| 2003 | 2.41              | 1.37 | 0.81 | 0.98 | 5.65  | 5.89  | 7.97  | 10.23 | 9.98  | 18.95 | 25.52 | 18.02 |
| 2004 | 3.93              | 2.07 | 1.28 | 1.72 | 7.48  | 6.87  | 6.24  | 8.40  | 7.13  | 12.07 | 12.51 | 5.51  |
| 2005 | 3.83              | 2.19 | 1.48 | 1.45 | 5.63  | 4.75  | 4.94  | 7.50  | 10.53 | 12.88 | 8.56  | 4.23  |
| 2006 | 2.20              | 1.40 | 0.96 | 1.58 | 5.02  | 5.10  | 12.36 | 12.23 | 14.34 | 6.77  | 25.16 | 11.46 |
| 2007 | 3.21              | 1.39 | 0.86 | 1.86 | 10.20 | 8.43  | 9.73  | 11.27 | 12.81 | 15.13 | 13.18 | 13.62 |
| 2008 | 4.64              | 2.32 | 1.32 | 0.64 | 1.10  | 4.09  | 7.20  | 10.69 | 11.57 | 7.19  | 13.99 | 8.05  |
| 2009 | 3.21              | 2.17 | 1.92 | 1.05 | 4.49  | 8.72  | 7.50  | 7.22  | 7.38  | 14.01 | 14.07 | 4.47  |
| 2010 | 2.14              | 1.37 | 1.03 | 2.52 | 4.24  | 4.65  | 9.54  | 10.57 | 11.69 | 11.46 | 21.06 | 26.52 |
| 2011 | 8.39              | 3.75 | 1.95 | 2.38 | 4.58  | 5.52  | 9.15  | 11.12 | 10.90 | 12.42 | 16.10 | 19.71 |
| 2012 | 4.75              | 2.31 | 1.39 | 4.75 | 7.68  | 5.99  | 5.58  | 13.52 | 12.67 | 18.77 | 28.82 | 14.69 |
| 2013 | 3.44              | 1.64 | 1.62 | 1.61 | 5.40  | 3.46  | 4.40  | 7.45  | 8.10  | 7.95  | 13.25 | 10.28 |
| 2014 | 2.95              | 1.42 | 0.83 | 1.23 | 3.30  | 5.14  | 1.73  | 2.63  | 8.97  | 10.08 | 11.37 | 7.65  |
| 2015 | 3.25              | 1.64 | 0.77 | 0.81 | 2.44  | 3.29  | 1.35  | 1.34  | 5.70  | 8.98  | 11.22 | 3.30  |
| 2016 | 1.54              | 0.72 | 0.42 | 0.37 | 2.16  | 6.20  | 4.65  | 3.91  | 6.31  | 15.29 | 19.97 | 7.44  |
| 2017 | 2.32              | 1.11 | 0.66 | 0.87 | 7.62  | 4.49  | 4.48  | 9.38  | 8.69  | 8.60  | 6.83  | 7.98  |
| 2018 | 14.62             | 3.15 | 1.64 | 1.68 | 4.43  | 10.07 | 8.12  | 6.55  | 11.88 | 16.33 | 15.24 | 4.00  |
| 2019 | 1.78              | 0.91 | 0.63 | 0.67 | 2.61  | 5.11  | 4.79  | 6.47  | 9.35  | 12.14 | 9.13  | 4.35  |
| 2020 | 2.63              | 1.26 | 0.83 | 0.74 | 8.82  | 7.77  | 11.76 | 7.69  | 6.52  | 11.62 | 10.55 | 8.04  |
| 2021 | 3.04              | 1.38 | 0.90 | 2.54 | 6.15  | 12.54 | 13.01 | 13.31 | 7.09  | 14.34 | 11.52 | 7.76  |

Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001



**TABLA 2 - AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ  
ESTACIÓN EL CHORRO EN EL RÍO TRINIDAD**  
Sección de Meteorología e Hidrología  
**Caudales mínimos mensuales en m<sup>3</sup>/s**

Sensor 0711

Latitud 9° 00' 17" N

Longitud 79° 49' 34" O

Año: 1998 a 2021  
Área de drenaje: 67 km<sup>2</sup>  
Elevación: 39.9 m

| AÑO  | Enero | Febrero | Marzo | Abre. | MAY. | JUN. | JUL. | AGO. | SEP. | OCT. | NOV.  | DIC. |
|------|-------|---------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| 1998 | 0.64  | 0.52    | 0.31  | 0.23  | 0.35 | 1.06 | 0.00 | 2.62 | 2.93 | 4.26 | 4.06  | 5.08 |
| 1999 | 3.00  | 1.95    | 1.26  | 1.05  | 2.55 | 2.67 | 3.66 | 5.54 | 6.27 | 6.74 | 7.50  | 9.16 |
| 2000 | 4.02  | 2.72    | 1.46  | 1.13  | 1.10 | 3.55 | 4.18 | 4.79 | 5.52 | 5.17 | 5.45  | 3.30 |
| 2001 | 3.12  | 1.60    | 0.97  | 0.64  | 0.55 | 2.13 | 1.88 | 2.04 | 2.48 | 2.18 | 4.20  | 6.04 |
| 2002 | 3.44  | 1.87    | 1.05  | 0.80  | 1.29 | 1.99 | 3.47 | 4.04 | 7.11 | 5.72 | 9.25  | 3.98 |
| 2003 | 1.73  | 0.95    | 0.55  | 0.35  | 1.18 | 2.58 | 3.25 | 5.87 | 5.21 | 5.53 | 12.80 | 6.05 |
| 2004 | 2.73  | 1.55    | 0.96  | 0.70  | 1.77 | 3.31 | 3.41 | 4.14 | 4.47 | 4.14 | 6.01  | 3.42 |
| 2005 | 2.94  | 1.54    | 1.06  | 0.86  | 0.90 | 2.65 | 2.53 | 3.22 | 3.87 | 5.60 | 4.49  | 2.69 |
| 2006 | 1.75  | 1.03    | 0.73  | 0.58  | 0.93 | 2.28 | 3.03 | 5.54 | 6.17 | 4.44 | 4.22  | 5.71 |
| 2007 | 2.17  | 1.17    | 0.61  | 0.63  | 1.66 | 4.46 | 5.06 | 5.17 | 5.00 | 6.46 | 9.47  | 7.57 |
| 2008 | 2.93  | 1.68    | 0.99  | 0.59  | 0.63 | 0.90 | 1.65 | 5.46 | 5.69 | 4.43 | 3.78  | 3.97 |
| 2009 | 2.39  | 1.61    | 1.08  | 0.76  | 0.98 | 2.62 | 4.17 | 3.88 | 4.03 | 4.57 | 7.04  | 2.97 |
| 2010 | 1.59  | 1.03    | 0.68  | 0.62  | 1.66 | 1.72 | 3.24 | 5.86 | 4.64 | 4.12 | 8.39  | 6.49 |
| 2011 | 4.41  | 2.59    | 1.50  | 1.07  | 1.58 | 3.14 | 3.34 | 5.71 | 5.16 | 5.30 | 6.37  | 7.61 |
| 2012 | 2.99  | 1.53    | 1.05  | 1.01  | 2.42 | 3.31 | 2.85 | 3.83 | 6.84 | 5.62 | 6.88  | 6.31 |
| 2013 | 2.27  | 1.26    | 1.15  | 0.81  | 0.90 | 1.59 | 2.24 | 2.44 | 3.94 | 2.70 | 6.07  | 4.34 |
| 2014 | 2.01  | 1.08    | 0.61  | 0.49  | 0.75 | 2.08 | 1.25 | 1.14 | 1.83 | 3.28 | 6.02  | 4.17 |
| 2015 | 2.20  | 1.16    | 0.54  | 0.56  | 0.58 | 0.91 | 0.81 | 0.65 | 1.30 | 2.39 | 5.95  | 2.28 |
| 2016 | 1.02  | 0.50    | 0.30  | 0.24  | 0.34 | 2.61 | 2.36 | 1.98 | 2.56 | 4.87 | 8.16  | 3.62 |
| 2017 | 1.55  | 0.64    | 0.45  | 0.29  | 2.75 | 2.86 | 2.33 | 2.78 | 4.56 | 3.24 | 3.47  | 3.18 |
| 2018 | 5.24  | 1.92    | 1.13  | 0.80  | 1.13 | 2.69 | 3.71 | 3.32 | 4.02 | 5.78 | 6.93  | 2.48 |
| 2019 | 1.21  | 0.68    | 0.54  | 0.34  | 0.51 | 1.45 | 2.17 | 2.33 | 4.08 | 4.31 | 4.74  | 2.77 |
| 2020 | 1.62  | 0.95    | 0.43  | 0.44  | 0.47 | 3.16 | 4.63 | 4.09 | 3.44 | 4.26 | 4.93  | 4.48 |
| 2021 | 1.88  | 0.95    | 0.55  | 0.57  | 1.33 | 3.93 | 4.83 | 5.00 | 3.90 | 3.92 | 4.86  | 3.67 |

Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001



TABLA 3 -AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

ESTACIÓN EL CHORRO EN EL RÍO TRINIDAD

Sección de Meteorología e Hidrología

Caudales máximos mensuales en m<sup>3</sup>/s

Sensor 0711  
Latitud 9° 00' 17" N  
Longitud 79° 49' 34" O

Año: 1998 a 2021  
Área de drenaje: 67 km<sup>2</sup>  
Elevación: 39.9 m

| AÑO  | Enero | Febrero | Marzo | Abre  | Mayo  | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| 1998 | 1.56  | 1.49    | 0.87  | 3.07  | 13.70 | 5.97  | 17.10 | 25.70  | 17.60      | 55.70   | 29.40     | 36.50     |
| 1999 | 11.70 | 5.38    | 2.85  | 6.73  | 20.80 | 29.00 | 11.80 | 39.90  | 31.90      | 21.20   | 58.80     | 31.10     |
| 2000 | 19.40 | 5.71    | 2.78  | 3.23  | 13.30 | 27.30 | 13.30 | 26.70  | 17.70      | 30.30   | 23.40     | 46.70     |
| 2001 | 15.50 | 2.97    | 1.95  | 1.05  | 5.46  | 11.00 | 15.20 | 9.64   | 6.86       | 19.70   | 28.70     | 30.40     |
| 2002 | 19.40 | 4.52    | 3.49  | 14.50 | 10.20 | 8.77  | 20.90 | 51.20  | 33.60      | 29.70   | 133.00    | 11.00     |
| 2003 | 3.31  | 1.73    | 1.17  | 4.75  | 22.50 | 20.40 | 30.40 | 24.10  | 30.70      | 35.70   | 47.70     | 93.30     |
| 2004 | 5.48  | 2.66    | 2.25  | 9.66  | 18.50 | 30.20 | 12.80 | 23.10  | 20.90      | 55.00   | 38.70     | 11.10     |
| 2005 | 9.49  | 3.18    | 2.85  | 3.63  | 30.60 | 10.50 | 12.20 | 30.50  | 26.60      | 36.60   | 27.30     | 9.72      |
| 2006 | 3.28  | 2.28    | 2.64  | 10.20 | 22.40 | 10.30 | 39.40 | 35.20  | 51.80      | 27.90   | 235.00    | 41.00     |
| 2007 | 4.77  | 2.04    | 1.13  | 6.44  | 43.20 | 24.30 | 36.10 | 24.50  | 46.80      | 42.70   | 22.60     | 38.40     |
| 2008 | 7.11  | 2.98    | 1.65  | 1.83  | 3.07  | 11.70 | 26.70 | 24.00  | 26.90      | 17.00   | 77.00     | 20.20     |
| 2009 | 5.78  | 3.99    | 8.45  | 2.59  | 15.20 | 38.00 | 17.80 | 15.30  | 32.90      | 52.40   | 39.10     | 6.74      |
| 2010 | 3.08  | 2.03    | 1.50  | 13.40 | 23.30 | 12.20 | 37.10 | 29.00  | 52.70      | 30.30   | 70.40     | 102.00    |
| 2011 | 17.50 | 5.11    | 4.21  | 10.80 | 42.50 | 17.20 | 28.60 | 19.80  | 51.90      | 30.60   | 44.20     | 98.60     |
| 2012 | 8.58  | 3.45    | 1.66  | 22.50 | 48.30 | 16.20 | 25.30 | 50.50  | 39.30      | 54.50   | 255.00    | 40.10     |
| 2013 | 6.03  | 2.27    | 3.29  | 7.23  | 74.70 | 13.70 | 9.41  | 21.60  | 28.70      | 33.90   | 34.20     | 30.50     |
| 2014 | 4.69  | 2.00    | 1.29  | 7.44  | 10.80 | 17.90 | 2.71  | 8.71   | 44.90      | 44.50   | 31.70     | 15.40     |
| 2015 | 6.27  | 2.19    | 1.16  | 1.74  | 9.75  | 14.20 | 3.09  | 4.85   | 20.60      | 37.50   | 22.00     | 6.46      |
| 2016 | 2.17  | 0.97    | 0.60  | 1.24  | 14.80 | 21.10 | 13.30 | 10.20  | 28.70      | 73.90   | 72.80     | 24.90     |
| 2017 | 3.54  | 1.62    | 0.95  | 4.79  | 29.90 | 12.30 | 21.50 | 44.50  | 31.50      | 45.30   | 21.20     | 28.00     |
| 2018 | 50.60 | 4.96    | 4.55  | 4.21  | 17.00 | 64.10 | 37.40 | 24.50  | 30.50      | 106.30  | 49.70     | 6.49      |
| 2019 | 2.40  | 1.16    | 0.72  | 1.89  | 8.79  | 15.10 | 15.10 | 22.20  | 28.70      | 38.00   | 34.50     | 22.40     |
| 2020 | 9.29  | 1.83    | 0.94  | 2.62  | 96.90 | 26.80 | 34.70 | 27.20  | 40.30      | 47.50   | 23.20     | 26.30     |
| 2021 | 6.82  | 1.98    | 2.49  | 8.82  | 38.90 | 49.80 | 35.10 | 47.30  | 13.80      | 42.50   | 39.80     | 26.70     |

Ing. José Santos Carrud – ID:2009-046-001



**TABLA 4 - PROYECTO LA VALDEZA - ETAPA VI  
SITIO DE PROYECTO - FUENTE SIN NOMBRE #1**  
Caudales promedios mensuales en m<sup>3</sup>/s

Latitud 975746 N

Año: 1998 a 2021

Área de drenaje: 0.0424 km<sup>2</sup>

| AÑO  | ENE    | FEB    | MAR    | ABR    | MAY    | JUN    | JUL    | AGO    | SEP    | OCT    | NOV    | DIC    |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1998 | 0.0008 | 0.0005 | 0.0003 | 0.0009 | 0.0014 | 0.0033 | 0.0037 | 0.0040 | 0.0071 | 0.0059 | 0.0070 |        |
| 1999 | 0.0034 | 0.0017 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0066 | 0.0039 | 0.0073 | 0.0094 | 0.0072 | 0.0109 | 0.0100 |        |
| 2000 | 0.0052 | 0.0024 | 0.0013 | 0.0010 | 0.0024 | 0.0070 | 0.0042 | 0.0048 | 0.0063 | 0.0056 | 0.0059 | 0.0041 |
| 2001 | 0.0030 | 0.0013 | 0.0008 | 0.0005 | 0.0009 | 0.0027 | 0.0025 | 0.0024 | 0.0025 | 0.0057 | 0.0063 | 0.0081 |
| 2002 | 0.0036 | 0.0017 | 0.0009 | 0.0018 | 0.0028 | 0.0052 | 0.0080 | 0.0083 | 0.0071 | 0.0111 | 0.0040 |        |
| 2003 | 0.0015 | 0.0009 | 0.0005 | 0.0006 | 0.0036 | 0.0037 | 0.0050 | 0.0065 | 0.0063 | 0.0120 | 0.0162 | 0.0114 |
| 2004 | 0.0025 | 0.0013 | 0.0008 | 0.0011 | 0.0047 | 0.0044 | 0.0049 | 0.0053 | 0.0045 | 0.0076 | 0.0079 | 0.0035 |
| 2005 | 0.0024 | 0.0014 | 0.0009 | 0.0009 | 0.0036 | 0.0030 | 0.0031 | 0.0047 | 0.0067 | 0.0082 | 0.0054 | 0.0027 |
| 2006 | 0.0014 | 0.0009 | 0.0006 | 0.0010 | 0.0032 | 0.0032 | 0.0078 | 0.0077 | 0.0091 | 0.0043 | 0.0159 | 0.0073 |
| 2007 | 0.0020 | 0.0009 | 0.0005 | 0.0012 | 0.0065 | 0.0053 | 0.0062 | 0.0071 | 0.0081 | 0.0096 | 0.0083 | 0.0086 |
| 2008 | 0.0029 | 0.0015 | 0.0008 | 0.0005 | 0.0007 | 0.0026 | 0.0046 | 0.0068 | 0.0073 | 0.0046 | 0.0089 | 0.0051 |
| 2009 | 0.0020 | 0.0014 | 0.0012 | 0.0007 | 0.0028 | 0.0056 | 0.0047 | 0.0046 | 0.0047 | 0.0089 | 0.0089 | 0.0028 |
| 2010 | 0.0014 | 0.0009 | 0.0007 | 0.0016 | 0.0027 | 0.0031 | 0.0060 | 0.0067 | 0.0074 | 0.0073 | 0.0133 | 0.0168 |
| 2011 | 0.0053 | 0.0024 | 0.0012 | 0.0015 | 0.0029 | 0.0035 | 0.0058 | 0.0070 | 0.0069 | 0.0079 | 0.0102 | 0.0125 |
| 2012 | 0.0030 | 0.0015 | 0.0009 | 0.0030 | 0.0050 | 0.0036 | 0.0035 | 0.0086 | 0.0080 | 0.0119 | 0.0189 | 0.0093 |
| 2013 | 0.0022 | 0.0010 | 0.0010 | 0.0010 | 0.0034 | 0.0022 | 0.0028 | 0.0047 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0084 | 0.0065 |
| 2014 | 0.0019 | 0.0009 | 0.0005 | 0.0006 | 0.0021 | 0.0033 | 0.0011 | 0.0017 | 0.0057 | 0.0064 | 0.0072 | 0.0048 |
| 2015 | 0.0021 | 0.0010 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0015 | 0.0021 | 0.0009 | 0.0008 | 0.0036 | 0.0057 | 0.0071 | 0.0022 |
| 2016 | 0.0010 | 0.0005 | 0.0003 | 0.0002 | 0.0014 | 0.0039 | 0.0029 | 0.0025 | 0.0040 | 0.0097 | 0.0127 | 0.0047 |
| 2017 | 0.0015 | 0.0007 | 0.0004 | 0.0005 | 0.0048 | 0.0026 | 0.0028 | 0.0059 | 0.0055 | 0.0054 | 0.0043 | 0.0051 |
| 2018 | 0.0033 | 0.0020 | 0.0010 | 0.0011 | 0.0028 | 0.0064 | 0.0051 | 0.0042 | 0.0075 | 0.0103 | 0.0087 | 0.0025 |
| 2019 | 0.0011 | 0.0006 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0017 | 0.0032 | 0.0030 | 0.0041 | 0.0059 | 0.0077 | 0.0058 | 0.0028 |
| 2020 | 0.0017 | 0.0008 | 0.0004 | 0.0005 | 0.0056 | 0.0049 | 0.0075 | 0.0048 | 0.0041 | 0.0074 | 0.0067 | 0.0051 |
| 2021 | 0.0019 | 0.0009 | 0.0006 | 0.0016 | 0.0039 | 0.0079 | 0.0082 | 0.0084 | 0.0045 | 0.0091 | 0.0073 | 0.0049 |
| PROM | 0.0026 | 0.0012 | 0.0007 | 0.0010 | 0.0030 | 0.0040 | 0.0043 | 0.0054 | 0.0061 | 0.0076 | 0.0093 | 0.0062 |



**TABLA 5 - PROYECTO LA VALDEZA - ETAPA VI  
SITIO DE PROYECTO - FUENTE SIN NOMBRE #1**  
Caudales mínimos mensuales en m<sup>3</sup>/s

Latitud 975746 N

Longitud 630154 m E

Año: 1998 a 2021  
Área de drenaje: 0.0424 km<sup>2</sup>

| AÑO  | ENE.          | FEB.          | MAR.          | ABR.          | MAY           | JUN.          | JUL.          | AGO.          | SEP.          | OCT.          | NOV.          | DIC.          |
|------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1998 | 0.0005        | 0.0003        | 0.0002        | 0.0001        | 0.0002        | 0.0007        | 0.0000        | 0.0017        | 0.0019        | 0.0027        | 0.0030        | 0.0032        |
| 1999 | 0.0019        | 0.0012        | 0.0008        | 0.0007        | 0.0016        | 0.0017        | 0.0023        | 0.0035        | 0.0040        | 0.0043        | 0.0048        | 0.0058        |
| 2000 | 0.0029        | 0.0017        | 0.0009        | 0.0007        | 0.0007        | 0.0022        | 0.0026        | 0.0030        | 0.0035        | 0.0033        | 0.0035        | 0.0021        |
| 2001 | 0.0020        | 0.0010        | 0.0006        | 0.0004        | 0.0003        | 0.0013        | 0.0012        | 0.0013        | 0.0016        | 0.0014        | 0.0027        | 0.0038        |
| 2002 | 0.0022        | 0.0012        | 0.0007        | 0.0005        | 0.0008        | 0.0013        | 0.0022        | 0.0026        | 0.0045        | 0.0036        | 0.0059        | 0.0025        |
| 2003 | 0.0011        | 0.0006        | 0.0004        | 0.0002        | 0.0007        | 0.0016        | 0.0021        | 0.0037        | 0.0033        | 0.0035        | 0.0081        | 0.0038        |
| 2004 | 0.0017        | 0.0010        | 0.0006        | 0.0004        | 0.0011        | 0.0021        | 0.0022        | 0.0026        | 0.0028        | 0.0038        | 0.0022        | 0.0022        |
| 2005 | 0.0019        | 0.0010        | 0.0007        | 0.0005        | 0.0006        | 0.0017        | 0.0016        | 0.0020        | 0.0025        | 0.0035        | 0.0028        | 0.0017        |
| 2006 | 0.0011        | 0.0007        | 0.0005        | 0.0004        | 0.0006        | 0.0014        | 0.0019        | 0.0035        | 0.0039        | 0.0028        | 0.0027        | 0.0036        |
| 2007 | 0.0014        | 0.0007        | 0.0004        | 0.0004        | 0.0011        | 0.0026        | 0.0032        | 0.0033        | 0.0032        | 0.0041        | 0.0060        | 0.0048        |
| 2008 | 0.0019        | 0.0011        | 0.0006        | 0.0004        | 0.0004        | 0.0006        | 0.0010        | 0.0035        | 0.0037        | 0.0028        | 0.0024        | 0.0025        |
| 2009 | 0.0015        | 0.0010        | 0.0007        | 0.0005        | 0.0006        | 0.0017        | 0.0026        | 0.0025        | 0.0026        | 0.0039        | 0.0045        | 0.0019        |
| 2010 | 0.0010        | 0.0007        | 0.0004        | 0.0004        | 0.0011        | 0.0011        | 0.0021        | 0.0037        | 0.0029        | 0.0026        | 0.0053        | 0.0041        |
| 2011 | 0.0028        | 0.0016        | 0.0010        | 0.0007        | 0.0010        | 0.0020        | 0.0021        | 0.0036        | 0.0033        | 0.0034        | 0.0040        | 0.0048        |
| 2012 | 0.0019        | 0.0010        | 0.0007        | 0.0006        | 0.0015        | 0.0021        | 0.0018        | 0.0024        | 0.0043        | 0.0036        | 0.0044        | 0.0040        |
| 2013 | 0.0014        | 0.0008        | 0.0007        | 0.0005        | 0.0006        | 0.0010        | 0.0014        | 0.0015        | 0.0025        | 0.0017        | 0.0038        | 0.0027        |
| 2014 | 0.0013        | 0.0007        | 0.0004        | 0.0003        | 0.0005        | 0.0013        | 0.0008        | 0.0007        | 0.0012        | 0.0021        | 0.0038        | 0.0026        |
| 2015 | 0.0014        | 0.0007        | 0.0003        | 0.0004        | 0.0004        | 0.0006        | 0.0005        | 0.0004        | 0.0008        | 0.0015        | 0.0038        | 0.0014        |
| 2016 | 0.0006        | 0.0003        | 0.0002        | 0.0002        | 0.0002        | 0.0017        | 0.0015        | 0.0013        | 0.0016        | 0.0031        | 0.0052        | 0.0023        |
| 2017 | 0.0010        | 0.0004        | 0.0003        | 0.0002        | 0.0017        | 0.0018        | 0.0015        | 0.0018        | 0.0029        | 0.0021        | 0.0022        | 0.0020        |
| 2018 | 0.0033        | 0.0012        | 0.0007        | 0.0005        | 0.0007        | 0.0017        | 0.0024        | 0.0021        | 0.0025        | 0.0037        | 0.0044        | 0.0016        |
| 2019 | 0.0008        | 0.0004        | 0.0003        | 0.0002        | 0.0003        | 0.0009        | 0.0014        | 0.0015        | 0.0026        | 0.0027        | 0.0030        | 0.0018        |
| 2020 | 0.0010        | 0.0006        | 0.0003        | 0.0003        | 0.0003        | 0.0020        | 0.0029        | 0.0026        | 0.0022        | 0.0027        | 0.0031        | 0.0028        |
| 2021 | 0.0012        | 0.0006        | 0.0003        | 0.0004        | 0.0008        | 0.0025        | 0.0031        | 0.0032        | 0.0025        | 0.0025        | 0.0031        | 0.0023        |
| PROM | <b>0.0016</b> | <b>0.0009</b> | <b>0.0005</b> | <b>0.0004</b> | <b>0.0007</b> | <b>0.0016</b> | <b>0.0018</b> | <b>0.0024</b> | <b>0.0028</b> | <b>0.0029</b> | <b>0.0040</b> | <b>0.0029</b> |

Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001



**TABLA 6 - PROYECTO LA VALDEZA - ETAPA VI**  
**SITIO DE PROYECTO - FUENTE SIN NOMBRE #1**

Caudales máximos mensuales en m<sup>3</sup>/s

Latitud 97°57'46" N

Longitud 65°01'54" E

Año: 1998 a 2021

Área de drenaje: 0.0424 Km<sup>2</sup>

| AÑO         | ENE           | FEB.          | MAR.          | ABR.          | MAY           | JUN.          | JUL.          | SEP.          | OCT.          | NOV.          | DIC.          |               |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1998        | 0.0010        | 0.0009        | 0.0006        | 0.0019        | 0.0087        | 0.0038        | 0.0108        | 0.0163        | 0.0111        | 0.0353        | 0.0186        | 0.0231        |
| 1999        | 0.0074        | 0.0034        | 0.0018        | 0.0043        | 0.0132        | 0.0184        | 0.0075        | 0.0253        | 0.0202        | 0.0134        | 0.0373        | 0.0197        |
| 2000        | 0.0123        | 0.0036        | 0.0018        | 0.0020        | 0.0084        | 0.0173        | 0.0084        | 0.0169        | 0.0112        | 0.0192        | 0.0148        | 0.0296        |
| 2001        | 0.0098        | 0.0016        | 0.0012        | 0.0007        | 0.0035        | 0.0070        | 0.0096        | 0.0061        | 0.0043        | 0.0125        | 0.0182        | 0.0193        |
| 2002        | 0.0123        | 0.0029        | 0.0022        | 0.0092        | 0.0065        | 0.0132        | 0.0324        | 0.0213        | 0.0188        | 0.0843        | 0.0070        |               |
| 2003        | 0.0021        | 0.0011        | 0.0007        | 0.0030        | 0.0143        | 0.0129        | 0.0193        | 0.0153        | 0.0194        | 0.0256        | 0.0302        | 0.0591        |
| 2004        | 0.0035        | 0.0017        | 0.0014        | 0.0061        | 0.0117        | 0.0191        | 0.0081        | 0.0146        | 0.0132        | 0.0348        | 0.0245        | 0.0070        |
| 2005        | 0.0060        | 0.0020        | 0.0018        | 0.0023        | 0.0194        | 0.0067        | 0.0077        | 0.0193        | 0.0169        | 0.0232        | 0.0173        | 0.0062        |
| 2006        | 0.0021        | 0.0014        | 0.0017        | 0.0065        | 0.0142        | 0.0065        | 0.0250        | 0.0223        | 0.0328        | 0.0177        | 0.1489        | 0.0260        |
| 2007        | 0.0030        | 0.0013        | 0.0007        | 0.0041        | 0.0274        | 0.0154        | 0.0229        | 0.0155        | 0.0286        | 0.0271        | 0.0143        | 0.0243        |
| 2008        | 0.0045        | 0.0019        | 0.0010        | 0.0012        | 0.0019        | 0.0074        | 0.0169        | 0.0162        | 0.0170        | 0.0108        | 0.0468        | 0.0128        |
| 2009        | 0.0037        | 0.0025        | 0.0054        | 0.0018        | 0.0096        | 0.0241        | 0.0113        | 0.0097        | 0.0208        | 0.0332        | 0.0248        | 0.0043        |
| 2010        | 0.0020        | 0.0013        | 0.0010        | 0.0085        | 0.0148        | 0.0077        | 0.0235        | 0.0184        | 0.0334        | 0.0192        | 0.0446        | 0.0846        |
| 2011        | 0.0032        | 0.0027        | 0.0068        | 0.0269        | 0.0109        | 0.0161        | 0.0125        | 0.0329        | 0.0194        | 0.0280        | 0.0631        |               |
| 2012        | 0.0054        | 0.0022        | 0.0011        | 0.0143        | 0.0306        | 0.0103        | 0.0160        | 0.0320        | 0.0249        | 0.0345        | 0.1615        | 0.0254        |
| 2013        | 0.0038        | 0.0014        | 0.0021        | 0.0046        | 0.0473        | 0.0087        | 0.0060        | 0.0137        | 0.0182        | 0.0215        | 0.0217        | 0.0193        |
| 2014        | 0.0030        | 0.0013        | 0.0008        | 0.0047        | 0.0068        | 0.0113        | 0.0017        | 0.0055        | 0.0284        | 0.0282        | 0.0201        | 0.0098        |
| 2015        | 0.0040        | 0.0007        | 0.0011        | 0.0062        | 0.0090        | 0.0020        | 0.0031        | 0.0131        | 0.0238        | 0.0159        | 0.0041        |               |
| 2016        | 0.0014        | 0.0006        | 0.0004        | 0.0008        | 0.0094        | 0.0134        | 0.0084        | 0.0065        | 0.0182        | 0.0468        | 0.0461        | 0.0158        |
| 2017        | 0.0022        | 0.0010        | 0.0006        | 0.0030        | 0.0189        | 0.0078        | 0.0136        | 0.0282        | 0.0200        | 0.0287        | 0.0134        | 0.0177        |
| 2018        | 0.0031        | 0.0031        | 0.0029        | 0.0027        | 0.0108        | 0.0406        | 0.0237        | 0.0155        | 0.0193        | 0.0673        | 0.0315        | 0.0041        |
| 2019        | 0.0015        | 0.0007        | 0.0005        | 0.0012        | 0.0056        | 0.0096        | 0.0141        | 0.0182        | 0.0241        | 0.0219        | 0.0142        |               |
| 2020        | 0.0059        | 0.0012        | 0.0006        | 0.0017        | 0.0614        | 0.0170        | 0.0220        | 0.0172        | 0.0255        | 0.0301        | 0.0147        | 0.0167        |
| 2021        | 0.0043        | 0.0013        | 0.0016        | 0.0056        | 0.0246        | 0.0315        | 0.0222        | 0.0300        | 0.0087        | 0.0259        | 0.0252        | 0.0169        |
| <b>PROM</b> | <b>0.0060</b> | <b>0.0018</b> | <b>0.0015</b> | <b>0.0041</b> | <b>0.0168</b> | <b>0.0134</b> | <b>0.0136</b> | <b>0.0169</b> | <b>0.0200</b> | <b>0.0266</b> | <b>0.0385</b> | <b>0.0212</b> |



**TABLA 7 - PROYECTO LA VALDEZA - ETAPA VI  
SITIO DE PROYECTO - FUENTE SIN NOMBRE #2**  
Caudales promedios mensuales en m<sup>3</sup>/s

Año: 1998 a 2021  
Área de drenaje: 0.248 km<sup>2</sup>

Latitud 975746 N  
Longitud 630194 m E

| AÑO  | ENE    | FEB.   | MAR.   | ABR.   | MAY.   | JUN.   | JUL.   | SEP.   | OCT.   | NOV.   | DIC.   |        |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1998 | 0.0044 | 0.0030 | 0.0017 | 0.0019 | 0.0055 | 0.0082 | 0.0195 | 0.0216 | 0.0233 | 0.0417 | 0.0346 | 0.0409 |
| 1999 | 0.0198 | 0.0097 | 0.0061 | 0.0056 | 0.0226 | 0.0388 | 0.0217 | 0.0428 | 0.0550 | 0.0420 | 0.0637 | 0.0584 |
| 2000 | 0.0302 | 0.0140 | 0.0075 | 0.0056 | 0.0143 | 0.0407 | 0.0247 | 0.0282 | 0.0369 | 0.0329 | 0.0342 | 0.0238 |
| 2001 | 0.0178 | 0.0076 | 0.0047 | 0.0030 | 0.0053 | 0.0157 | 0.0146 | 0.0139 | 0.0148 | 0.0333 | 0.0371 | 0.0357 |
| 2002 | 0.0212 | 0.0097 | 0.0055 | 0.0109 | 0.0103 | 0.0184 | 0.0307 | 0.0465 | 0.0482 | 0.0413 | 0.0649 | 0.0233 |
| 2003 | 0.0089 | 0.0051 | 0.0030 | 0.0036 | 0.0209 | 0.0218 | 0.0285 | 0.0379 | 0.0370 | 0.0702 | 0.0945 | 0.0667 |
| 2004 | 0.0145 | 0.0076 | 0.0047 | 0.0064 | 0.0277 | 0.0254 | 0.0231 | 0.0311 | 0.0264 | 0.0447 | 0.0463 | 0.0204 |
| 2005 | 0.0142 | 0.0081 | 0.0055 | 0.0054 | 0.0209 | 0.0176 | 0.0183 | 0.0278 | 0.0390 | 0.0477 | 0.0317 | 0.0157 |
| 2006 | 0.0082 | 0.0052 | 0.0036 | 0.0059 | 0.0186 | 0.0189 | 0.0458 | 0.0453 | 0.0531 | 0.0251 | 0.0931 | 0.0244 |
| 2007 | 0.0119 | 0.0052 | 0.0032 | 0.0059 | 0.0378 | 0.0312 | 0.0360 | 0.0417 | 0.0474 | 0.0560 | 0.0488 | 0.0504 |
| 2008 | 0.0172 | 0.0086 | 0.0049 | 0.0031 | 0.0041 | 0.0151 | 0.0267 | 0.0396 | 0.0428 | 0.0266 | 0.0518 | 0.0298 |
| 2009 | 0.0119 | 0.0081 | 0.0071 | 0.0039 | 0.0166 | 0.0323 | 0.0278 | 0.0267 | 0.0273 | 0.0519 | 0.0521 | 0.0165 |
| 2010 | 0.0079 | 0.0051 | 0.0038 | 0.0093 | 0.0157 | 0.0180 | 0.0353 | 0.0391 | 0.0433 | 0.0424 | 0.0780 | 0.0982 |
| 2011 | 0.0311 | 0.0139 | 0.0072 | 0.0088 | 0.0170 | 0.0205 | 0.0339 | 0.0412 | 0.0404 | 0.0460 | 0.0595 | 0.0730 |
| 2012 | 0.0176 | 0.0086 | 0.0051 | 0.0176 | 0.0232 | 0.0222 | 0.0207 | 0.0501 | 0.0469 | 0.0695 | 0.1104 | 0.0544 |
| 2013 | 0.0127 | 0.0061 | 0.0060 | 0.0050 | 0.0200 | 0.0128 | 0.0163 | 0.0276 | 0.0300 | 0.0294 | 0.0491 | 0.0381 |
| 2014 | 0.0110 | 0.0052 | 0.0031 | 0.0045 | 0.0122 | 0.0190 | 0.0064 | 0.0097 | 0.0332 | 0.0373 | 0.0421 | 0.0263 |
| 2015 | 0.0120 | 0.0061 | 0.0029 | 0.0030 | 0.0090 | 0.0122 | 0.0050 | 0.0211 | 0.0333 | 0.0415 | 0.0130 |        |
| 2016 | 0.0057 | 0.0027 | 0.0016 | 0.0014 | 0.0080 | 0.0229 | 0.0172 | 0.0145 | 0.0234 | 0.0566 | 0.0739 | 0.0276 |
| 2017 | 0.0086 | 0.0041 | 0.0024 | 0.0032 | 0.0282 | 0.0166 | 0.0347 | 0.0322 | 0.0318 | 0.0253 | 0.0295 |        |
| 2018 | 0.0542 | 0.0117 | 0.0061 | 0.0052 | 0.0164 | 0.0373 | 0.0301 | 0.0243 | 0.0440 | 0.0605 | 0.0564 | 0.0148 |
| 2019 | 0.0066 | 0.0034 | 0.0023 | 0.0025 | 0.0097 | 0.0189 | 0.0177 | 0.0240 | 0.0346 | 0.0450 | 0.0338 | 0.0161 |
| 2020 | 0.0099 | 0.0047 | 0.0023 | 0.0027 | 0.0327 | 0.0288 | 0.0436 | 0.0285 | 0.0241 | 0.0430 | 0.0391 | 0.0298 |
| 2021 | 0.0113 | 0.0051 | 0.0033 | 0.0034 | 0.0228 | 0.0464 | 0.0482 | 0.0493 | 0.0262 | 0.0531 | 0.0427 | 0.0287 |
| PROM | 0.0154 | 0.0070 | 0.0043 | 0.0057 | 0.0177 | 0.0232 | 0.0254 | 0.0313 | 0.0354 | 0.0442 | 0.0544 | 0.0365 |



**TABLA 8 - PROYECTO LA VALDEZA - ETAPA VI  
SITIO DE PROYECTO - FUENTE SIN NOMBRE #2**

Caudales mínimos mensuales en m<sup>3</sup>/s

Latitud 9°57'46 N      Longitud 63°01'94 m E  
Año: 1998 a 2021  
Área de drenaje: 0.2451 km<sup>2</sup>

| ANO  | ENE           | FEB           | MAR           | ABR           | MAY           | JUN           | JUL           | AGO           | SEP           | OCT           | NOV           | DIC.          |
|------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1998 | 0.0031        | 0.0019        | 0.0011        | 0.0008        | 0.0013        | 0.0039        | 0.0000        | 0.0097        | 0.0108        | 0.0158        | 0.0173        | 0.0188        |
| 1999 | 0.0111        | 0.0072        | 0.0047        | 0.0039        | 0.0094        | 0.0099        | 0.0136        | 0.0205        | 0.0232        | 0.0250        | 0.0278        | 0.0339        |
| 2000 | 0.0171        | 0.0101        | 0.0054        | 0.0042        | 0.0041        | 0.0131        | 0.0155        | 0.0177        | 0.0204        | 0.0191        | 0.0202        | 0.0122        |
| 2001 | 0.0116        | 0.0059        | 0.0036        | 0.0024        | 0.0020        | 0.0079        | 0.0070        | 0.0076        | 0.0092        | 0.0081        | 0.0156        | 0.0224        |
| 2002 | 0.0127        | 0.0069        | 0.0039        | 0.0030        | 0.0048        | 0.0074        | 0.0138        | 0.0160        | 0.0263        | 0.0212        | 0.0343        | 0.0147        |
| 2003 | 0.0064        | 0.0035        | 0.0021        | 0.0013        | 0.0044        | 0.0096        | 0.0120        | 0.0217        | 0.0193        | 0.0205        | 0.0474        | 0.0224        |
| 2004 | 0.0101        | 0.0057        | 0.0035        | 0.0028        | 0.0066        | 0.0123        | 0.0126        | 0.0153        | 0.0166        | 0.0153        | 0.0223        | 0.0127        |
| 2005 | 0.0109        | 0.0061        | 0.0040        | 0.0032        | 0.0033        | 0.0098        | 0.0094        | 0.0119        | 0.0143        | 0.0207        | 0.0166        | 0.0100        |
| 2006 | 0.0065        | 0.0038        | 0.0027        | 0.0022        | 0.0035        | 0.0084        | 0.0112        | 0.0205        | 0.0228        | 0.0164        | 0.0156        | 0.0211        |
| 2007 | 0.0080        | 0.0043        | 0.0023        | 0.0023        | 0.0061        | 0.0165        | 0.0167        | 0.0191        | 0.0185        | 0.0239        | 0.0351        | 0.0250        |
| 2008 | 0.0108        | 0.0062        | 0.0037        | 0.0022        | 0.0023        | 0.0033        | 0.0061        | 0.0202        | 0.0218        | 0.0164        | 0.0140        | 0.0147        |
| 2009 | 0.0089        | 0.0060        | 0.0040        | 0.0028        | 0.0036        | 0.0097        | 0.0154        | 0.0144        | 0.0149        | 0.0169        | 0.0261        | 0.0110        |
| 2010 | 0.0059        | 0.0038        | 0.0025        | 0.0023        | 0.0061        | 0.0064        | 0.0120        | 0.0217        | 0.0172        | 0.0153        | 0.0311        | 0.0240        |
| 2011 | 0.0163        | 0.0096        | 0.0056        | 0.0040        | 0.0059        | 0.0116        | 0.0124        | 0.0211        | 0.0191        | 0.0196        | 0.0236        | 0.0292        |
| 2012 | 0.0111        | 0.0057        | 0.0039        | 0.0037        | 0.0090        | 0.0123        | 0.0106        | 0.0142        | 0.0253        | 0.0208        | 0.0255        | 0.0234        |
| 2013 | 0.0084        | 0.0047        | 0.0043        | 0.0030        | 0.0033        | 0.0059        | 0.0063        | 0.0090        | 0.0146        | 0.0100        | 0.0223        | 0.0161        |
| 2014 | 0.0074        | 0.0040        | 0.0022        | 0.0018        | 0.0028        | 0.0077        | 0.0046        | 0.0042        | 0.0068        | 0.0121        | 0.0257        | 0.0154        |
| 2015 | 0.0081        | 0.0043        | 0.0020        | 0.0021        | 0.0021        | 0.0034        | 0.0050        | 0.0024        | 0.0048        | 0.0069        | 0.0220        | 0.0084        |
| 2016 | 0.0038        | 0.0019        | 0.0011        | 0.0009        | 0.0013        | 0.0097        | 0.0087        | 0.0073        | 0.0095        | 0.0160        | 0.0302        | 0.0134        |
| 2017 | 0.0057        | 0.0024        | 0.0017        | 0.0011        | 0.0102        | 0.0106        | 0.0086        | 0.0103        | 0.0169        | 0.0120        | 0.0128        | 0.0118        |
| 2018 | 0.0194        | 0.0071        | 0.0042        | 0.0030        | 0.0042        | 0.0100        | 0.0137        | 0.0123        | 0.0149        | 0.0214        | 0.0257        | 0.0092        |
| 2019 | 0.0045        | 0.0025        | 0.0020        | 0.0013        | 0.0019        | 0.0054        | 0.0080        | 0.0066        | 0.0151        | 0.0160        | 0.0176        | 0.0103        |
| 2020 | 0.0060        | 0.0035        | 0.0018        | 0.0016        | 0.0017        | 0.0117        | 0.0171        | 0.0151        | 0.0127        | 0.0158        | 0.0183        | 0.0166        |
| 2021 | 0.0070        | 0.0035        | 0.0020        | 0.0021        | 0.0049        | 0.0146        | 0.0179        | 0.0185        | 0.0144        | 0.0145        | 0.0180        | 0.0136        |
| PROM | <b>0.0092</b> | <b>0.0050</b> | <b>0.0031</b> | <b>0.0024</b> | <b>0.0044</b> | <b>0.0092</b> | <b>0.0108</b> | <b>0.0141</b> | <b>0.0162</b> | <b>0.0168</b> | <b>0.0234</b> | <b>0.0172</b> |

Ing. José Santos Carrud – ID:2009-046-001



**TABLA 9 - PROYECTO LA VALDEZA - ETAPA VI  
SITIO DE PROYECTO - FUENTE SIN NOMBRE #2**

Caudales máximos mensuales en m<sup>3</sup>/s

Latitud 9°57'46 N      Longitud 63°01'54 m E      Año: 1998 a 2021      Área de drenaje: 0.2481 km<sup>2</sup>

| AÑO  | ENE    | FEB.   | MAR.   | ABR.   | MAY.   | JUN.   | JUL.   | SEP.   | OCT.   | NOV.   | DIC.   |        |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1998 | 0.0058 | 0.0055 | 0.0032 | 0.0114 | 0.0507 | 0.0221 | 0.0633 | 0.0952 | 0.0652 | 0.2063 | 0.1089 | 0.1362 |
| 1999 | 0.0433 | 0.0199 | 0.0106 | 0.0249 | 0.0774 | 0.1074 | 0.0437 | 0.1477 | 0.1181 | 0.0785 | 0.2177 | 0.1152 |
| 2000 | 0.0718 | 0.0211 | 0.0103 | 0.0120 | 0.0492 | 0.1011 | 0.0492 | 0.0989 | 0.0655 | 0.1122 | 0.0866 | 0.1729 |
| 2001 | 0.0574 | 0.0110 | 0.0072 | 0.0039 | 0.0202 | 0.0407 | 0.0563 | 0.0357 | 0.0254 | 0.0729 | 0.1063 | 0.1126 |
| 2002 | 0.0718 | 0.0167 | 0.0129 | 0.0537 | 0.0378 | 0.0325 | 0.0774 | 0.1896 | 0.1244 | 0.1100 | 0.4925 | 0.0407 |
| 2003 | 0.0123 | 0.0064 | 0.0043 | 0.0176 | 0.0633 | 0.0755 | 0.1126 | 0.0892 | 0.1137 | 0.1322 | 0.1766 | 0.3455 |
| 2004 | 0.0203 | 0.0098 | 0.0083 | 0.0358 | 0.0685 | 0.1118 | 0.0474 | 0.0855 | 0.0774 | 0.2937 | 0.1433 | 0.0411 |
| 2005 | 0.0351 | 0.0118 | 0.0106 | 0.0134 | 0.1133 | 0.0389 | 0.0452 | 0.1129 | 0.0585 | 0.1355 | 0.1011 | 0.0360 |
| 2006 | 0.0121 | 0.0084 | 0.0098 | 0.0378 | 0.0629 | 0.0381 | 0.1459 | 0.1303 | 0.1918 | 0.1933 | 0.8702 | 0.1518 |
| 2007 | 0.0177 | 0.0076 | 0.0042 | 0.0238 | 0.1600 | 0.0900 | 0.1337 | 0.0907 | 0.1733 | 0.1581 | 0.0837 | 0.1422 |
| 2008 | 0.0263 | 0.0110 | 0.0061 | 0.0068 | 0.0114 | 0.0433 | 0.0989 | 0.0889 | 0.0596 | 0.0530 | 0.2651 | 0.0748 |
| 2009 | 0.0214 | 0.0148 | 0.0131 | 0.0107 | 0.0563 | 0.1407 | 0.0659 | 0.0567 | 0.1218 | 0.1940 | 0.1448 | 0.0250 |
| 2010 | 0.0114 | 0.0075 | 0.0056 | 0.0496 | 0.0863 | 0.0452 | 0.1374 | 0.1074 | 0.1551 | 0.1122 | 0.2607 | 0.3777 |
| 2011 | 0.0848 | 0.0169 | 0.0156 | 0.0400 | 0.1574 | 0.0637 | 0.1059 | 0.0733 | 0.1922 | 0.1133 | 0.1637 | 0.3688 |
| 2012 | 0.0318 | 0.0128 | 0.0061 | 0.0833 | 0.1789 | 0.0600 | 0.0837 | 0.1870 | 0.1455 | 0.2018 | 0.9443 | 0.1485 |
| 2013 | 0.0223 | 0.0084 | 0.0122 | 0.0268 | 0.2766 | 0.0507 | 0.0348 | 0.0800 | 0.1063 | 0.1255 | 0.1266 | 0.1129 |
| 2014 | 0.0174 | 0.0074 | 0.0048 | 0.0276 | 0.0400 | 0.0663 | 0.0100 | 0.0323 | 0.1663 | 0.1648 | 0.1174 | 0.0570 |
| 2015 | 0.0232 | 0.0081 | 0.0043 | 0.0064 | 0.0361 | 0.0526 | 0.0114 | 0.0180 | 0.0763 | 0.1389 | 0.0815 | 0.0239 |
| 2016 | 0.0080 | 0.0036 | 0.0022 | 0.0046 | 0.0548 | 0.0781 | 0.0492 | 0.0378 | 0.1063 | 0.2737 | 0.2696 | 0.0922 |
| 2017 | 0.0131 | 0.0060 | 0.0035 | 0.0177 | 0.1107 | 0.0455 | 0.0796 | 0.1548 | 0.1166 | 0.1677 | 0.0785 | 0.1037 |
| 2018 | 0.1874 | 0.0184 | 0.0168 | 0.0156 | 0.0630 | 0.2374 | 0.1385 | 0.0907 | 0.1129 | 0.3536 | 0.1840 | 0.0240 |
| 2019 | 0.0089 | 0.0043 | 0.0027 | 0.0070 | 0.0325 | 0.0559 | 0.0559 | 0.0822 | 0.1063 | 0.1407 | 0.1278 | 0.0829 |
| 2020 | 0.0344 | 0.0068 | 0.0035 | 0.0087 | 0.3588 | 0.0992 | 0.1285 | 0.1007 | 0.1492 | 0.1759 | 0.0859 | 0.0874 |
| 2021 | 0.0253 | 0.0073 | 0.0092 | 0.0327 | 0.1440 | 0.1844 | 0.1300 | 0.1752 | 0.0511 | 0.1574 | 0.1474 | 0.0989 |
| PROM | 0.0351 | 0.0106 | 0.0086 | 0.0239 | 0.0979 | 0.0784 | 0.0798 | 0.0988 | 0.1166 | 0.1556 | 0.2252 | 0.1242 |



**TABLA 10 - PROYECTO LA VALDEZA - ETAPA VI  
SITIO DE PROYECTO - FUENTE SIN NOMBRE #3**

Caudales promedios mensuales en m<sup>3</sup>/s

Latitud 975746 N

Longitud 630194 m E

Año: 1998 a 2021  
Área de drenaje: 0.5066 km<sup>2</sup>

| AÑO         | ENE           | FEB.          | MAR.          | ABR.          | MAY           | JUN.          | JUL.          | AGO.          | SEP.          | OCT.          | NOV.          | DIC.          |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1998        | 0.0090        | 0.0061        | 0.0055        | 0.0040        | 0.0113        | 0.0166        | 0.0398        | 0.0440        | 0.0475        | 0.0851        | 0.0706        | 0.0835        |
| 1999        | 0.0405        | 0.0199        | 0.0125        | 0.0135        | 0.0461        | 0.0793        | 0.0443        | 0.0875        | 0.1122        | 0.0868        | 0.1301        | 0.1193        |
| 2000        | 0.0618        | 0.0286        | 0.0154        | 0.0114        | 0.0291        | 0.0832        | 0.0505        | 0.0575        | 0.0754        | 0.0672        | 0.0698        | 0.0486        |
| 2001        | 0.0363        | 0.0156        | 0.0096        | 0.0061        | 0.0109        | 0.0321        | 0.0299        | 0.0285        | 0.0303        | 0.0580        | 0.0758        | 0.0729        |
| 2002        | 0.0433        | 0.0198        | 0.0113        | 0.0222        | 0.0209        | 0.0334        | 0.0626        | 0.0949        | 0.0985        | 0.0843        | 0.1325        | 0.0476        |
| 2003        | 0.0182        | 0.0104        | 0.0092        | 0.0074        | 0.0427        | 0.0445        | 0.0603        | 0.0773        | 0.0755        | 0.1433        | 0.1930        | 0.1362        |
| 2004        | 0.0297        | 0.0156        | 0.0097        | 0.0130        | 0.0566        | 0.0519        | 0.0472        | 0.0635        | 0.0539        | 0.0913        | 0.0946        | 0.0417        |
| 2005        | 0.0290        | 0.0166        | 0.0112        | 0.0110        | 0.0426        | 0.0359        | 0.0374        | 0.0567        | 0.0796        | 0.0974        | 0.0647        | 0.0320        |
| 2006        | 0.0167        | 0.0106        | 0.0073        | 0.0120        | 0.0380        | 0.0385        | 0.0935        | 0.0924        | 0.1084        | 0.0512        | 0.1902        | 0.0866        |
| 2007        | 0.0242        | 0.0105        | 0.0065        | 0.0141        | 0.0771        | 0.0638        | 0.0735        | 0.0852        | 0.0969        | 0.1144        | 0.0996        | 0.1030        |
| 2008        | 0.0351        | 0.0175        | 0.0100        | 0.0063        | 0.0063        | 0.0309        | 0.0545        | 0.0808        | 0.0875        | 0.0544        | 0.1058        | 0.0609        |
| 2009        | 0.0243        | 0.0164        | 0.0145        | 0.0079        | 0.0340        | 0.0659        | 0.0567        | 0.0546        | 0.0558        | 0.1059        | 0.1064        | 0.0338        |
| 2010        | 0.0162        | 0.0104        | 0.0078        | 0.0190        | 0.0321        | 0.0367        | 0.0722        | 0.0799        | 0.0864        | 0.0866        | 0.1592        | 0.2006        |
| 2011        | 0.0635        | 0.0284        | 0.0147        | 0.0180        | 0.0346        | 0.0418        | 0.0692        | 0.0841        | 0.0824        | 0.0939        | 0.1218        | 0.1491        |
| 2012        | 0.0359        | 0.0175        | 0.0105        | 0.0359        | 0.0596        | 0.0453        | 0.0422        | 0.1022        | 0.0958        | 0.1419        | 0.2255        | 0.1111        |
| 2013        | 0.0260        | 0.0124        | 0.0123        | 0.0122        | 0.0408        | 0.0261        | 0.0333        | 0.0563        | 0.0613        | 0.0601        | 0.1002        | 0.0777        |
| 2014        | 0.0225        | 0.0107        | 0.0063        | 0.0093        | 0.0249        | 0.0388        | 0.0131        | 0.0199        | 0.0678        | 0.0762        | 0.0859        | 0.0578        |
| 2015        | 0.0246        | 0.0124        | 0.0058        | 0.0061        | 0.0184        | 0.0249        | 0.0102        | 0.0101        | 0.0431        | 0.0679        | 0.0848        | 0.0264        |
| 2016        | 0.0117        | 0.0055        | 0.0032        | 0.0028        | 0.0163        | 0.0468        | 0.0351        | 0.0285        | 0.0477        | 0.1156        | 0.1510        | 0.0563        |
| 2017        | 0.0176        | 0.0084        | 0.0050        | 0.0065        | 0.0576        | 0.0339        | 0.0339        | 0.0709        | 0.0657        | 0.0550        | 0.0517        | 0.0603        |
| 2018        | 0.1106        | 0.0238        | 0.0124        | 0.0127        | 0.0335        | 0.0761        | 0.0614        | 0.0495        | 0.0693        | 0.1235        | 0.1152        | 0.0303        |
| 2019        | 0.0134        | 0.0069        | 0.0048        | 0.0051        | 0.0197        | 0.0386        | 0.0562        | 0.0489        | 0.0707        | 0.0918        | 0.0690        | 0.0329        |
| 2020        | 0.0202        | 0.0095        | 0.0047        | 0.0056        | 0.0667        | 0.0588        | 0.0589        | 0.0582        | 0.0493        | 0.0879        | 0.0797        | 0.0608        |
| 2021        | 0.0230        | 0.0104        | 0.0068        | 0.0192        | 0.0465        | 0.0948        | 0.0584        | 0.1006        | 0.0536        | 0.1084        | 0.0871        | 0.0587        |
| <b>PROM</b> | <b>0.0314</b> | <b>0.0143</b> | <b>0.0088</b> | <b>0.0117</b> | <b>0.0362</b> | <b>0.0475</b> | <b>0.0518</b> | <b>0.0639</b> | <b>0.0724</b> | <b>0.0903</b> | <b>0.1110</b> | <b>0.0745</b> |

Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001



**TABLA 11 - PROYECTO LA VALDEZA - ETAPA VI  
SITIO DE PROYECTO - FUENTE SIN NOMBRE #3**  
Caudales mínimos mensuales en m<sup>3</sup>/s

Año: 1998 a 2021

Área de drenaje: 0.5086 km<sup>2</sup>

Latitud 975746 N

Longitud 630194 m E

| AÑO  | ENE    | FEB.   | MAR.   | ABR.   | MAY.   | JUN.   | JUL.   | AGO.   | SEP.   | OCT.   | NOV.   | DIC.   |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1998 | 0.0064 | 0.0039 | 0.0023 | 0.0017 | 0.0027 | 0.0080 | 0.0000 | 0.0198 | 0.0222 | 0.0322 | 0.0352 | 0.0384 |
| 1999 | 0.0227 | 0.0147 | 0.0095 | 0.0079 | 0.0193 | 0.0202 | 0.0277 | 0.0419 | 0.0474 | 0.0510 | 0.0567 | 0.0693 |
| 2000 | 0.0349 | 0.0206 | 0.0110 | 0.0085 | 0.0083 | 0.0268 | 0.0316 | 0.0362 | 0.0417 | 0.0391 | 0.0412 | 0.0250 |
| 2001 | 0.0236 | 0.0121 | 0.0073 | 0.0048 | 0.0042 | 0.0161 | 0.0142 | 0.0154 | 0.0188 | 0.0165 | 0.0318 | 0.0457 |
| 2002 | 0.0260 | 0.0141 | 0.0079 | 0.0061 | 0.0098 | 0.0150 | 0.0282 | 0.0305 | 0.0538 | 0.0433 | 0.0699 | 0.0301 |
| 2003 | 0.0131 | 0.0072 | 0.0042 | 0.0027 | 0.0089 | 0.0195 | 0.0246 | 0.0444 | 0.0394 | 0.0418 | 0.0568 | 0.0457 |
| 2004 | 0.0206 | 0.0117 | 0.0072 | 0.0053 | 0.0134 | 0.0250 | 0.0258 | 0.0313 | 0.0338 | 0.0313 | 0.0454 | 0.0259 |
| 2005 | 0.0222 | 0.0124 | 0.0082 | 0.0065 | 0.0068 | 0.0200 | 0.0191 | 0.0243 | 0.0293 | 0.0423 | 0.0339 | 0.0203 |
| 2006 | 0.0132 | 0.0078 | 0.0055 | 0.0044 | 0.0071 | 0.0172 | 0.0229 | 0.0419 | 0.0467 | 0.0336 | 0.0319 | 0.0432 |
| 2007 | 0.0164 | 0.0088 | 0.0046 | 0.0048 | 0.0126 | 0.0337 | 0.0383 | 0.0391 | 0.0373 | 0.0488 | 0.0716 | 0.0572 |
| 2008 | 0.0222 | 0.0127 | 0.0075 | 0.0045 | 0.0048 | 0.0068 | 0.0125 | 0.0413 | 0.0445 | 0.0335 | 0.0286 | 0.0300 |
| 2009 | 0.0181 | 0.0122 | 0.0082 | 0.0057 | 0.0074 | 0.0198 | 0.0315 | 0.0293 | 0.0305 | 0.0346 | 0.0532 | 0.0225 |
| 2010 | 0.0120 | 0.0078 | 0.0052 | 0.0047 | 0.0126 | 0.0130 | 0.0245 | 0.0443 | 0.0351 | 0.0312 | 0.0634 | 0.0491 |
| 2011 | 0.0333 | 0.0196 | 0.0113 | 0.0081 | 0.0119 | 0.0237 | 0.0253 | 0.0432 | 0.0390 | 0.0401 | 0.0482 | 0.0575 |
| 2012 | 0.0226 | 0.0116 | 0.0079 | 0.0076 | 0.0183 | 0.0250 | 0.0215 | 0.0290 | 0.0517 | 0.0425 | 0.0520 | 0.0477 |
| 2013 | 0.0172 | 0.0095 | 0.0087 | 0.0061 | 0.0068 | 0.0120 | 0.0199 | 0.0184 | 0.0298 | 0.0204 | 0.0459 | 0.0328 |
| 2014 | 0.0152 | 0.0082 | 0.0046 | 0.0037 | 0.0057 | 0.0157 | 0.0095 | 0.0086 | 0.0138 | 0.0248 | 0.0455 | 0.0315 |
| 2015 | 0.0166 | 0.0088 | 0.0041 | 0.0042 | 0.0044 | 0.0069 | 0.0091 | 0.0049 | 0.0098 | 0.0181 | 0.0450 | 0.0172 |
| 2016 | 0.0077 | 0.0038 | 0.0022 | 0.0018 | 0.0026 | 0.0197 | 0.0178 | 0.0150 | 0.0194 | 0.0368 | 0.0517 | 0.0274 |
| 2017 | 0.0117 | 0.0048 | 0.0034 | 0.0022 | 0.0028 | 0.0216 | 0.0176 | 0.0210 | 0.0345 | 0.0245 | 0.0262 | 0.0240 |
| 2018 | 0.0396 | 0.0145 | 0.0085 | 0.0060 | 0.0085 | 0.0203 | 0.0281 | 0.0251 | 0.0304 | 0.0437 | 0.0524 | 0.0188 |
| 2019 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0041 | 0.0026 | 0.0038 | 0.0110 | 0.0164 | 0.0178 | 0.0308 | 0.0326 | 0.0358 | 0.0269 |
| 2020 | 0.0122 | 0.0072 | 0.0033 | 0.0033 | 0.0036 | 0.0249 | 0.0359 | 0.0309 | 0.0260 | 0.0322 | 0.0373 | 0.0339 |
| 2021 | 0.0142 | 0.0072 | 0.0042 | 0.0043 | 0.0101 | 0.0297 | 0.0365 | 0.0378 | 0.0295 | 0.0296 | 0.0367 | 0.0277 |
| PROM | 0.0188 | 0.0103 | 0.0063 | 0.0049 | 0.0089 | 0.0188 | 0.0221 | 0.0288 | 0.0331 | 0.0343 | 0.0478 | 0.0351 |



**TABLA 12 - PROYECTO LA VALDEZA - ETAPA VI  
SITIO DE PROYECTO - FUENTE SIN NOMBRE #3**

Caudales máximos mensuales en m<sup>3</sup>/s

Latitud 975746 N

Longitud 630194.9 m E

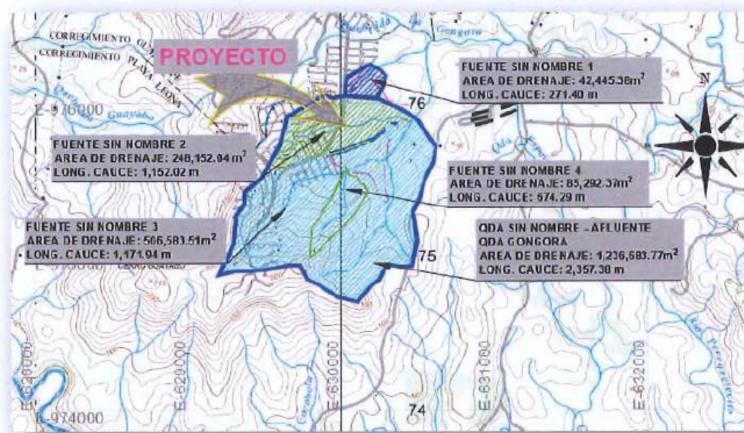
Año: 1998 a 2021  
Área de drenaje: 0.5666 km<sup>2</sup>

| AÑO  | ENE           | FEB.          | MAR.          | ABR.          | MAY.          | JUN.          | JUL.          | AGO.          | SEP.          | OCT.          | NOV.          | DIC.          |
|------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1998 | 0.0118        | 0.0113        | 0.0066        | 0.0232        | 0.1036        | 0.0451        | 0.1293        | 0.1943        | 0.1331        | 0.2112        | 0.2223        | 0.2760        |
| 1999 | 0.0885        | 0.0407        | 0.0215        | 0.0509        | 0.1560        | 0.2193        | 0.0892        | 0.3017        | 0.2412        | 0.1603        | 0.4446        | 0.2352        |
| 2000 | 0.1467        | 0.0432        | 0.0210        | 0.0244        | 0.1006        | 0.2064        | 0.1006        | 0.2019        | 0.1338        | 0.2291        | 0.1769        | 0.3531        |
| 2001 | 0.1172        | 0.0225        | 0.0147        | 0.0079        | 0.0413        | 0.0832        | 0.1149        | 0.0729        | 0.0519        | 0.1490        | 0.2170        | 0.2299        |
| 2002 | 0.1467        | 0.0342        | 0.0264        | 0.1086        | 0.0771        | 0.0663        | 0.1580        | 0.3871        | 0.2541        | 0.2246        | 1.0056        | 0.0832        |
| 2003 | 0.0250        | 0.0131        | 0.0088        | 0.0359        | 0.1701        | 0.1542        | 0.2299        | 0.1822        | 0.2321        | 0.2699        | 0.3607        | 0.7055        |
| 2004 | 0.0414        | 0.0201        | 0.0170        | 0.0730        | 0.1399        | 0.2283        | 0.0668        | 0.1747        | 0.1580        | 0.4159        | 0.2926        | 0.0639        |
| 2005 | 0.0718        | 0.0240        | 0.0215        | 0.0274        | 0.2314        | 0.0794        | 0.0922        | 0.2306        | 0.2011        | 0.2767        | 0.2064        | 0.0735        |
| 2006 | 0.0248        | 0.0172        | 0.0200        | 0.0771        | 0.1694        | 0.0779        | 0.2979        | 0.2662        | 0.3917        | 0.2110        | 1.7769        | 0.3100        |
| 2007 | 0.0361        | 0.0154        | 0.0085        | 0.0487        | 0.3266        | 0.1837        | 0.2730        | 0.1852        | 0.3539        | 0.3229        | 0.7079        | 0.2903        |
| 2008 | 0.0538        | 0.0225        | 0.0125        | 0.0138        | 0.0232        | 0.0885        | 0.2019        | 0.1815        | 0.2034        | 0.1285        | 0.5822        | 0.1527        |
| 2009 | 0.0437        | 0.0302        | 0.0639        | 0.0219        | 0.1149        | 0.2873        | 0.1346        | 0.1157        | 0.2488        | 0.3962        | 0.2956        | 0.0510        |
| 2010 | 0.0233        | 0.0153        | 0.0113        | 0.1013        | 0.1762        | 0.0922        | 0.2805        | 0.2193        | 0.3985        | 0.2291        | 0.5323        | 0.7712        |
| 2011 | 0.1323        | 0.0386        | 0.0318        | 0.0817        | 0.3214        | 0.1301        | 0.2163        | 0.1497        | 0.3924        | 0.2314        | 0.3342        | 0.7531        |
| 2012 | 0.0649        | 0.0261        | 0.0126        | 0.1701        | 0.3652        | 0.1225        | 0.1913        | 0.3818        | 0.2972        | 0.4121        | 1.9281        | 0.3032        |
| 2013 | 0.0456        | 0.0172        | 0.0249        | 0.0547        | 0.5648        | 0.1036        | 0.0712        | 0.1633        | 0.2170        | 0.2563        | 0.2586        | 0.2306        |
| 2014 | 0.0355        | 0.0151        | 0.0098        | 0.0563        | 0.0817        | 0.1353        | 0.0205        | 0.0659        | 0.3395        | 0.3365        | 0.2397        | 0.1164        |
| 2015 | 0.0474        | 0.0166        | 0.0088        | 0.0132        | 0.0737        | 0.1074        | 0.0234        | 0.0367        | 0.1558        | 0.2835        | 0.1663        | 0.0488        |
| 2016 | 0.0164        | 0.0074        | 0.0045        | 0.0084        | 0.1119        | 0.1595        | 0.1006        | 0.0771        | 0.2170        | 0.5588        | 0.5505        | 0.1883        |
| 2017 | 0.0268        | 0.0122        | 0.0072        | 0.0362        | 0.2261        | 0.0930        | 0.1626        | 0.3365        | 0.2382        | 0.3425        | 0.1603        | 0.2117        |
| 2018 | 0.3826        | 0.0375        | 0.0344        | 0.0318        | 0.1285        | 0.4847        | 0.2828        | 0.1852        | 0.2306        | 0.8038        | 0.3758        | 0.0491        |
| 2019 | 0.0181        | 0.0088        | 0.0055        | 0.0143        | 0.0665        | 0.1142        | 0.1142        | 0.1679        | 0.2170        | 0.2873        | 0.2609        | 0.1694        |
| 2020 | 0.0702        | 0.0138        | 0.0071        | 0.0198        | 0.7327        | 0.2026        | 0.2624        | 0.2057        | 0.3047        | 0.3592        | 0.7754        | 0.1989        |
| 2021 | 0.0516        | 0.0150        | 0.0188        | 0.0567        | 0.2941        | 0.3765        | 0.2654        | 0.3576        | 0.1043        | 0.3214        | 0.3009        | 0.2019        |
| PROM | <b>0.0718</b> | <b>0.0216</b> | <b>0.0175</b> | <b>0.0487</b> | <b>0.2000</b> | <b>0.1601</b> | <b>0.1629</b> | <b>0.2017</b> | <b>0.2381</b> | <b>0.3178</b> | <b>0.4598</b> | <b>0.2536</b> |



#### 4.4 Área de drenaje

Para este análisis, se utilizaron los mosaicos en escala 1 : 25,000 (VILLA ROSARIO 4242-III NE Y LA CHORRERA 4242-IV SE) generados por el TOMMY GUARDIA. En base al análisis realizado se determinó el área de drenaje para las cuencas de Las Fuentes o fuentes Sin Nombre:



#### 5 Comportamiento Climático

Debido a la influencia de los dos mares, el clima se caracteriza por temperaturas moderadamente altas y constantes durante todo el año, con débil oscilación diaria y anual, abundante precipitación pluvial y elevada humedad relativa del aire.

Consta de una precipitación anual promedio cerca de los 3 500 mm, una humedad relativa promedio de 75% y una temperatura promedio de 30 °C, con máximas de hasta 38 °C y mínimas de 22 °C.

Existen dos estaciones climáticas definidas: la seca que va de diciembre a abril y la lluviosa de mayo a diciembre.

Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001

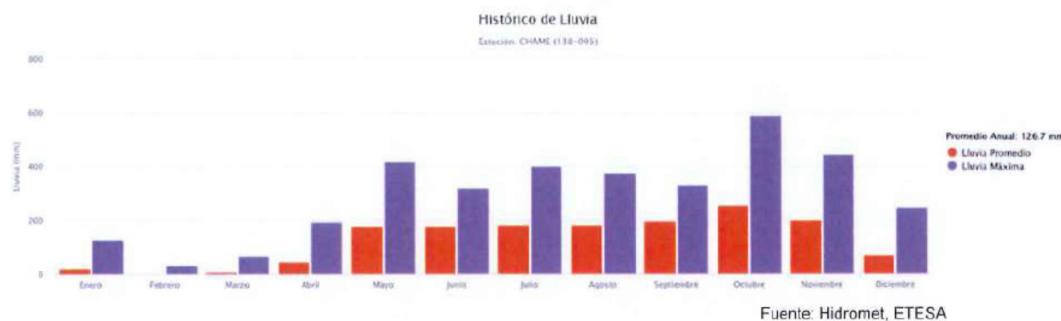


20 de 43



## 5.1 Precipitación

La Cuenca entre el río Antón y el río Caimito (Cuenca 138). Esta cuenca posee un área de 1476.0 km<sup>2</sup> y su río principal es el Chame con una longitud de 36.1 km.



De acuerdo al registro de datos de los años (1994-2003) en el área de estudio se estima una precipitación media anual entre 1,200 a 1,700 milímetros, siendo los meses de octubre y noviembre los de mayor precipitación y los meses de febrero y marzo los de menor precipitación. Para el año de 1995, se registró la mayor precipitación con 1,838.6 mm, luego le siguen los años de 1996 y 1998 con 1,765.3 y 1,756.9 mm respectivamente. El año de menor precipitación fue 2,002 con 1,021.5 mm. La precipitación promedio anual para el periodo de años (1994-2,003) es de 1,200 a 1,700 mm.

## 5.2 Temperatura

Se estima una temperatura Media Anual del Aire superficial de 28.5 °C. La temperatura media máxima anual varía entre 31 y 34°C, y la temperatura media mínima anual varía entre 22 y 25°C.

Fuente: ETESA



### 5.3 Vientos

Los registros disponibles de velocidad del viento, para el área de estudio, sugieren el predominio de los vientos alisios en la estación seca, aunque también se presentan los del oeste, sinópticos y ecuatoriales.



La parte más ventosa del año dura 4.9 meses, del 6 de diciembre al 2 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 16.0 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 26 de febrero, con una velocidad promedio del viento de 22.9 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 7.1 meses, del 2 de mayo al 6 de diciembre. El día más calmado del año es el 21 de septiembre, con una velocidad promedio del viento de 9.1 kilómetros por hora.



Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001

22 de 43



#### 5.4 Evaporación

Los datos de evaporación corresponden al período de años (2,002-2,003). La evaporación promedio anual es 131.7 mm. El mes de más evaporación es marzo con un promedio de 242.6 y el mes más bajo es noviembre con 11.5 mm

### 6 Estimación de los caudales de avenida para el Proyecto.

#### 6.1 Método Racional

Es el normado por el manual de aprobación de planos, el cual también se establece los coeficientes de escorrentía y fórmula para el cálculo de la intensidad de la lluvia.

En vista que el área de drenaje, para ambas Fuentes, no superan las 250 Ha, valor establecido para utilizar el método Racional, se utiliza entonces la siguiente metodología:

Método Racional

$$Q = C \times I \times A / 360$$

Donde:

Q: Caudal en m<sup>3</sup>/s

C: Coeficiente de escorrentía

A: Área de drenaje Ha

Se procede entonces a calcular las intensidades de lluvia, pero antes se deberá calcular el tiempo de concentración de la lluvia en base a los datos donde se ubica el proyecto. Para el cálculo del tiempo de concentración, se utilizó la fórmula de Témez.

$$T_c = 0.3 (L / S)^{0.25} \cdot 0.75$$

Ver el siguiente cuadro:

| Nombre       | Tiempo concentración |         | Long. Cauce | Pendiente |
|--------------|----------------------|---------|-------------|-----------|
|              | hr                   | m       |             |           |
| Fuente SN #1 | 0.07                 | 271.4   | 9.21        |           |
| Fuente SN #2 | 0.25                 | 1152.02 | 4.86        |           |
| Fuente SN #3 | 0.21                 | 1171.94 | 11.6        |           |
| Fuente SN #4 | 0.13                 | 674.29  | 18.69       |           |
| Qda SN       | 0.41                 | 2357.38 | 5.77        |           |



Debemos mencionar, que se realizaron los análisis con probabilidad de lluvia 1/50 años respectivamente, puesto que la descarga de las fuentes Sin Nombre existentes, es decir que para el análisis, la probabilidad es de 1/50 años.

Luego de haber determinado las diferentes fórmulas, se procede a calcular la intensidad según el tiempo de concentración:

| Datos según manual MOP                   |        |
|--|--------|
| Periodo retorno (años)                   | 50     |
| Fuente SN #1 - Intensidad (mm/hr)        | 250.86 |
| Fuente SN #2 - Intensidad (mm/hr)        | 196.28 |
| Fuente SN #3 - Intensidad (mm/hr)        | 205.18 |
| Fuente SN #4 - Intensidad (mm/hr)        | 230.71 |
| Quebrada Sin Nombre - Intensidad (mm/hr) | 163.01 |

Según los puntos anteriores, los resultados son:

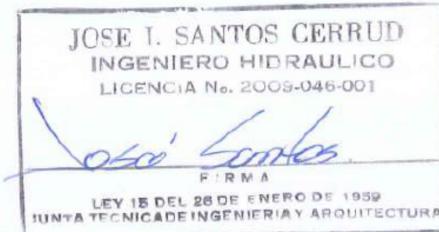
- Caudal máximo instantáneo para cada una de las fuentes:

$$Q_{\text{máximo}} = C \times I \times A / 360$$

Para este análisis el coeficiente de escorrentía será de  $C= 0.85$ , obtenemos los siguientes resultados:

| Caudal máximo instantáneo |                   |
|---------------------------|-------------------|
| Periodo retorno (50 años) | m <sup>3</sup> /s |
| Fuente SN #1              | 2.51              |
| Fuente SN #2              | 11.50             |
| Fuente SN #3              | 24.54             |
| Fuente SN #4              | 4.65              |
| Quebrada Sin Nombre       | 47.60             |

Basados en los requisitos mínimos establecidos por el MOP, se toma como valor para el análisis de las fuentes Sin Nombre intermitentes de flujo estacional, el valor arrojado por el Método Racional, según las fórmulas establecidas por el manual de aprobación de planos vigente.



Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001

24 de 43



## 7 Análisis hidráulico

Para el análisis hidráulico, se tomó como base, los parámetros obtenidos en el análisis hidrológico, posteriormente se realizó en análisis mediante el programa HEC-RAS, que consiste en un modelo hidráulico unidimensional, modelo que simula las características del cauce o fuente hídrica y el comportamiento del agua en base a las condiciones del mismo.

El modelo HEC-RAS, es un programa desarrollado por el Hydrologic Engineering Center of US Army Corps of Engineers, programa totalmente gratuito, que nos permite simular flujos en cauces naturales o canales artificiales, para de esta manera determinar el nivel de agua, por lo que su objetivo principal es en determinar los niveles de inundabilidad o zonas inundables.

### 7.1 Generación de topografía y secciones transversales

Para utilizar el programa HEC-RAS, de manera fácil y rápida, se procedió en utilizar el programa Civil3D, de manera que se realizó un levantamiento topográfico del cauce y posteriormente se generaron las secciones transversales a todo lo largo de las fuentes. Debemos mencionar, que la topografía generada, fue realizada en tiempo real, mediante equipos de medición y la misma fue amarrada a puntos de control en el proyecto.

En este estudio, se modelará hidráulicamente la variante de las fuentes Sin Nombre, en su estado natural, al igual que la principal que es la Quebrada Sin Nombre en su estado natural., utilizando los parámetros establecidos por el Ministerio de Obras Públicas en cuanto a una avenida de diseño de 1/50 años.

Debemos mencionar, que las fuentes analizadas son intermitentes o de flujo estacional, es decir, que mantienen agua solo en periodo de lluvia y dependerán del flujo de agua que proviene de los moradores en la parte alta que ya está intervenida.

La fuente 1, 2, 3 y 4, aportan a la Quebrada sin nombre y que a su vez es afluente de la Quebrada Góngora, todo el análisis se hará en las fuentes pero en su estado natural.



Vista 1: Planta general de las fuentes y la Quebrada Sin Nombre, con referencia al proyecto.



La razón del análisis de avenida, nace por las consideraciones técnicas, emitidas por el departamento de aprobación de planos del ministerio de Obras Públicas, de garantizar la seguridad del proyecto en cuanto avenidas extremas.

Las secciones transversales se generaron en base a la topografía generada y mediante el programa civil 3d, dichas secciones se importaron al programa HEC-RAS, estas secciones luego de haberse importado, se incluyeron los valores de caudales, coeficientes de manning, etc. para proceder con el análisis de avenida de las fuentes Sin Nombre sobre el proyecto. Debemos mencionar que las descargas del proyecto, al igual que las aguas de los residentes del lugar, es realizada a esta fuente.



Antes de proceder a enunciar los resultados de este análisis, debemos mencionar lo siguiente:

La Fuente Sin Nombre #2, sería una continuidad de las aguas de escorrentía de la Valdeza estapas 2, 3 y 4 parte alta. En vista que el terreno mantiene una depresión y esta su vez obliga a que el agua de escorrentía se estanke dentro del proyecto de la Valdeza etapa VI, que descargaría las aguas de escorrentía en la Quebrada Sin Nombre quien a su vez es afluente de la Quebrada Góngora.

Nótese las fuentes hídricas según estado natural y el retiro para la protección del bosque de galería y mantenimiento de las mismas.

Para el desarrollo del proyecto y según la vialidad o accesos, se tiene contemplado el cruce pluvial de las fuentes #2 y #3, por medio de tuberías dobles o estructura libre, estas según las exigencias emitidas por el Ministerio de Obras Públicas, además deberá solicitar el permiso de obra en cauces naturales necesario según lo establecido en la Resolución N° DM 0431-2021 de 16 de agosto de 2021

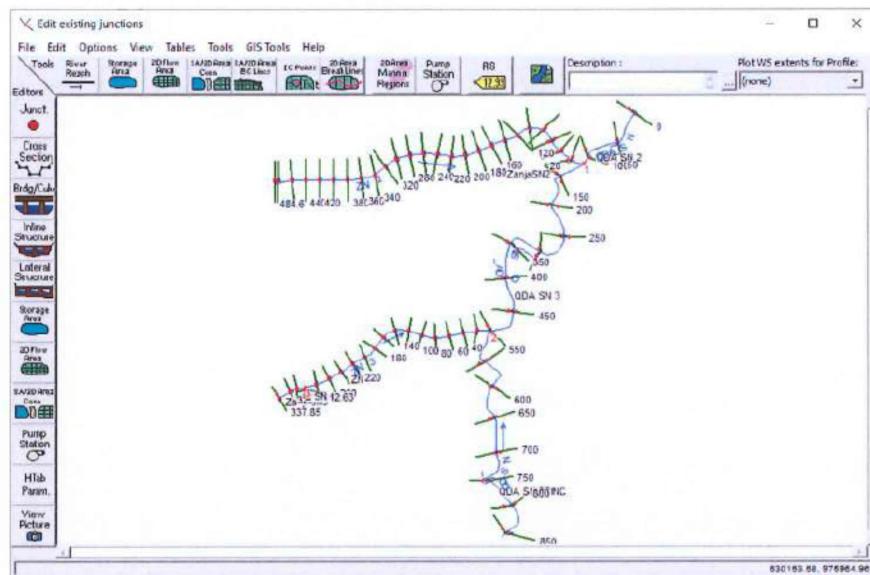


## 7.2 Análisis mediante el programa HEC-RAS

- Análisis de las fuentes 2, 3, 4 y la Quebrada Sin Nombre

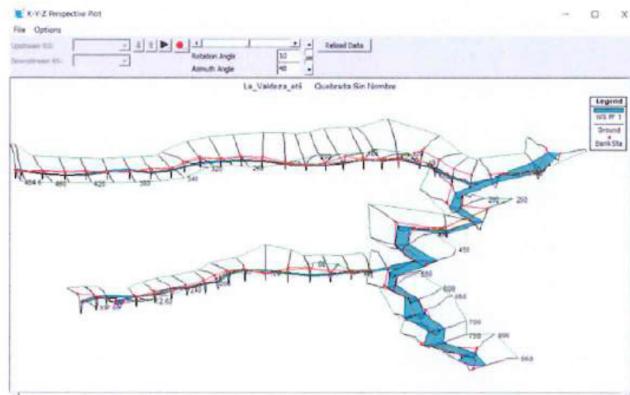
Planta general del programa HEC-RAS, sería la siguiente:

Vista 2: Planta general del programa HEC-RAS para las Fuentes o fuentes 2, 3, 4 y la Quebrada Sin Nombre

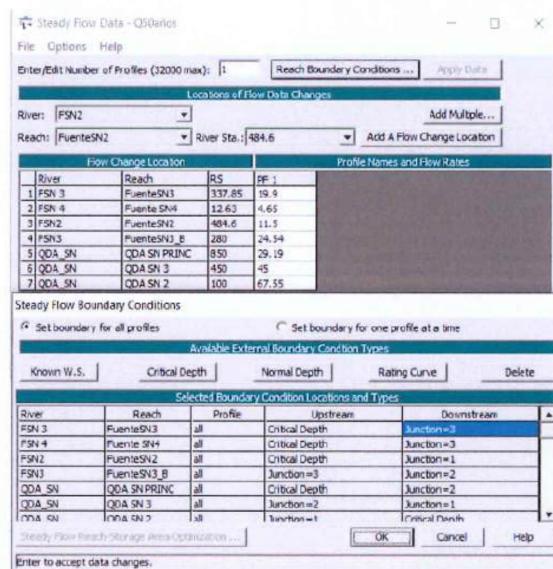




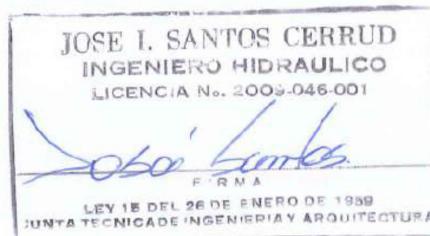
Vista 3: Planta general del modelo 2D y los niveles de agua alcanzados por la avenida para el modelo analizado (1/50 años)



Vista 4: caudal y condiciones de flujo para el modelo



Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001

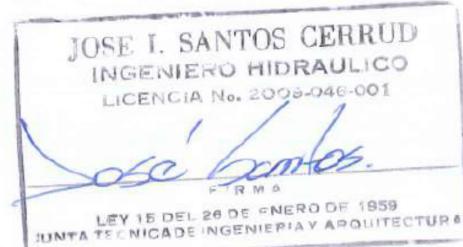


29 de 43



## Vista 5: Resultados del modelo

| River | Reach       | River Sta | Profile | Q Total<br>(m³/s) | Min Ch E<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | E.G. Slope<br>(m/m) | Vel Chri<br>(m/s) | Flow Area<br>(m²) | Top Width<br>(m) | Froude = Chri |
|-------|-------------|-----------|---------|-------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|---------------|
| FSN2  | FuenteSN2   | 484.6     | PF 1    | 11.50             | 80.95           | 82.97            | 83.29            | 83.52            | 0.005496            | 3.35              | 3.65              | 3.88             | 0.92          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 480       | PF 1    | 11.50             | 80.52           | 82.73            | 83.03            | 83.37            | 0.006886            | 3.58              | 3.41              | 4.28             | 0.95          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 460       | PF 1    | 11.50             | 79.77           | 81.35            | 81.90            | 83.02            | 0.026129            | 5.73              | 2.01              | 1.92             | 1.79          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 440       | PF 1    | 11.50             | 79.37           | 80.66            | 81.21            | 82.47            | 0.027935            | 5.95              | 1.93              | 2.37             | 2.10          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 420       | PF 1    | 11.50             | 79.02           | 80.32            | 80.82            | 81.90            | 0.02649             | 5.56              | 2.07              | 2.20             | 1.83          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 400       | PF 1    | 11.50             | 78.62           | 80.78            | 81.05            | 81.39            | 0.006441            | 3.47              | 3.42              | 4.14             | 0.97          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 380       | PF 1    | 11.50             | 78.22           | 80.49            | 80.88            | 81.12            | 0.009952            | 3.85              | 3.16              | 4.23             | 1.13          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 360       | PF 1    | 11.50             | 77.83           | 79.55            | 79.97            | 80.88            | 0.019933            | 5.12              | 2.25              | 2.17             | 1.61          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 340       | PF 1    | 11.50             | 77.43           | 79.14            | 79.78            | 80.47            | 0.020702            | 5.10              | 2.25              | 2.31             | 1.65          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 320       | PF 1    | 11.50             | 77.04           | 78.40            | 78.90            | 80.01            | 0.02547             | 5.62              | 2.05              | 2.12             | 1.83          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 300       | PF 1    | 11.50             | 76.61           | 77.99            | 78.48            | 79.55            | 0.021972            | 5.53              | 2.08              | 2.22             | 1.82          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 280       | PF 1    | 11.50             | 76.02           | 77.50            | 78.01            | 79.09            | 0.023480            | 5.59              | 2.06              | 2.32             | 1.89          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 260       | PF 1    | 11.50             | 75.38           | 76.94            | 77.48            | 78.60            | 0.025281            | 5.70              | 2.02              | 2.12             | 1.87          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 240       | PF 1    | 11.50             | 74.82           | 76.58            | 77.04            | 78.06            | 0.022983            | 5.38              | 2.14              | 1.83             | 1.59          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 220       | PF 1    | 11.50             | 74.27           | 75.91            | 76.58            | 77.36            | 0.026052            | 5.68              | 2.02              | 1.91             | 1.76          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 200       | PF 1    | 11.50             | 73.41           | 75.00            | 75.56            | 76.53            | 0.034638            | 6.19              | 1.93              | 3.40             | 2.17          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 180       | PF 1    | 11.50             | 72.39           | 73.88            | 74.71            | 75.16            | 0.039045            | 6.69              | 1.72              | 1.79             | 2.18          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 160       | PF 1    | 11.50             | 71.26           | 73.21            | 74.03            | 75.28            | 0.042665            | 6.37              | 1.80              | 1.67             | 1.95          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 140       | PF 1    | 11.50             | 70.38           | 72.89            | 73.65            | 74.38            | 0.031738            | 5.39              | 2.13              | 1.41             | 1.40          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 120       | PF 1    | 11.50             | 69.30           | 71.63            | 72.50            | 73.58            | 0.045715            | 6.17              | 1.86              | 1.50             | 1.77          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 100       | PF 1    | 11.50             | 68.34           | 70.91            | 71.43            | 72.64            | 0.01624             | 5.93              | 2.06              | 3.14             | 1.57          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 80        | PF 1    | 11.50             | 67.74           | 69.00            | 69.72            | 71.67            | 0.046115            | 7.24              | 1.59              | 2.12             | 2.67          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 60        | PF 1    | 11.50             | 67.40           | 69.47            | 69.84            | 70.60            | 0.021448            | 4.71              | 2.44              | 3.31             | 1.75          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 40        | PF 1    | 11.50             | 67.07           | 68.66            | 69.13            | 70.10            | 0.025756            | 5.31              | 2.17              | 3.23             | 2.07          |
| FSN2  | FuenteSN2   | 20        | PF 1    | 11.50             | 66.73           | 67.79            | 68.25            | 69.49            | 0.033457            | 5.77              | 1.99              | 4.04             | 2.62          |
| FSN3  | FuenteSN3   | 337.85    | PF 1    | 19.90             | 78.63           | 81.56            | 81.25            | 82.09            | 0.004089            | 3.22              | 6.19              | 3.55             | 0.78          |
| FSN3  | FuenteSN3   | 320       | PF 1    | 19.90             | 79.22           | 81.66            | 81.97            | 81.97            | 0.002400            | 2.47              | 8.05              | 5.16             | 0.63          |
| FSN3  | FuenteSN3   | 308.92    | PF 1    | 19.90             | 77.98           | 81.42            | 81.42            | 81.92            | 0.004237            | 3.28              | 7.00              | 7.98             | 0.72          |
| FSN3  | FuenteSN3_B | 280       | PF 1    | 24.54             | 77.58           | 79.97            | 80.49            | 81.57            | 0.017223            | 5.61              | 4.38              | 3.72             | 1.65          |
| FSN3  | FuenteSN3_B | 260       | PF 1    | 24.54             | 77.21           | 79.48            | 80.35            | 81.21            | 0.016947            | 5.83              | 4.21              | 3.03             | 1.58          |
| FSN3  | FuenteSN3_B | 240       | PF 1    | 24.54             | 75.71           | 79.40            | 79.94            | 80.75            | 0.017986            | 5.15              | 4.77              | 5.03             | 1.63          |
| FSN3  | FuenteSN3_B | 220       | PF 1    | 24.54             | 75.12           | 78.11            | 78.90            | 80.26            | 0.023769            | 6.49              | 3.78              | 3.72             | 2.06          |
| FSN3  | FuenteSN3_B | 200       | PF 1    | 24.54             | 75.29           | 78.05            | 78.77            | 79.70            | 0.018025            | 5.68              | 4.32              | 3.01             | 1.51          |
| FSN3  | FuenteSN3_B | 180       | PF 1    | 24.54             | 74.85           | 76.78            | 77.52            | 79.20            | 0.024935            | 6.89              | 3.56              | 3.03             | 2.03          |
| FSN3  | FuenteSN3_B | 160       | PF 1    | 24.54             | 74.20           | 76.75            | 77.34            | 78.58            | 0.019640            | 5.99              | 4.10              | 2.68             | 1.55          |
| FSN3  | FuenteSN3_B | 140       | PF 1    | 24.54             | 73.82           | 76.45            | 77.25            | 78.16            | 0.019127            | 5.80              | 4.23              | 3.05             | 1.57          |
| FSN3  | FuenteSN3_B | 120       | PF 1    | 24.54             | 73.53           | 75.98            | 76.62            | 77.76            | 0.020544            | 6.49              | 4.46              | 5.69             | 1.62          |
| FSN3  | FuenteSN3_B | 100       | PF 1    | 24.54             | 73.22           | 75.55            | 76.13            | 77.36            | 0.019703            | 5.96              | 4.12              | 3.63             | 1.78          |
| FSN3  | FuenteSN3_B | 80        | PF 1    | 24.54             | 72.98           | 75.00            | 75.63            | 76.56            | 0.018455            | 6.20              | 3.96              | 2.59             | 1.60          |
| FSN3  | FuenteSN3_B | 60        | PF 1    | 24.54             | 72.83           | 74.55            | 75.21            | 76.58            | 0.019262            | 6.31              | 3.89              | 3.73             | 1.97          |
| FSN3  | FuenteSN3_B | 40        | PF 1    | 24.54             | 72.60           | 74.44            | 74.99            | 76.09            | 0.017862            | 5.69              | 4.31              | 4.72             | 1.90          |
| FSN3  | FuenteSN3_B | 20        | PF 1    | 24.54             | 72.27           | 73.80            | 74.41            | 75.69            | 0.020189            | 6.09              | 4.03              | 4.70             | 2.10          |





Vista 5.1: Resultados del modelo

| River  | Reach        | River Sta | Profile | Q Total<br>(m³/s) | Min Ch El<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | E.G. Slope<br>(m/m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Flow Area<br>(m²) | Top Width<br>(m) | Froude # Chl |
|--------|--------------|-----------|---------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------|
| FSN3   | FuenteSN3_B  | 40        | PF 1    | 24.54             | 72.60            | 74.44            | 74.99            | 76.09            | 0.017862            | 5.69              | 4.31              | 4.72             | 1.90         |
| FSN3   | FuenteSN3_B  | 20        | PF 1    | 24.54             | 72.27            | 73.80            | 74.41            | 75.69            | 0.020189            | 6.09              | 4.03              | 4.70             | 2.10         |
| FSN 4  | Fuente SN4   | 12.63     | PF 1    | 4.65              | 79.23            | 80.35            | 80.35            | 80.55            | 0.005018            | 1.99              | 2.34              | 5.72             | 0.99         |
| FSN 4  | Fuente SN4   | 4.69      | PF 1    | 4.65              | 79.57            | 80.17            | 80.34            | 80.49            | 0.009656            | 2.49              | 1.87              | 5.73             | 1.40         |
| QDA_SN | QDA_SN PRINC | 850       | PF 1    | 29.19             | 78.59            | 79.82            | 79.82            | 80.09            | 0.002746            | 2.55              | 14.10             | 29.68            | 0.89         |
| QDA_SN | QDA_SN PRINC | 800       | PF 1    | 29.19             | 77.44            | 78.51            | 78.87            | 79.70            | 0.021351            | 4.83              | 6.04              | 12.68            | 2.24         |
| QDA_SN | QDA_SN PRINC | 750       | PF 1    | 29.19             | 76.51            | 77.61            | 77.89            | 78.61            | 0.020290            | 5.09              | 7.21              | 19.54            | 2.20         |
| QDA_SN | QDA_SN PRINC | 700       | PF 1    | 29.19             | 75.61            | 76.81            | 77.16            | 77.90            | 0.010248            | 4.80              | 6.99              | 16.60            | 1.68         |
| QDA_SN | QDA_SN PRINC | 650       | PF 1    | 29.19             | 74.77            | 75.81            | 76.14            | 77.14            | 0.022511            | 5.38              | 6.36              | 18.93            | 2.32         |
| QDA_SN | QDA_SN PRINC | 600       | PF 1    | 29.19             | 73.91            | 75.19            | 75.53            | 76.24            | 0.012405            | 4.55              | 6.61              | 12.86            | 1.78         |
| QDA_SN | QDA_SN PRINC | 550       | PF 1    | 29.19             | 73.38            | 74.43            | 74.80            | 75.59            | 0.013191            | 4.78              | 6.15              | 9.75             | 1.86         |
| QDA_SN | QDA_SN PRINC | 500       | PF 1    | 29.19             | 72.06            | 72.89            | 73.36            | 74.64            | 0.025554            | 5.89              | 5.14              | 11.37            | 2.53         |
| QDA_SN | QDA_SN 3     | 450       | PF 1    | 45.00             | 71.44            | 72.72            | 73.03            | 73.71            | 0.010278            | 4.69              | 11.22             | 21.18            | 1.70         |
| QDA_SN | QDA_SN 3     | 400       | PF 1    | 45.00             | 70.63            | 71.96            | 72.35            | 73.19            | 0.009664            | 5.10              | 9.62              | 12.39            | 1.66         |
| QDA_SN | QDA_SN 3     | 350       | PF 1    | 45.00             | 70.26            | 71.35            | 71.76            | 72.61            | 0.013708            | 4.97              | 9.05              | 12.95            | 1.90         |
| QDA_SN | QDA_SN 3     | 300       | PF 1    | 45.00             | 68.83            | 70.31            | 70.82            | 71.91            | 0.013077            | 5.60              | 8.04              | 9.03             | 1.89         |
| QDA_SN | QDA_SN 3     | 250       | PF 1    | 45.00             | 68.19            | 70.00            | 70.43            | 71.27            | 0.009115            | 4.99              | 9.03              | 9.16             | 1.58         |
| QDA_SN | QDA_SN 3     | 200       | PF 1    | 45.00             | 67.89            | 69.11            | 69.59            | 70.67            | 0.014897            | 5.52              | 8.15              | 10.63            | 2.01         |
| QDA_SN | QDA_SN 3     | 150       | PF 1    | 45.00             | 66.70            | 68.25            | 68.77            | 69.89            | 0.015729            | 5.67              | 7.94              | 10.28            | 2.06         |
| QDA_SN | QDA_SN 2     | 100       | PF 1    | 67.55             | 65.87            | 67.51            | 68.06            | 69.25            | 0.011015            | 5.85              | 11.54             | 10.28            | 1.76         |
| QDA_SN | QDA_SN 2     | 50        | PF 1    | 67.55             | 65.36            | 66.20            | 68.20            | 68.61            | 0.001843            | 3.77              | 23.40             | 22.32            | 0.79         |
| QDA_SN | QDA_SN 2     | 0         | PF 1    | 67.55             | 65.13            | 66.93            | 67.47            | 68.53            | 0.010116            | 5.60              | 12.05             | 11.15            | 1.72         |

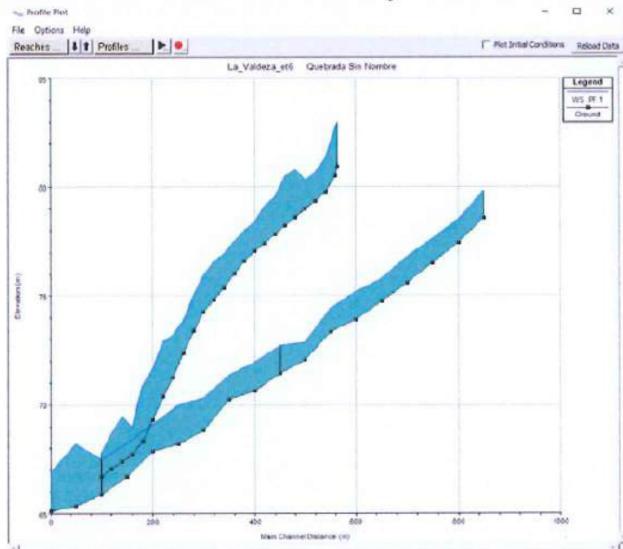


Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001

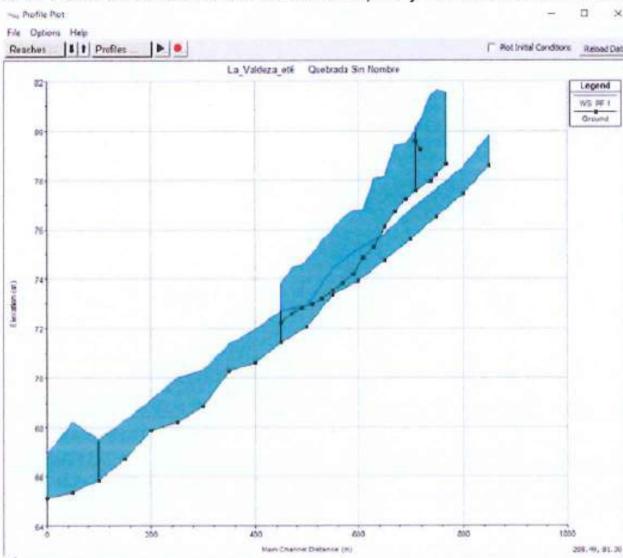
31 de 43



Vista 6: Perfil de la fuente sin nombre #2 y la Quebrada Sin Nombre



Vista 7: Perfil de la fuente sin nombre #3, #4 y la Quebrada Sin Nombre



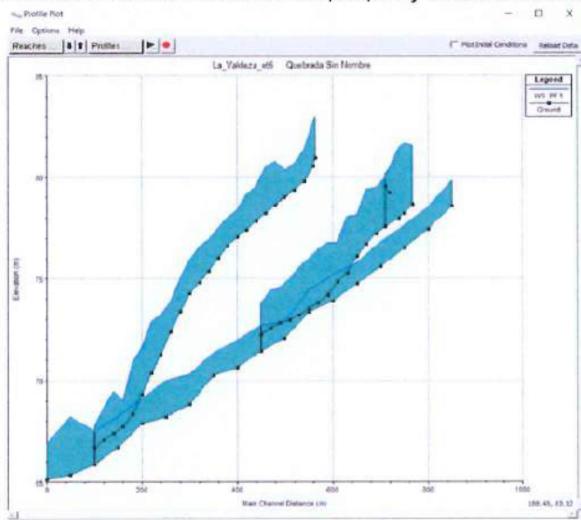
Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001



32 de 43



Vista 8: Perfil de la fuente sin nombre #2, #3, #4 y la Quebrada Sin Nombre

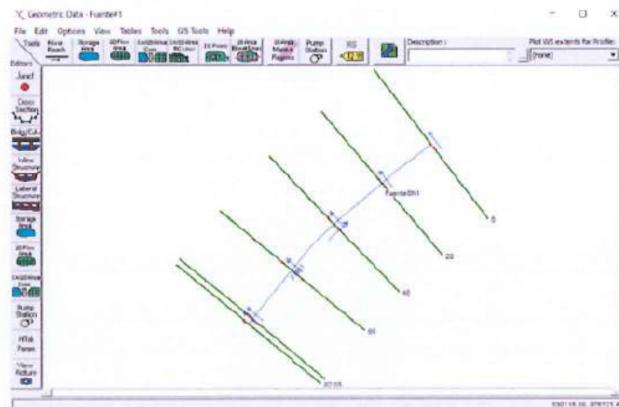


La margen izquierda o cero del perfil, obedece a la descarga de la Quebrada Sin Nombre Principal o parte más baja.

- Análisis de la Fuente #1

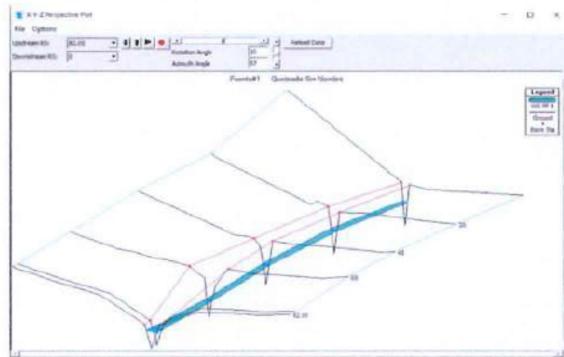
Planta general del programa HEC-RAS, sería la siguiente:

Vista 9: Planta general del programa HEC-RAS para la Fuente #1

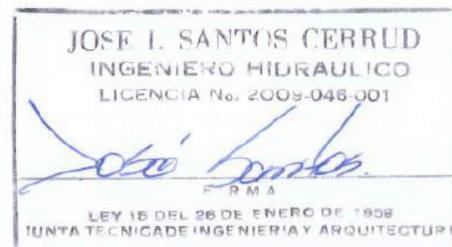
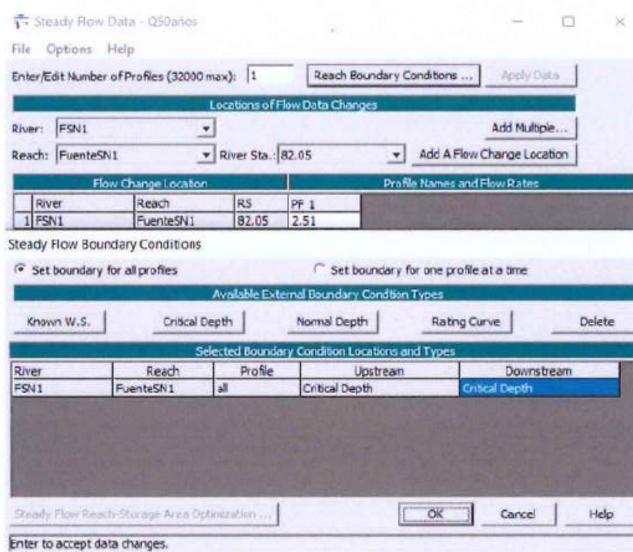




Vista 10: Planta general del modelo 2D y los niveles de agua alcanzados por la avenida para el modelo analizado (1/50 años)



Vista 11: caudal y condiciones de flujo para el modelo



Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001

34 de 43

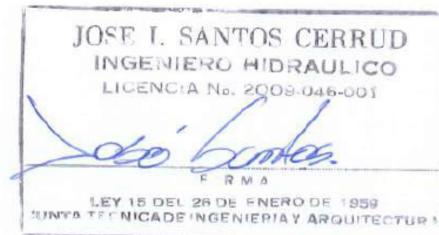
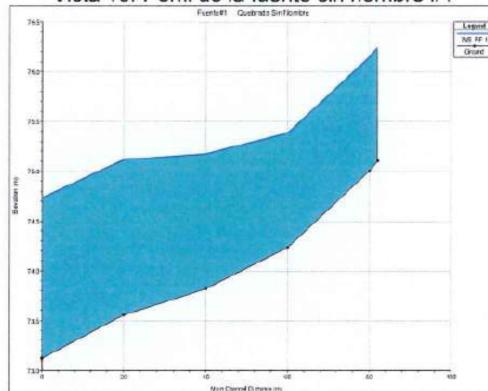


Vista 12: Resultados del modelo

The screenshot shows a software interface for HEC-RAS. At the top, it says "Profile Output Table - Standard Table 1". Below that is a menu bar with "File", "Options", "Std. Tables", "Locations", and "Help". The main title is "HEC-RAS Plan: Plan 01 River: FSN1 Reach: FuenteSN1 Profile: PF 1". A "Reload Data" button is on the right. The table has columns for Reach, River Sta, Profile, Q Total (m³/s), Min Ch El (m), W.S. Elev (m), Crit.W.S. (m), E.G. Elev (m), E.G. Slope (m/m), Vel Chnl (m/s), Flow Area (m²), Top Width (m), and Froude # Chl. There are seven rows of data corresponding to stations 82.05, 80, 60, 40, 20, and 0. A note at the bottom says "Total flow in cross section."

| Reach     | River Sta | Profile | Q Total<br>(m³/s) | Min Ch El<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit.W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | E.G. Slope<br>(m/m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Flow Area<br>(m²) | Top Width<br>(m) | Froude # Chl |
|-----------|-----------|---------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------|
| FuenteSN1 | 82.05     | PF 1    | 2.51              | 75.10            | 76.24            | 76.14            | 76.43            | 0.003987            | 1.92              | 1.31              | 2.30             | 0.81         |
| FuenteSN1 | 80        | PF 1    | 2.51              | 75.00            | 76.14            | 76.14            | 76.41            | 0.006719            | 2.28              | 1.10              | 2.09             | 1.00         |
| FuenteSN1 | 60        | PF 1    | 2.51              | 74.24            | 75.38            | 75.62            | 76.12            | 0.028778            | 3.80              | 0.66              | 1.19             | 1.63         |
| FuenteSN1 | 40        | PF 1    | 2.51              | 73.82            | 75.17            | 75.27            | 75.62            | 0.015627            | 2.96              | 0.85              | 1.39             | 1.21         |
| FuenteSN1 | 20        | PF 1    | 2.51              | 73.55            | 75.12            | 74.94            | 75.33            | 0.005599            | 2.06              | 1.22              | 1.54             | 0.74         |
| FuenteSN1 | 0         | PF 1    | 2.51              | 73.12            | 74.74            | 74.74            | 75.14            | 0.015376            | 2.81              | 0.89              | 1.11             | 1.00         |

Vista 13: Perfil de la fuente sin nombre #1



Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001

35 de 43

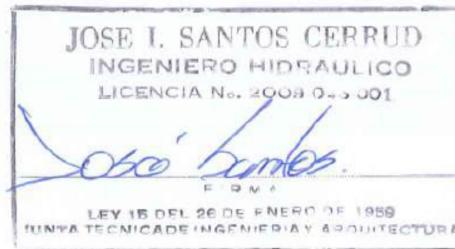


Basados en el análisis anterior, se detallan las elevaciones del proyecto en cuanto a los niveles de terracería propuestos y la elevación del agua para la probabilidad de diseño

Cuadro 1: Elevaciones de proyecto para los niveles de terracería para el tramo de las Fuentes y tramos de la Quebrada Sin Nombre Principal

| ELEVACIONES |          |                      |         |          |
|-------------|----------|----------------------|---------|----------|
| FUENTE      | ESTACIÓN | N. TERRACERÍA MÍNIMO | N.A.M.E | DESNIVEL |
| NOMBRE      | m        | msnm                 | msnm    | m        |
| FSN2        | 484.6    | 84.47                | 82.97   | 1.5      |
| FSN2        | 480      | 84.23                | 82.73   | 1.5      |
| FSN2        | 460      | 82.85                | 81.35   | 1.5      |
| FSN2        | 440      | 82.16                | 80.66   | 1.5      |
| FSN2        | 420      | 81.82                | 80.32   | 1.5      |
| FSN2        | 400      | 82.28                | 80.78   | 1.5      |
| FSN2        | 380      | 81.99                | 80.49   | 1.5      |
| FSN2        | 360      | 81.05                | 79.55   | 1.5      |
| FSN2        | 340      | 80.54                | 79.14   | 1.5      |
| FSN2        | 320      | 79.9                 | 78.4    | 1.5      |
| FSN2        | 300      | 79.49                | 77.99   | 1.5      |
| FSN2        | 280      | 79                   | 77.5    | 1.5      |
| FSN2        | 260      | 78.44                | 76.94   | 1.5      |
| FSN2        | 240      | 78.08                | 76.58   | 1.5      |
| FSN2        | 220      | 77.41                | 75.91   | 1.5      |
| FSN2        | 200      | 76.5                 | 75      | 1.5      |
| FSN2        | 180      | 75.38                | 73.88   | 1.5      |
| FSN2        | 160      | 74.71                | 73.21   | 1.5      |
| FSN2        | 140      | 74.39                | 72.89   | 1.5      |
| FSN2        | 120      | 73.13                | 71.63   | 1.5      |
| FSN2        | 100      | 72.41                | 70.91   | 1.5      |
| FSN2        | 80       | 70.5                 | 69      | 1.5      |
| FSN2        | 60       | 70.97                | 69.47   | 1.5      |
| FSN2        | 40       | 70.16                | 68.66   | 1.5      |
| FSN2        | 20       | 69.29                | 67.79   | 1.5      |
| FSN3        | 337.85   | 83.06                | 81.56   | 1.5      |
| FSN3        | 320      | 83.16                | 81.66   | 1.5      |
| FSN3        | 308.92   | 82.92                | 81.42   | 1.5      |
| FSN3        | 280      | 81.47                | 79.97   | 1.5      |
| FSN3        | 260      | 80.98                | 79.48   | 1.5      |
| FSN3        | 240      | 80.9                 | 79.4    | 1.5      |
| FSN3        | 220      | 79.51                | 78.11   | 1.5      |
| FSN3        | 200      | 79.55                | 78.05   | 1.5      |

Ing. José Santos Cerrud - ID:2009-046-001



36 de 43



| ELEVACIONES |          |                      |         |          |
|-------------|----------|----------------------|---------|----------|
| FUENTE      | ESTACIÓN | N. TERRACERÍA MÍNIMO | N.A.M.E | DESNIVEL |
| NOMBRE      | m        | msnm                 | msnm    | m        |
| FSN3        | 180      | 78.28                | 76.78   | 1.5      |
| FSN3        | 160      | 78.25                | 76.75   | 1.5      |
| FSN3        | 140      | 77.95                | 76.45   | 1.5      |
| FSN3        | 120      | 77.48                | 75.98   | 1.5      |
| FSN3        | 100      | 77.05                | 75.55   | 1.5      |
| FSN3        | 80       | 76.5                 | 75      | 1.5      |
| FSN3        | 60       | 76.05                | 74.55   | 1.5      |
| FSN3        | 40       | 75.94                | 74.44   | 1.5      |
| FSN3        | 20       | 75.3                 | 73.8    | 1.5      |
| FSN 4       | 12.63    | 81.85                | 80.35   | 1.5      |
| FSN 4       | 4.69     | 81.67                | 80.17   | 1.5      |
| QDA_SN      | 850      | 81.32                | 79.82   | 1.5      |
| QDA_SN      | 800      | 80.01                | 78.51   | 1.5      |
| QDA_SN      | 750      | 79.11                | 77.61   | 1.5      |
| QDA_SN      | 700      | 78.31                | 76.81   | 1.5      |
| QDA_SN      | 650      | 77.31                | 75.81   | 1.5      |
| QDA_SN      | 600      | 76.69                | 75.19   | 1.5      |
| QDA_SN      | 550      | 75.93                | 74.43   | 1.5      |
| QDA_SN      | 500      | 74.39                | 72.89   | 1.5      |
| QDA_SN      | 450      | 74.22                | 72.72   | 1.5      |
| QDA_SN      | 400      | 73.46                | 71.96   | 1.5      |
| QDA_SN      | 350      | 72.85                | 71.35   | 1.5      |
| QDA_SN      | 300      | 71.81                | 70.31   | 1.5      |
| QDA_SN      | 250      | 71.5                 | 70      | 1.5      |
| QDA_SN      | 200      | 70.61                | 69.11   | 1.5      |
| QDA_SN      | 150      | 69.75                | 68.25   | 1.5      |
| QDA_SN      | 100      | 69.01                | 67.51   | 1.5      |
| QDA_SN      | 50       | 69.7                 | 68.2    | 1.5      |
| QDA_SN      | 0        | 68.43                | 66.93   | 1.5      |
| ZanjaSN1    | 82.05    | 77.74                | 76.24   | 1.5      |
| ZanjaSN1    | 80       | 77.64                | 76.14   | 1.5      |
| ZanjaSN1    | 60       | 76.88                | 75.38   | 1.5      |
| ZanjaSN1    | 40       | 76.67                | 75.17   | 1.5      |
| ZanjaSN1    | 20       | 76.62                | 75.12   | 1.5      |
| ZanjaSN1    | 0        | 76.24                | 74.74   | 1.5      |

\*\*Nivel de terracería mínimo, según estudio hidrológico e hidráulico

Ing. José Santos Cerrud - ID:2009-046-001



37 de 43



## 8 Conclusiones y Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos, se enunciarán las siguientes conclusiones y/o recomendaciones:

- Este estudio, tiene como objetivo cumplir con las leyes vigentes, niveles de inundación y servidumbre pluvial, por temas de mantenimiento aplicado a los requisitos mínimos del MOP y la protección del bosque de galería, enunciado en el Decreto Ley No. 1 – Ley Forestal.
- El proyecto, al interactuar con fuentes hídricas, deberá solicitar el permiso de obra en cauce, así como también para realizar cualquier modificación, rectificación y/o enderezamiento - Resolución N° DM. 0431-2021, este punto debido que las fuentes 2 y 3, estarán propensas a inundabilidad por las características actuales del terreno y también del libre flujo por estas fuentes, no se considera obstrucción por arbustos, árboles u objetos ajenos que aumentarían los niveles de avenida máxima.
- El promotor, deberá garantizar los niveles de terracería mínimo establecidos en el cuadro adjunto, así como también los retiros necesarios.
- Se debe mencionar, que la parte alta de las fuentes sin Nombre 1, 2, 3 y 4, han sido intervenidas en su parte alta por otros proyectos y que las aguas de escorrentía, para períodos secos, serán producto del sistema pluvial diseñado.
- Se recomienda, para las fuentes 2 y 3, la rectificación y/o mejoramiento de la sección hidráulica, a manera de eliminar cualquier pérdida de energía o aumento de niveles de avenida.

A grandes rasgos, los niveles de terracería de proyecto son seguros, teniendo en cuenta la avenida de proyecto.





## 9 Bibliografía

- Ministerio de Salud - Programa saneamiento de Panamá, Diseño y construcción de los colectores de la cuenca del Río Juan Díaz y obras complementarias del proyecto Saneamiento de la Bahía de Panamá, Marzo 2011.
- Ayers y Westcot, *Water Quality for Agriculture-FAO Irrigation and Drainage Paper 29-Rev 1*, 1994.
- Empresa de Transmisión Eléctrica de Panamá. (ETESA). Resumen Técnico Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá Periodo 10971-2006.
- Nuevo Manual de Aprobación de planos, Ministerio de Obras Públicas, marzo 2021.
- Organización de las Naciones Unidas para la educación La Ciencia y la Cultura (UNESCO). Balance Hídrico Superficial de Panama.1971.
- Cedeño, David B. *Apuntes de Hidrología*. Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería Civil, departamento de Hidráulica Sanitaria y Ciencias Ambientales, Panamá, 1997. US Army Corps of Engineers, HEC-RAS. *River Analysis System User's Manual*. Ayers y Westcot, Water Quality for Agriculture-FAO Irrigation and Drainage Paper 29-Rev

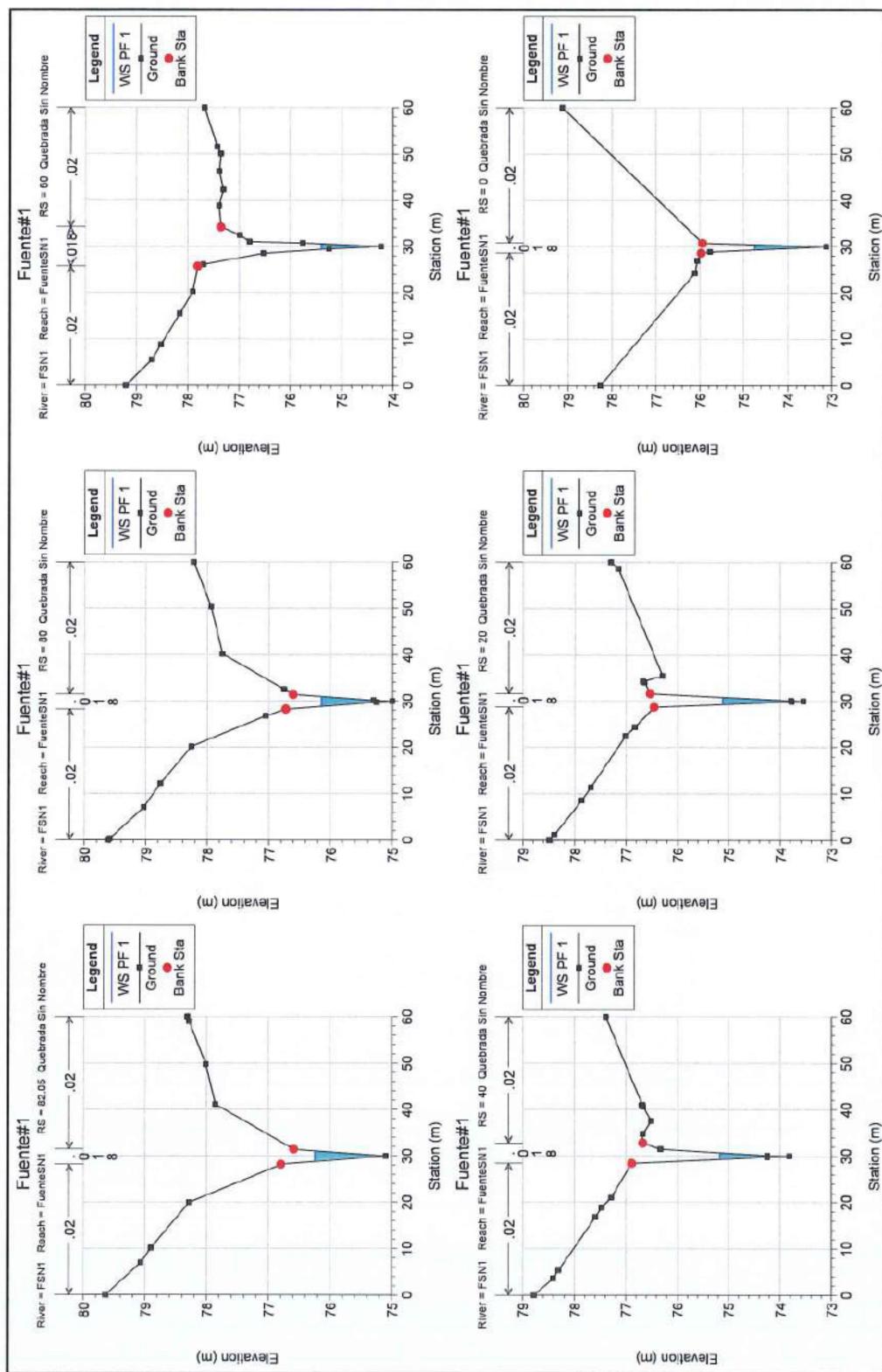


10 Anexo – Resultado del Modelo - Secciones Transversales Fuente SN #1



Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001

40 de 43



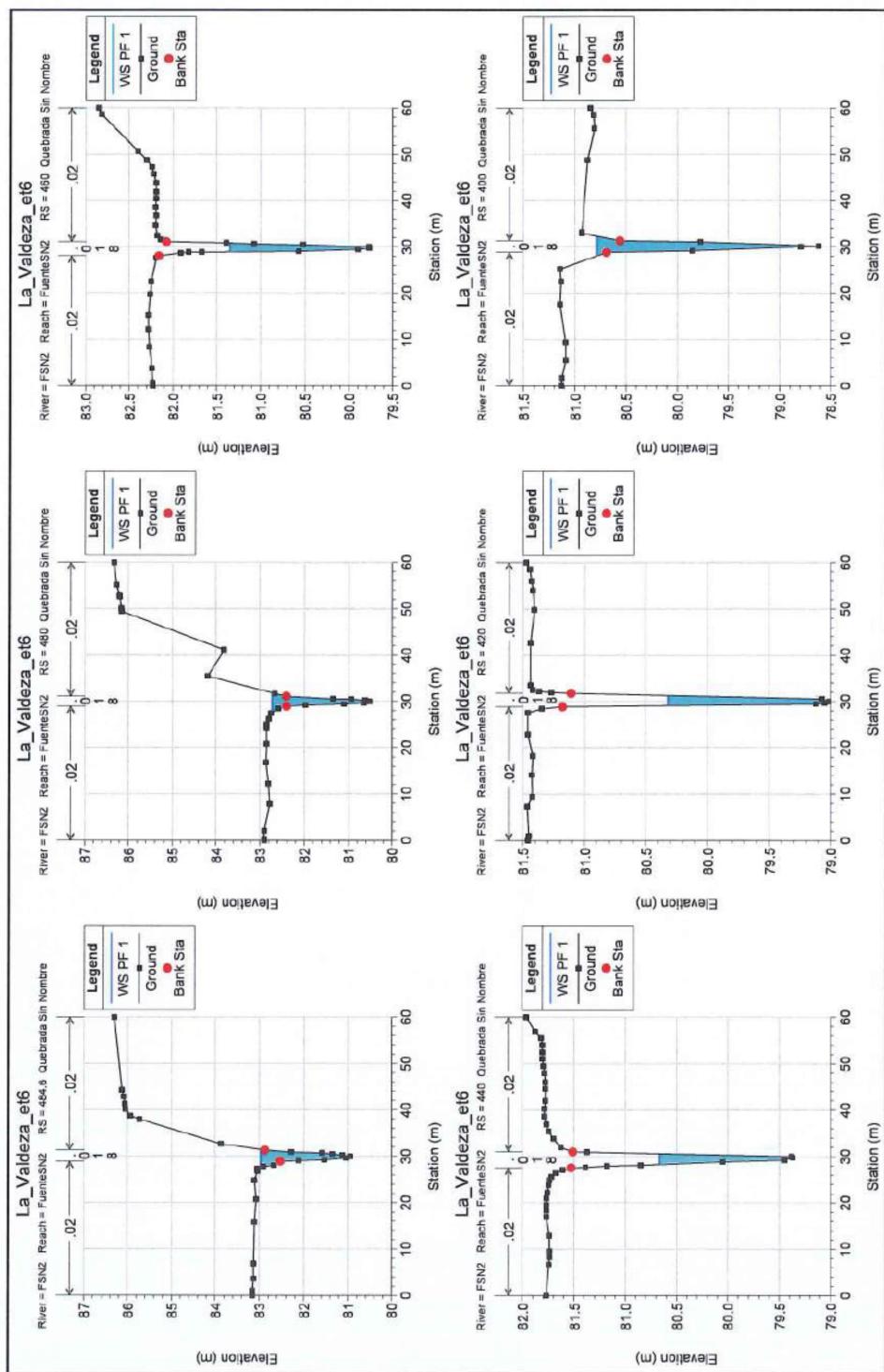


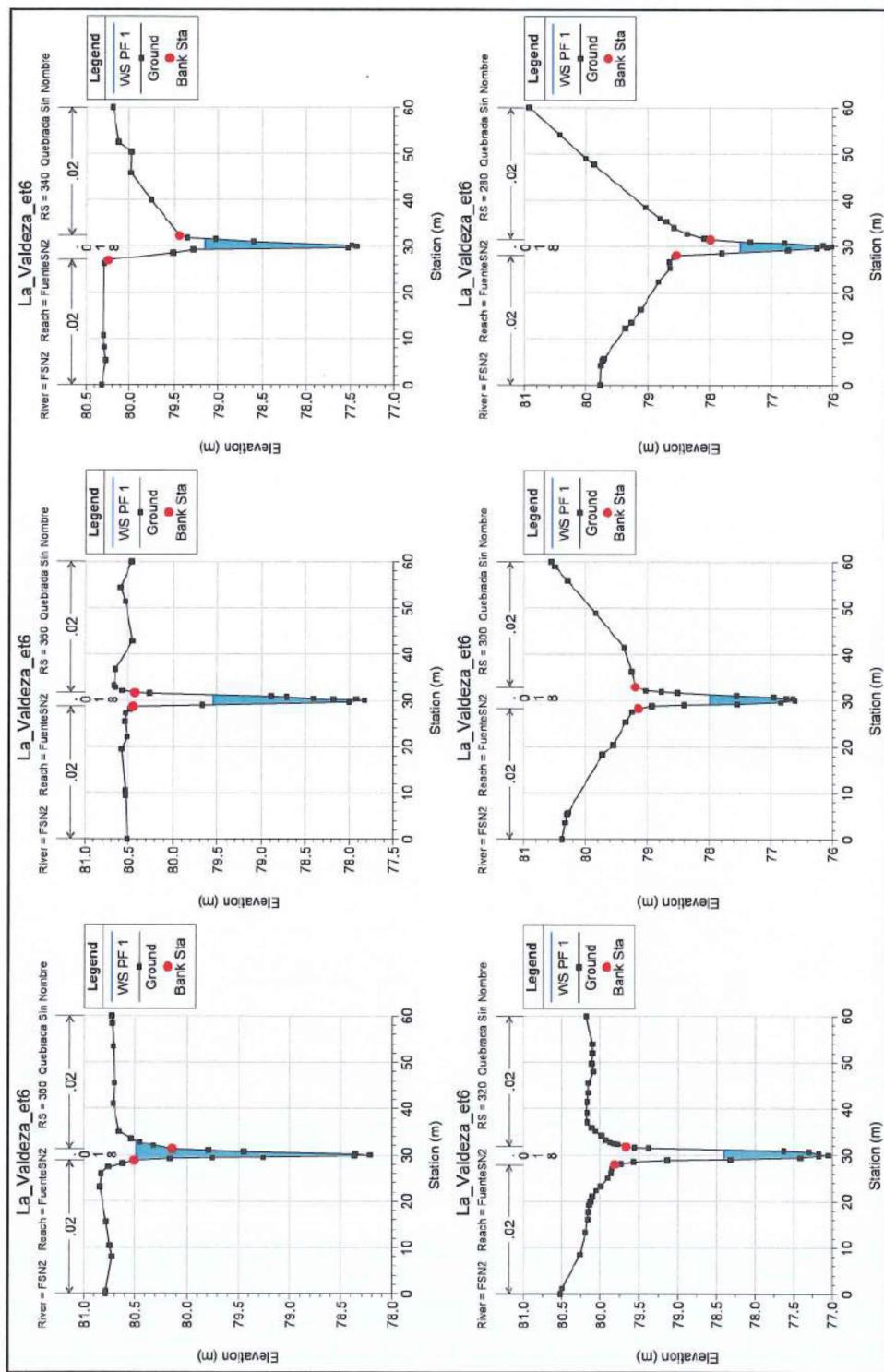
11 Anexo – Resultado del Modelo - Secciones Transversales Fuente SN #2

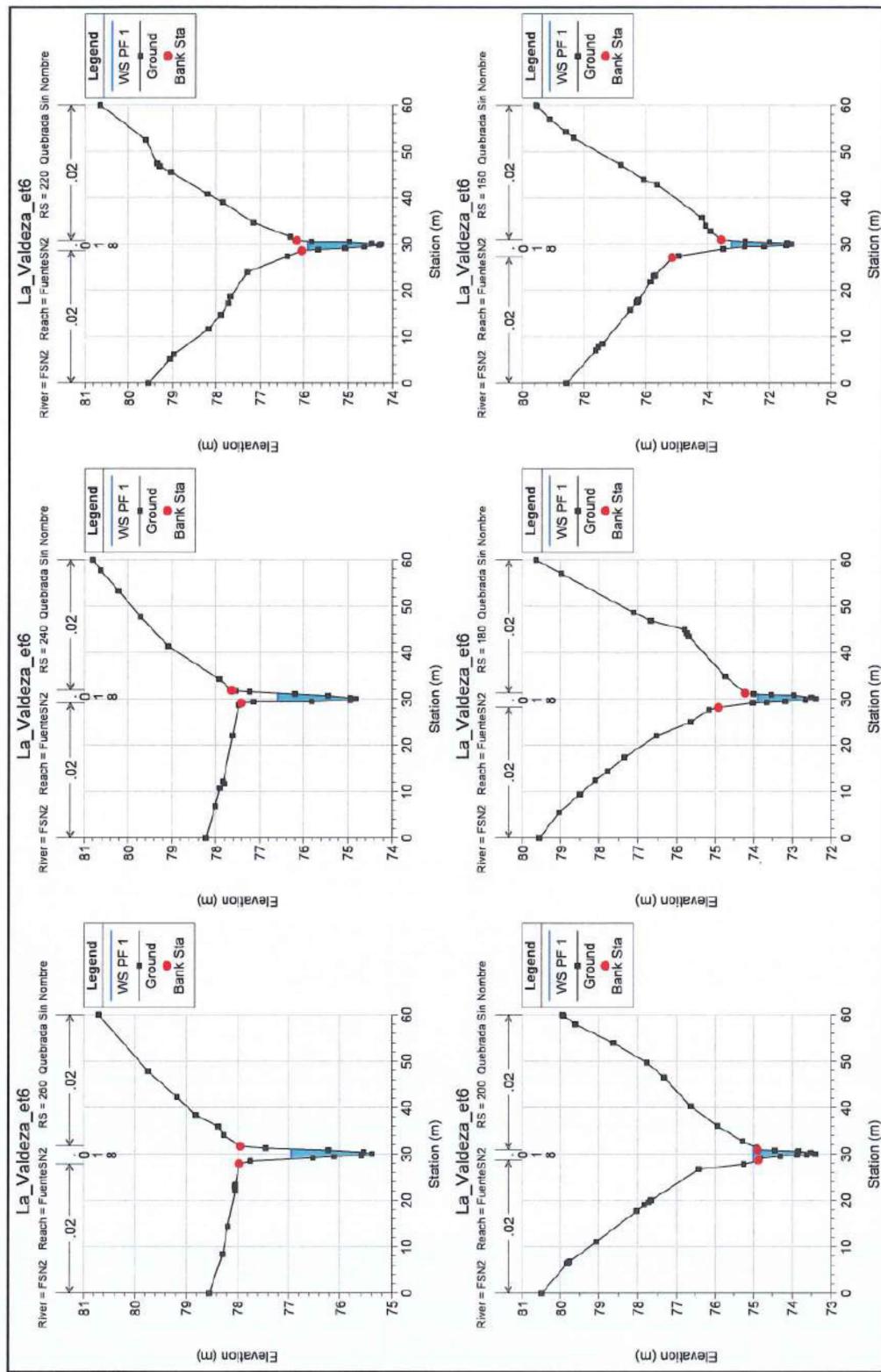


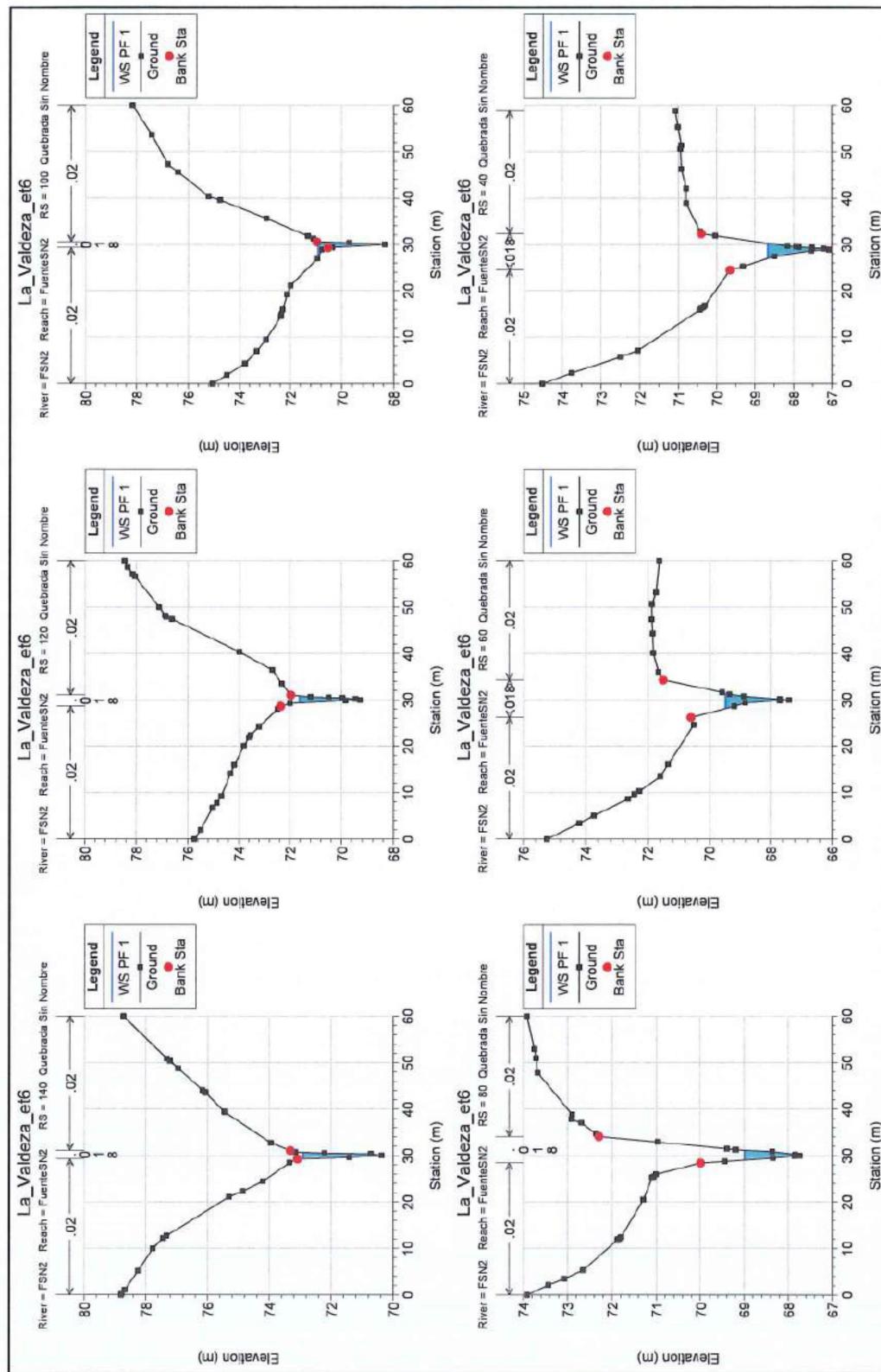
Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001

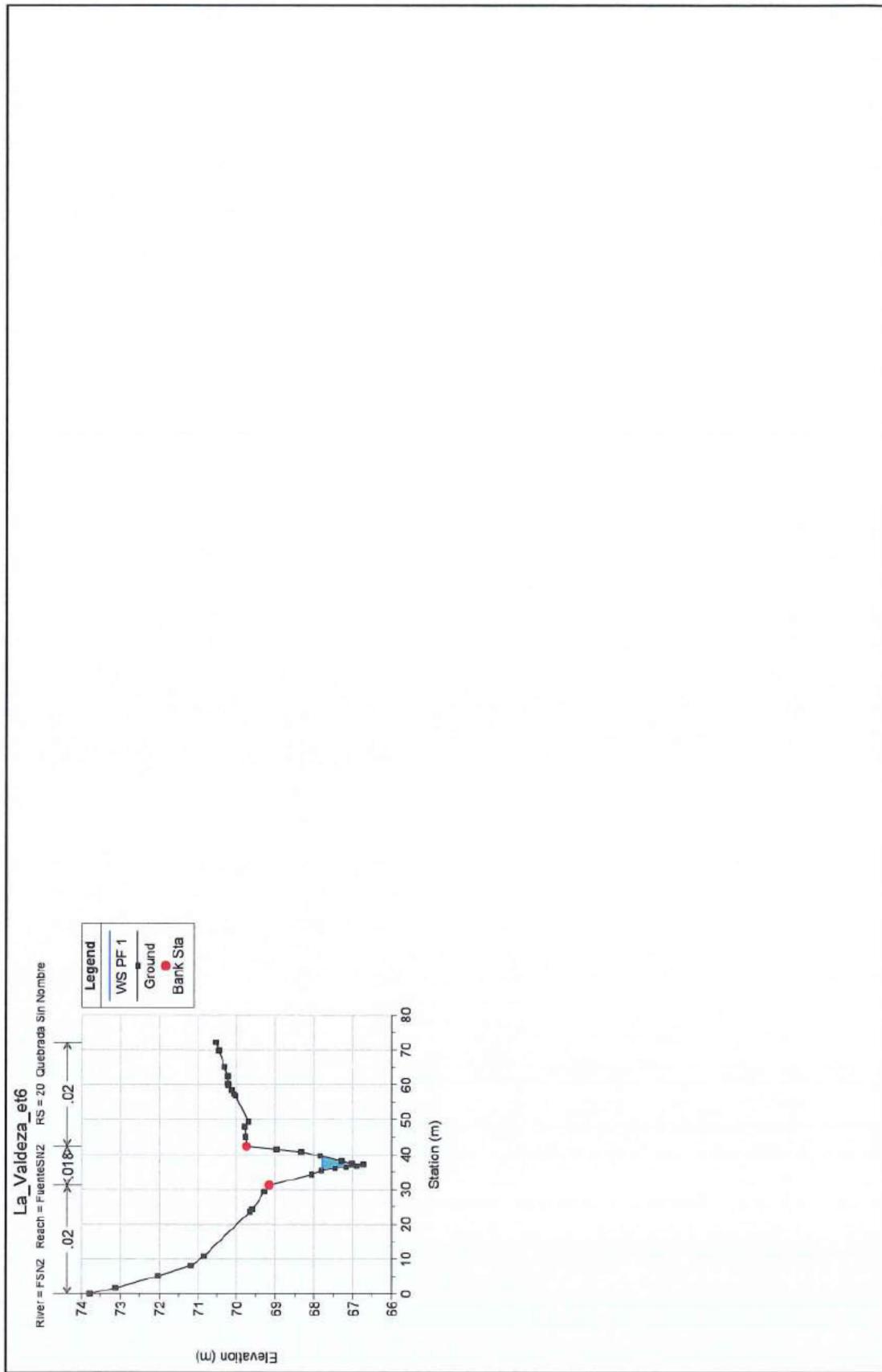
41 de 43











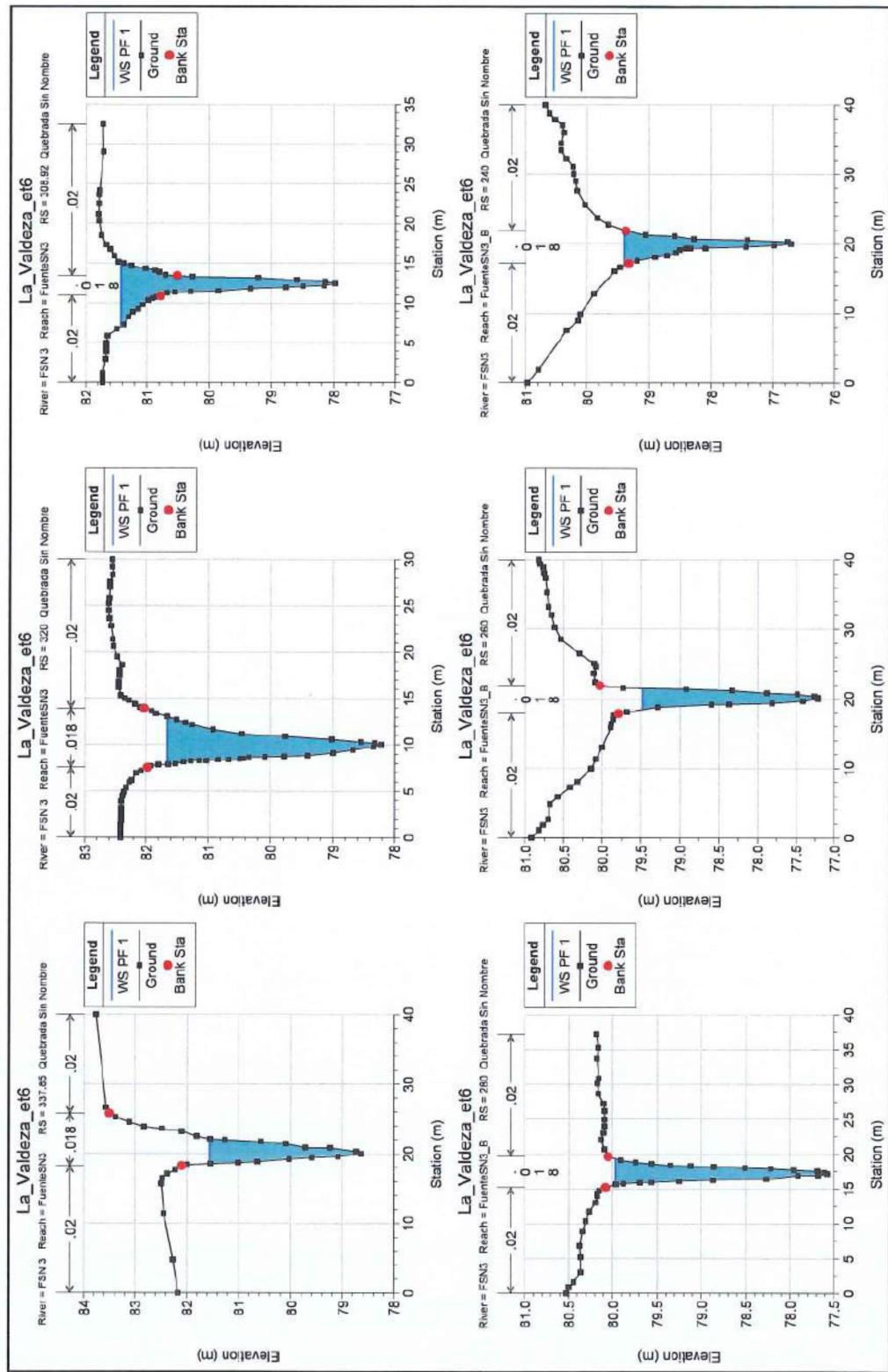


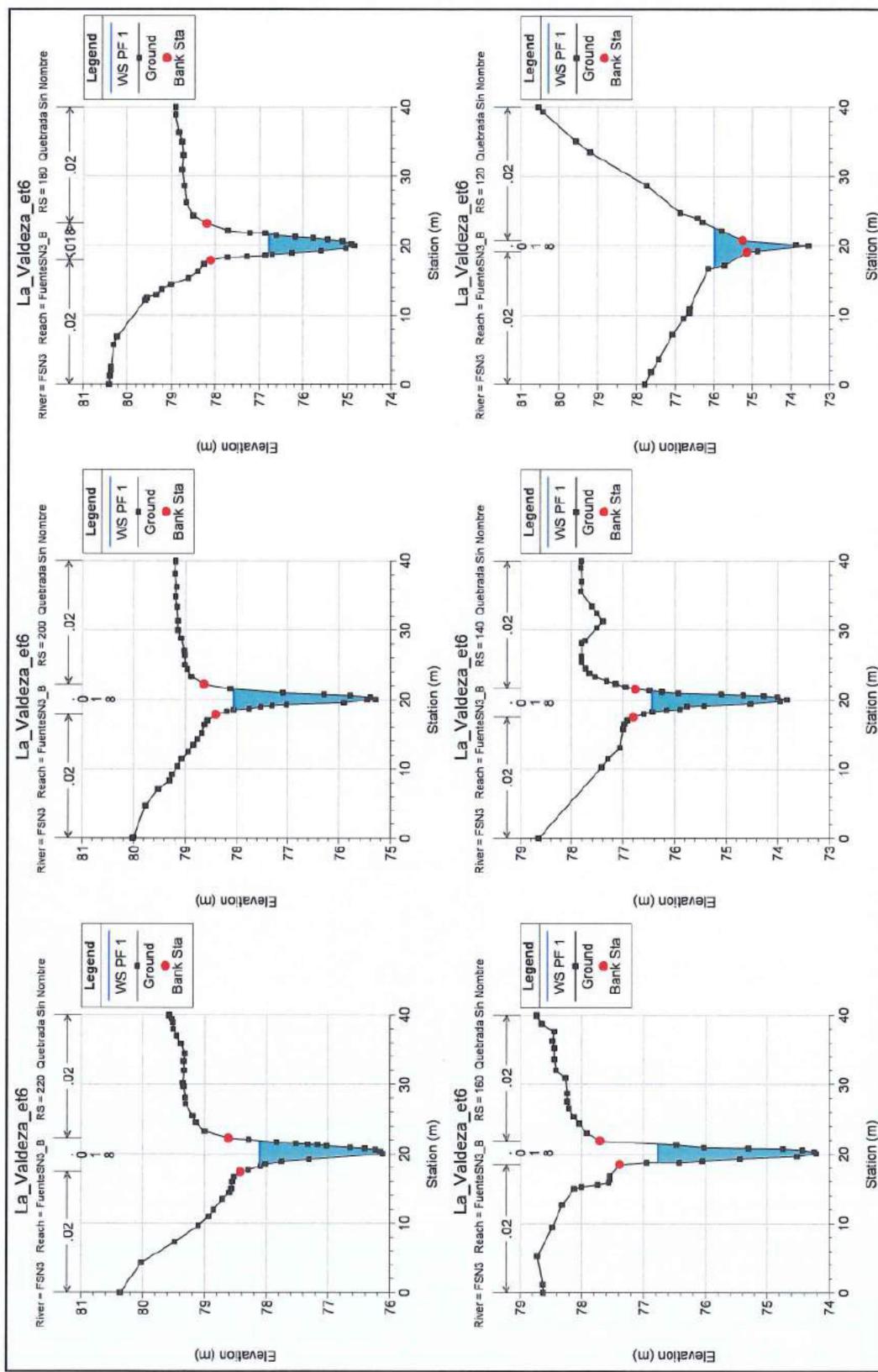
12 Anexo – Resultado del Modelo - Secciones Transversales Fuente SN #3 y #4

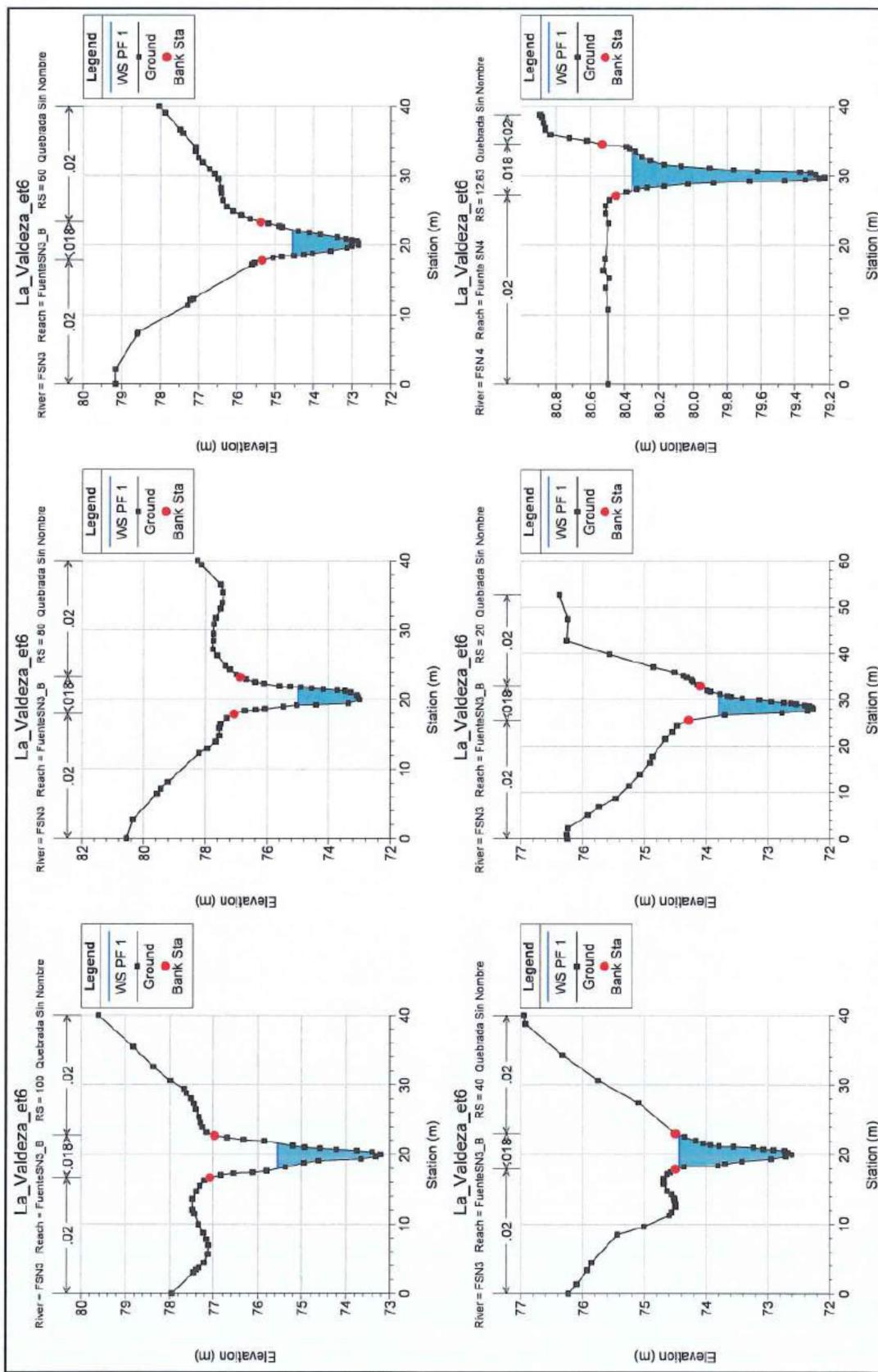


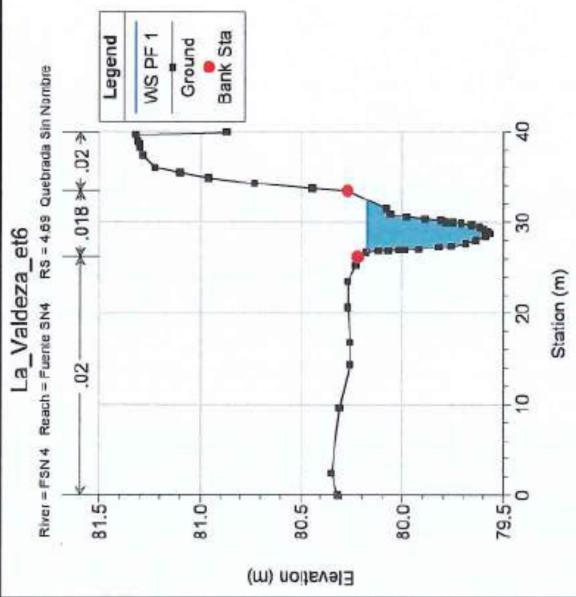
Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001

42 de 43









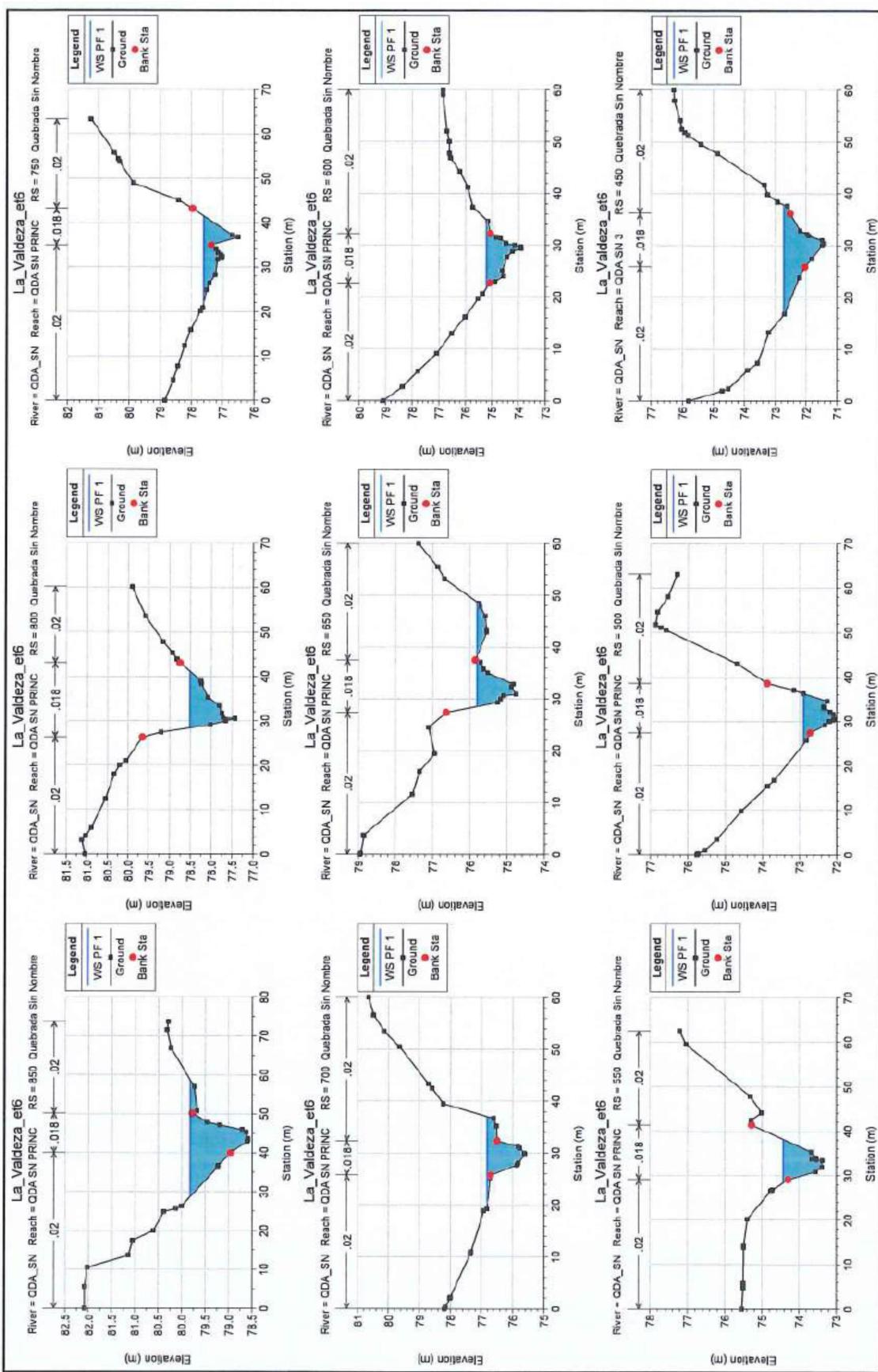


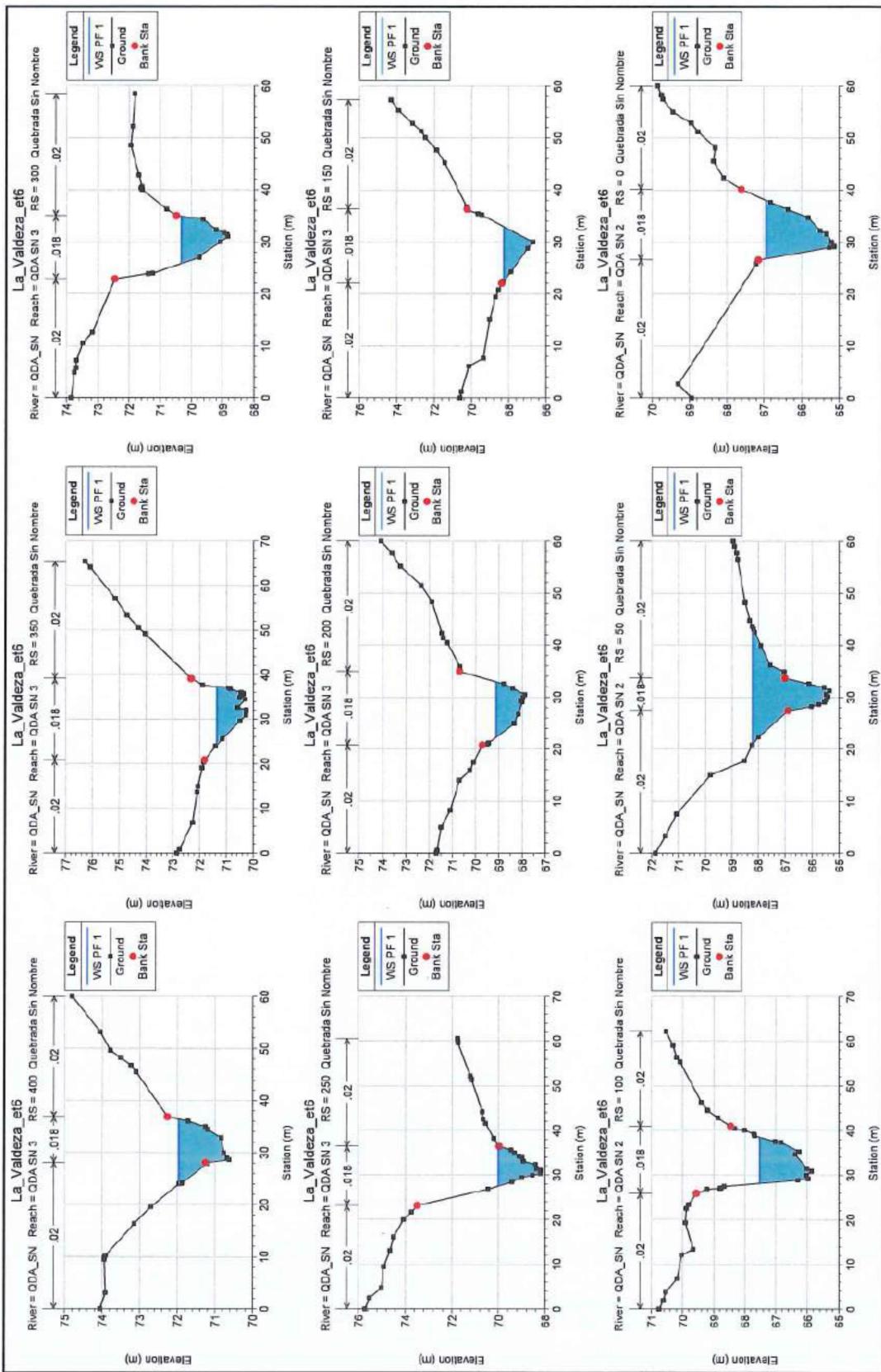
13 Anexo – Resultado del Modelo - Secciones Transversales Quebrada Sin  
Nombre – Afluente de la Quebrada Góngora

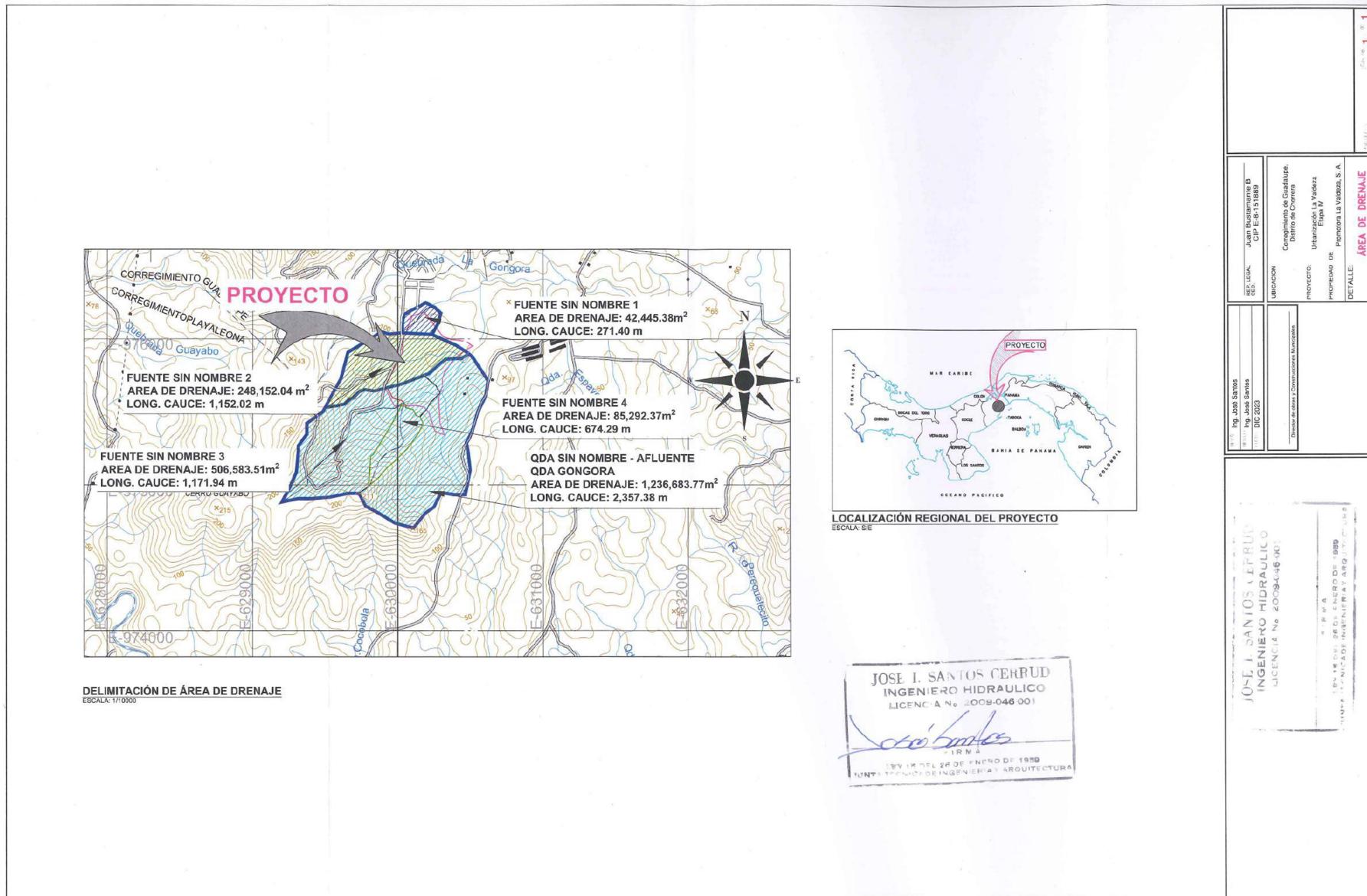


Ing. José Santos Cerrud – ID:2009-046-001

43 de 43









**3.3 Resultados del Análisis de calidad de agua de las fuentes hídricas. WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A. Reporte de Ensayos N°0588-23 de 4 de Diciembre de 2023.**



|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>WWTW</b>   | <b>WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.</b>  |  |
| Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre<br>R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12 | Teléfono: 214 - 6712 / 6919 - 9011<br>e-mail: <a href="mailto:w_wwts@hotmail.com">w_wwts@hotmail.com</a><br><a href="mailto:wwwtsa@cwpnpanama.net">wwwtsa@cwpnpanama.net</a> |  |
| <b>REPORTE DE ENSAYOS # 0588-23</b>   |  |  |
| Fecha de emisión: 4 de diciembre, 2023  |  |  |

**1. DATOS DEL CLIENTE**

|             |  |            |  |
|-------------|--|------------|--|
| Dirigido a: | Promotora La Valdeza.<br>Correo:<br><a href="mailto:Dcastillero@agualabspanama.com">Dcastillero@agualabspanama.com</a> | Solicitud: | Cotización Aprobada: No.0536-23<br>Plan de muestreo: Muestra simple colectada, preservada y transportada por el cliente al laboratorio.<br>Promotor: Promotora La Valdeza.<br>Proyecto: Urbanización La Valdeza – Etapa 6.<br>Dirección: La Valdeza, La Chorrera, Prov. de Panamá Oeste. |
| Empresa:    | Promotora La Valdeza.  |            |  |

**2. DATOS DE LA MUESTRA Y RESULTADOS****2.1 Recepción de Muestra No. 0854-23**

|                     |   |                |                |           |  |
|---------------------|---|----------------|----------------|-----------|--|
| Fecha de Colecta:   | No específico   | Fuente:        | La Valdeza-M#1 |           |  |
| Fecha de Recepción: | 23/noviembre/2023   | Sitio:         | La Valdeza-M#1 |           |  |
| Fecha de análisis:  | 24/noviembre/2023 al 02/diciembre/2023  | Colectada por: | Cliente        |           |  |
| Tipo de Matriz:     | Agua continental  | Coordenadas    | E              | 6301979.7 |  |
| Tipo de Colecta:    | Simple  |                | N              | 976177.8  |  |
| Observaciones:      | Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a ensayos realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio. |                |                |           |  |

| Parámetro                                     | Unidades  | Metodología | Resultado | U    | Decreto No.75 |
|---|-----------|-------------|-----------|------|---------------|
| Coliformes Fecales (Termotolerantes a 44,5°C) | UFC/100mL | SM 9222 D   | 20        | ±7   | 250-450       |
| DBO <sub>5</sub>                              | mg/L      | SM 5210 B   | < 2       | NA   | 3-5           |
| Sólidos Suspensidos                           | mg/L      | SM 2540 D   | 4,5       | ±0,9 | < 50          |
| Aceites y Grasas                              | mg/L      | SM 5520 B   | < 10      | NA   | < 10          |

Condiciones ambientales del laboratorio:

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

**Clave:**

UFC: Unidades formadoras de colonias.

U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.

NA: No Aplica

SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017"

5 Valores máximos permisibles del Decreto ejecutivo No. 75 (del 4 de Junio del 2008): "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo".



| <b>WtW</b>   |   | <b>WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.</b>  |                |           |               |
|--|---|--|----------------|-----------|---------------|
| Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre<br>R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12  |   | Teléfono: 214 - 6712 / 6919 - 9011<br>e-mail: <a href="mailto:w_wwts@hotmail.com">w_wwts@hotmail.com</a><br><a href="mailto:wwwtsa@cwpnpanama.net">wwwtsa@cwpnpanama.net</a> |                |           |               |
| <b>REPORTE DE ENSAYOS # 0588-23</b>  |   |  |                |           |               |
| Fecha de emisión: 4 de diciembre, 2023   |   |  |                |           |               |
| <b>2.2 Recepción de Muestra No. 0855-23</b>  |   |  |                |           |               |
| Fecha de Colecta:  | No específico   | Fuente:  | La Valdeza-M#2 |           |               |
| Fecha de Recepción:  | 23/noviembre/2023   | Sitio:   | La Valdeza-M#2 |           |               |
| Fecha de análisis:   | 24/noviembre/2023 <i>al</i><br>02/diciembre/2023  | Colectada por:   | Cliente        |           |               |
| Tipo de Matriz:  | Agua continental  | Coordenadas  | E              | 630375.53 |               |
| Tipo de Colecta:   | Simple  |  | N              | 975931.49 |               |
| Observaciones:   | Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a ensayos realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio. |  |                |           |               |
| Parámetro  | Unidades  | Metodología  | Resultado      | U         | Decreto No.75 |
| Coliformes Fecales (Termotolerantes a 44,5°C)  | UFC/100mL   | SM 9222 D  | 500            | ±31       | 250-450       |
| DBO <sub>5</sub>   | mg/L  | SM 5210 B  | < 2            | NA        | 3-5           |
| Sólidos Suspensidos  | mg/L  | SM 2540 D  | < 2,5          | NA        | < 50          |
| Condiciones ambientales del laboratorio:<br>Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%   |   |  |                |           |               |
| <b>Clave:</b><br>UFC: Unidades formadoras de colonias.<br>U: Incertidumbre expandida con un factor $K = 2$ que corresponde a un nivel de confianza de 95%. NA: No Aplica<br>SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> Edition, 2017"<br>§ Valores máximos permisibles del Decreto ejecutivo No. 75 (del 4 de Junio del 2008): "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo". |   |  |                |           |               |



|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>WtW</b>  | <b>WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.</b>  | <b>CNA</b><br>COMITÉ NACIONAL DE ACREDITACIÓN<br>LABORATORIOS ACREDITADOS<br>LA-001 |
| Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre<br>R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12 | Teléfono: 214 - 6712 / 6919 - 9011<br>e-mail: <a href="mailto:w_wnts@hotmail.com">w_wnts@hotmail.com</a><br><a href="mailto:wwwtsa@cwp Panama.net">wwwtsa@cwp Panama.net</a> |   |
| <b>REPORTE DE ENSAYOS # 0588-23</b>   |  |   |
| Fecha de emisión: 4 de diciembre, 2023  |  |   |

## 2.3 Recepción de Muestra No. 0856-23

|                     |   |                |                |
|---------------------|---|----------------|----------------|
| Fecha de Colecta:   | No específico   | Fuente:        | La Valdeza-M#3 |
| Fecha de Recepción: | 23/noviembre/2023   | Sitio:         | La Valdeza-M#3 |
| Fecha de análisis:  | 24/noviembre/2023 al<br>02/diciembre/2023   | Colectada por: | Cliente        |
| Tipo de Matriz:     | Agua continental  | Coordenadas    | E 630018.53    |
| Tipo de Colecta:    | Simple  |                | N 975549.98    |
| Observaciones:      | Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a ensayos realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio. |                |                |

| Parámetro   | Unidades  | Metodología | Resultado | U   | Decreto No.75 |
|---|-----------|-------------|-----------|-----|---------------|
| Coliformes Fecales (Termotolerantes a 44,5°C )  | UFC/100mL | SM 9222 D   | 700       | ±41 | 250-450       |
| DBO <sub>5</sub>  | mg/L      | SM 5210 B   | < 2       | NA  | 3-5           |
| Sólidos Suspensidos   | mg/L      | SM 2540 D   | 3         | ±1  | < 50          |
| Condiciones ambientales del laboratorio:<br>Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%  |           |             |           |     |               |
| <b>Clave:</b><br>UFC: Unidades formadoras de colonias.<br>U: Incertidumbre expandida con un factor $K = 2$ que corresponde a un nivel de confianza de 95%.<br>NA: No Aplica<br>SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> Edition, 2017"<br>* Valores máximos permisibles del Decreto ejecutivo No. 75 (del 4 de Junio del 2008): "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo". |           |             |           |     |               |



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. I236290-I-590012 DV 12

Teléfono: 214 - 6712 / 6919 - 9011  
e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwp Panama.net](mailto:wwwtsa@cwp Panama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0588-23

Fecha de emisión: 4 de diciembre, 2023

### 2.4 Recepción de Muestra No. 0857-23

|                     |   |                |                |           |  |
|---------------------|---|----------------|----------------|-----------|--|
| Fecha de Colecta:   | No específico   | Fuente:        | La Valdeza-M#4 |           |  |
| Fecha de Recepción: | 23/noviembre/2023   | Sitio:         | La Valdeza-M#4 |           |  |
| Fecha de análisis:  | 24/noviembre/2023 al<br>02/diciembre/2023   | Colectada por: | Cliente        |           |  |
| Tipo de Matriz:     | Agua continental  | Coordenadas    | E              | 630053.32 |  |
| Tipo de Colecta:    | Simple  |                | N              | 975549.44 |  |
| Observaciones:      | Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a ensayos realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio. |                |                |           |  |

| Parámetro  | Unidades  | Metodología | Resultado | U    | Decreto No.75 |
|--|-----------|-------------|-----------|------|---------------|
| Coliformes Fecales<br>(Termotolerantes a 44,5°C) | UFC/100mL | SM 9222 D   | 270       | ±20  | 250-450       |
| DBO <sub>5</sub>                                 | mg/L      | SM 5210 B   | < 2       | NA   | 3-5           |
| Sólidos Suspensidos                              | mg/L      | SM 2540 D   | 4,5       | ±0,9 | < 50          |

#### Condiciones ambientales del laboratorio:

Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

#### Clave:

UFC: Unidades formadoras de colonias.

U: Incertidumbre expandida con un factor  $K = 2$  que corresponde a un nivel de confianza de 95%.

NA: No Aplica

SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23<sup>rd</sup> Edition, 2017"

<sup>5</sup> Valores máximos permisibles del Decreto ejecutivo No. 75 (del 4 de Junio del 2008): "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo".



|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>WtW</b>  | <b>WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.</b>  |  |
| Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre<br>R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12 | Teléfono: 214 - 6712 / 6919 - 9011<br>e-mail: <a href="mailto:w_wwts@hotmail.com">w_wwts@hotmail.com</a><br><a href="mailto:wwwtsa@cwp Panama.net">wwwtsa@cwp Panama.net</a> |  |
| <b>REPORTE DE ENSAYOS # 0588-23</b><br>Fecha de emisión: 4 de diciembre, 2023     |  |  |

### 3. ANEXOS

#### I. DATOS DE LA MUESTRA

| IDENTIFICACIÓN   | TIPO DE MATRIZ   | COORDENADAS               |
|------------------|------------------|---------------------------|
| La Valdeza – M 1 | Agua Superficial | 6301979.71 -<br>976177.83 |
| La Valdeza – M 2 | Agua Superficial | 630375.53 -<br>975931.49  |
| La Valdeza – M 3 | Agua Superficial | 630018.53 -<br>975549.98  |
| La Valdeza – M 4 | Agua Superficial | 630053.32 -<br>975549.44  |

#### II. DATOS DE LAS MEDICIONES DE CAMPO

| Parámetros             | Unidades | La Valdeza – M 1 | La Valdeza – M 2 | La Valdeza – M 3 | La Valdeza – M 4 | U(x) (95 %, K=2) | DE # 75 de 4 de Junio de 2008 |
|------------------------|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------------|
| Potencial de Hidrógeno | ---      | 6,86             | 7,10             | 7,62             | 6,64             | ± 0,02           | 6,5 - 8,5                     |
| Temperatura            | °C       | 29,6             | 29,8             | 28,4             | 27,8             | ± 0,03           | Δ 3°C                         |
| Oxígeno Disuelto       | mg/L     | 3,20             | 3,64             | 3,72             | 3,84             | ---              | 6 - 7                         |



|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>WWTW</b>   | <b>WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.</b>  | <b>CNA</b><br>COMITÉ NACIONAL DE ACREDITACIÓN<br>LABORATORIOS DE ENSAYOS<br>LAE-021 |
| Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre<br>R.U.C. 1236290-I-590012 DV 12 | Teléfono: 214 - 6712 / 6919 - 9011<br>e-mail: <a href="mailto:w_wwts@hotmail.com">w_wwts@hotmail.com</a><br><a href="mailto:wwwtsa@cpanama.net">wwwtsa@cpanama.net</a> |   |
| <b>REPORTE DE ENSAYOS # 0588-23</b><br>Fecha de emisión: 4 de diciembre, 2023     |  |   |

**3.1 Recibo de la Muestra.**

| <b>WWTW</b><br>Water Treatment<br>Treatment S.A.   | <b>WATER WASTEWATER TREATMENT, S.A.</b><br>Calle 111 Este Los Pinos, Casa 9A, Parque Lefevre<br>wwwtsa@cpanama.net Tel: 214-6712 | Nº Control:                |                          |                            |                 |             |        |            |                   |                |             |            |           |                 |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |             |
|--|--|----------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------|-------------|--------|------------|-------------------|----------------|-------------|------------|-----------|-----------------|-------------------|----------------|----------|------------|----------|------------|-------------------|----------------|----------|------------|----------|------------|-------------------|----------------|----------|------------|----------|-------------|
| <b>RECIBO DE MUESTRAS COLECTADAS POR CLIENTES</b>  |  | <b>No 1341</b>             |                          |                            |                 |             |        |            |                   |                |             |            |           |                 |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |             |
| CLIENTE: <i>Aqualab, s.a.</i>  | FECHA: <i>23-11-2023</i>   | COTIZACIÓN: <i>0588-23</i> |                          |                            |                 |             |        |            |                   |                |             |            |           |                 |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |             |
| <table border="1"><thead><tr><th>Codificación del Cliente</th><th>Nº de Recepción de muestra</th><th>PRESERVACIÓN</th><th>Temperatura</th><th>MATRIZ</th><th>Parámetros</th></tr></thead><tbody><tr><td><i>La Valdeza</i></td><td><i>0854-23</i></td><td><i>Niña</i></td><td><i>6,0</i></td><td><i>AC</i></td><td><i>GP (VFO)</i></td></tr><tr><td><i>La Valdeza</i></td><td><i>0855-23</i></td><td><i>L</i></td><td><i>6,0</i></td><td><i>+</i></td><td><i>DAD</i></td></tr><tr><td><i>La Valdeza</i></td><td><i>0856-23</i></td><td><i>L</i></td><td><i>6,0</i></td><td><i>+</i></td><td><i>SST</i></td></tr><tr><td><i>La Valdeza</i></td><td><i>0857-23</i></td><td><i>L</i></td><td><i>6,0</i></td><td><i>+</i></td><td><i>Alfa</i></td></tr></tbody></table> |  |                            | Codificación del Cliente | Nº de Recepción de muestra | PRESERVACIÓN    | Temperatura | MATRIZ | Parámetros | <i>La Valdeza</i> | <i>0854-23</i> | <i>Niña</i> | <i>6,0</i> | <i>AC</i> | <i>GP (VFO)</i> | <i>La Valdeza</i> | <i>0855-23</i> | <i>L</i> | <i>6,0</i> | <i>+</i> | <i>DAD</i> | <i>La Valdeza</i> | <i>0856-23</i> | <i>L</i> | <i>6,0</i> | <i>+</i> | <i>SST</i> | <i>La Valdeza</i> | <i>0857-23</i> | <i>L</i> | <i>6,0</i> | <i>+</i> | <i>Alfa</i> |
| Codificación del Cliente   | Nº de Recepción de muestra   | PRESERVACIÓN               | Temperatura              | MATRIZ                     | Parámetros      |             |        |            |                   |                |             |            |           |                 |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |             |
| <i>La Valdeza</i>  | <i>0854-23</i>   | <i>Niña</i>                | <i>6,0</i>               | <i>AC</i>                  | <i>GP (VFO)</i> |             |        |            |                   |                |             |            |           |                 |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |             |
| <i>La Valdeza</i>  | <i>0855-23</i>   | <i>L</i>                   | <i>6,0</i>               | <i>+</i>                   | <i>DAD</i>      |             |        |            |                   |                |             |            |           |                 |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |             |
| <i>La Valdeza</i>  | <i>0856-23</i>   | <i>L</i>                   | <i>6,0</i>               | <i>+</i>                   | <i>SST</i>      |             |        |            |                   |                |             |            |           |                 |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |             |
| <i>La Valdeza</i>  | <i>0857-23</i>   | <i>L</i>                   | <i>6,0</i>               | <i>+</i>                   | <i>Alfa</i>     |             |        |            |                   |                |             |            |           |                 |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |             |
| Observaciones: <i>La muestra N° 0854 de La Valdeza es una muestra inservible</i>   |  |                            |                          |                            |                 |             |        |            |                   |                |             |            |           |                 |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |             |
| PERSONAL QUE ENTREGA: <i>Juan Diaz</i><br>Firma  | PERSONAL QUE RECIBE: <i>Johann Figuer</i><br>Firma   |                            |                          |                            |                 |             |        |            |                   |                |             |            |           |                 |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |             |
| FO-51v2  |  |                            |                          |                            |                 |             |        |            |                   |                |             |            |           |                 |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |            |                   |                |          |            |          |             |

**FOTO DEL MUESTREO EN SITIO****LA VALDEZA M - 1**



**WWTW** WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.

Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre  
R.U.C. 1236290-I-590012 DV 12

Teléfono: 214 - 6712 / 6919 - 9011  
e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwwtsa@cwp Panama.net](http://wwwtsa@cwp Panama.net)

**REPORTE DE ENSAYOS # 0588-23**  
Fecha de emisión: 4 de diciembre, 2023



LA VALDEZA M - 2



LA VALDEZA M - 3



|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>WWTW</b>   | <b>WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.</b>  | <b>CNA</b><br>COMITÉ NACIONAL DE ACREDITACIÓN<br>LABORATORIOS DE MEDIDAS<br>ACREDITADOS<br>LE-021 |
| Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre<br>R.U.C. 1236290-I-590012 DV 12 | Teléfono: 214 - 6712 / 6919 - 9011<br>e-mail: <a href="mailto:w_wwts@hotmail.com">w_wwts@hotmail.com</a><br><a href="mailto:wwwtsa@cwp Panama.net">wwwtsa@cwp Panama.net</a> |   |
| <b>REPORTE DE ENSAYOS # 0588-23</b><br>Fecha de emisión: 4 de diciembre, 2023     |  |   |



LA VALDEZA M - 4

**4. REVISADO Y APROBADO POR:**

|   |   |
|---|---|
| Firma:<br>  | Firma:<br>  |
| Lic. Jorge de Obaldia Quintero<br>Químico<br><i>Lic. Jorge De Obaldia</i><br>Químico<br>Ced. 9-813-1045<br>Idoneidad No. 0534 | Lic. Eddier Rivera C.<br>Microbiólogo<br><b>CIENCIAS BIOLÓGICAS</b><br>Eddier Rivera C.<br>C.T. Idoneidad N° 1117 |

Este reporte NO DEBE ser reproducido de manera parcial para evitar que sea interpretado fuera de contexto. Cualquier reproducción del original firmado de este reporte contará con el aval de WWWTS solamente si media autorización escrita expresa.

**FIN DE REPORTE**



**3.4 Publicaciones de periódico y extracto del EsIA con sus respectivos sellos de fijado y desfijado del Municipio de La Chorrera.**



**Estudio de Impacto Ambiental CATEGORÍA II**  
**Proyecto: "La Valdeza Etapa 6"**

1. Promotor: PROMOTORA LA VALDEZA, S.A.

2. Localización: Sector La Valdeza, Corregimiento de Playa Leona, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.

3. Breve descripción del proyecto: Etapa 6 del desarrollo residencial La Valdeza. Consiste en la construcción de una urbanización de 931 viviendas de Interés Social (aplica Bono Solidario del MIVIOT), con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, sistema sanitario, sistema pluvial, parques vecinales para recreación, áreas verdes, área comercial y calles de concreto con cordón cuneta en un globo de terreno de 22 hectáreas + 0.12 m<sup>2</sup>, hasta ahora destinado a la cría de ganado vacuno.

4. Síntesis de Impactos y Riesgos ambientales NEGATIVOS esperados:

- Cambio en el paisaje (de pecuario a urbano)
- Cambio en el Uso de Suelo (de pecuario a residencial urbano)
- Pérdida de árboles adultos y herbazales
- Pérdida de hábitats para especies de fauna
- Afectación de la calidad del aire (con polvos y gases durante la construcción)
- Generación de ruido ambiental (construcción)
- Aumento del tráfico vehicular
- Riesgo de accidentes laborales durante la construcción (riesgo laboral)

5. Síntesis de Impactos ambientales POSITIVOS esperados:

- Aumento del valor de las propiedades vecinas.
- Generación de puestos de trabajo directos e indirectos, temporales y permanentes durante la construcción y operación de la barriada.
- Dinamización de la economía local por un aumento en la demanda local de bienes y servicios.
- Generación de aportes al Tesoro Nacional y al Municipio de La Chorrera, a través del pago de permisos y tributos.
- Aumento de la oferta habitacional para las familias panameñas.

6. Medidas de control, atenuación o mitigación o compensación correspondientes:

- Paisaje:** Mantener la cerca viva / Arborizar la urbanización con especies de árboles ornamentales.
- Pérdida de árboles y herbazales:** se efectuará el pago por "Compensación Ambiental" al MiAmbiente.
- Elaborar y ejecutar un Plan de Reforestación por Compensación Ambiental.
- Afectación de la calidad del aire:** aspersión de agua sobre el suelo desnudo / mantener motores y equipos en óptimas condiciones mecánicas.
- Riesgos laborales:** se minimizan siguiendo las reglas de seguridad y buenas prácticas de la industria de la construcción (procedimientos, Equipos de Protección Personal, entre otras).

7. Observaciones, recomendaciones y comentarios dirigirlos formalmente al Promotor o a la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, Sede Central del Ministerio de Ambiente, en la Calle Diego Domínguez, Edif 804, Ancón, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá (Teléfono: 500-0855), en horario de 8:00 a.m. a 4:00 p.m., de lunes a viernes.

**PROMOTORA LA VALDEZA, S.A.** Teléfonos: 310-0866 / Celular: 6983-3329  
Email de contacto: [orc@grupoti.com](mailto:orc@grupoti.com) Página Web: <https://lavaldeza.com>



Megan Fox reveló que tuvo un embarazo ectópico

#### SERVICIOS INTERNACIONALES

**M**egan Fox compartió un secreto que mantuvo guardado durante muchos años y que está relacionado con su experiencia de un trágico aborto espontáneo con su pareja Machine Gun Kelly. En una entrevista reciente con WWD, la actriz de 37 años confesó que antes de enfrentarse a la dolorosa pérdida con el cantante, tuvo un embarazo ectópico, por lo que el bebé nunca pudo nacer.

Una mujer desarrolla un embarazo ectópico cuando un óvulo fecundado se implanta y crece fuera de la cavidad principal del útero, según Mayo Clinic. Puede crecer tanto en las trompas de Falopio, como en los ovarios, la cavidad abdominal o la parte inferior del útero. Esto amenaza la vida de la madre, por lo que es necesario detenerlo.

"He tenido otras cosas que no voy a decir porque Dios no permitió que el mundo se aborte", dijo Fox. Aunque no especificó detalles, señaló que había lidado anteriormente con "problemas similares". Sin embargo, el aborto espontáneo más reciente fue particularmente devastador para ella, algo que la actriz atribuye a la intimidad emocional que comparte con Colson Baker, mejor conocido como Machine Gun Kelly.

El profundo vínculo y amor entre Fox y Baker intensificó el impacto emocional del aborto, dejando a la actriz en un estado de dolor y sufrimiento que, según sus propias palabras, resultó "mucho más difícil" de procesar en comparación con su experiencia anterior de embarazo ectópico. Reflexiva, la estrella de "Jennifer's Body" se dio cuenta de que nunca había experimentado un aborto espontáneo con "alguien de quien estaba tan enamorada".



**Estudio de Impacto Ambiental CATEGORÍA II  
Proyecto: "La Valdeza Etapa 6"**

1. Promotor: PROMOTORA LA VALDEZA, S.A.
2. Localización: Sector La Valdeza, Corregimiento de Playa Leona, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.
3. Breve descripción del proyecto: Etapa 6 del desarrollo residencial La Valdeza. Consiste en la construcción de una urbanización de 931 viviendas de Interés Social (aplica Bono Solidario del MIVIOT), con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, sistema sanitario, sistema pluvial, parques vecinales para recreación, áreas verdes, área comercial y calles de concreto con cordón cuneta en un globo de terreno de 22 hectáreas + 0.12 m2, hasta ahora destinado a la cría de ganado vacuno.
4. Síntesis de Impactos y Riesgos ambientales
- NEGATIVOS esperados:
  - .Cambio en el paisaje (de pecuario a urbano)
  - .Cambio en el Uso de Suelo (de pecuario a residencial urbano)
  - .Pérdida de árboles adultos y herbazales
  - .Pérdida de hábitats para especies de fauna
  - .Afectación de la calidad del aire (con polvos y gases durante la construcción)
  - .Generación de ruido ambiental (construcción)
  - .Aumento del tráfico vehicular
  - .Riesgo de accidentes laborales durante la construcción (riesgo laboral)
5. Síntesis de Impactos ambientales POSITIVOS esperados:
  - .Aumento del valor de las propiedades vecinas.
  - .Generación de puestos de trabajo directos e indirectos, temporales y permanentes durante la construcción y operación de la barriada.
  - .Dinamización de la economía local por un aumento en la demanda local de bienes y servicios.
  - .Generación de aportes al Tesoro Nacional y al Municipio de La Chorrera, a través del pago de permisos y tributos.
  - .Aumento de la oferta habitacional para las familias panameñas.
6. Medidas de control, atenuación o mitigación o compensación correspondientes:
  - .Paisaje: Mantener la cerca viva / Arborizar la urbanización con especies de árboles ornamentales.
  - .Pérdida de árboles y herbazales: se efectuará el pago por "Compensación Ambiental" al MiAmbiente.
  - Elaborar y ejecutar un Plan de Reforestación por Compensación Ambiental.
  - Afectación de la calidad del aire: aspersión de agua sobre el suelo desnudo / mantener motores y equipos en óptimas condiciones mecánicas.
  - Riesgos laborales: se minimizan siguiendo las reglas de seguridad y buenas prácticas de la industria de la construcción (procedimientos, Equipos de Protección Personal, entre otras).
7. Observaciones, recomendaciones y comentarios dirigirlos formalmente al Promotor o a la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, Sede Central del Ministerio de Ambiente, en la Calle Diego Domínguez, Edif 804, Ancón, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá (Teléfono: 500-0855), en horario de 8:00 a.m. a 4:00 p.m., de lunes a viernes.

PROMOTORA LA VALDEZA, S.A. Teléfonos: 310-0866 / Celular: 6983-3329  
Email de contacto: [orc@grupoti.com](mailto:orc@grupoti.com) Página Web: <https://lavaldeza.com>

AN 434165



En los fallos dejaron constancia de la poca calidad de las obras que concursan.

## REDACCIÓN

REDACCION@ELSIGLO.COM.PA

**A**finales del mes de octubre dieron a conocer el fallo de la V versión del concurso

Tristán Solarte.

En el documento, en vez de elegir al ganador, como se suele hacer en estos casos, se mencionó una serie de fallas de las obras presentadas.

Los evaluadores, Giovanna Benedetti (Panamá), Mercedes Rosende (Uruguay) y Alberto Martínez-Márquez (Puerto Rico) decidieron declarar el premio sin ganador.

"No poseen la calidad literaria necesaria", concluyeron los escritores, reconocidos como Benedetti qui ha merecido varios premios Ricardo Miró.

El año pasado, la experiencia no fue distinta a la experimentada recientemente.

"Pobreza verbal, déficit creativo, faltas básicas de ortografía y gramática". Son frases que escribieron los jurados del mismo concurso, versión 2022.

Los jurados: Pedro Crenes Castro, Osvaldo Reyes y Edilberto Trejos, tres panameños, cuestionaron que las obras contenían prólogos innecesarios, aclaraciones injustificadas, salvedades obvias y motivos no pedidos.

## Universidad Tecnológica

Recientemente, el jurado, constituido por los escritores Melitón Robles Esquina, Eduardo Jaspe Lescure y Eyra Harbar, ha evaluado las diecisésis obras presentadas... Al respecto concluyeron lo siguiente:

Algunas de las obras no cumplen con los requisitos solicitados en las bases del concurso.

La pobre literacidad limita la ejecución de algunas historias que valdrían la pena ser narradas. Como diferencias encontramos: lenguaje limitado, técnica escasa, tensión inexistente, débil construcción de personajes y pocos recursos narrativos.

Si bien dos de las obras podrían distanciarse de los argumentos presentados en el inciso anterior, para ser consideradas merecedoras de este premio, deben pasar por un concienzudo y profundo trabajo de revisión.

Algunos premios permiten al jurado declararlos desiertos, otros no lo permiten.



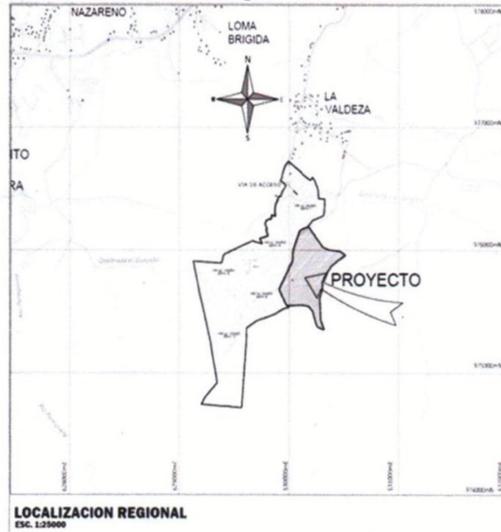
30/11/2023

## Estudio de Impacto Ambiental CATEGORÍA II Proyecto: "La Valdeza Etapa 6"

1. **Promotor:** PROMOTORA LA VALDEZA, S.A.
2. **Localización:** Sector La Valdeza, Corregimiento de Playa Leona, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.
3. **Breve descripción del proyecto:** Etapa 6 del desarrollo residencial La Valdeza. Consiste en la construcción de una urbanización de 931 viviendas de Interés Social (aplica Bono Solidario del MIVIOT), con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, sistema sanitario, sistema pluvial, parques vecinales para recreación, áreas verdes, área comercial y calles de concreto con cordón cuneta en un globo de terreno de 22 hectáreas + 0.12 m<sup>2</sup>, hasta ahora destinado a la cría de ganado vacuno.
4. **Síntesis de Impactos y Riesgos ambientales**

### NEGATIVOS esperados:

- Cambio en el paisaje (de pecuario a urbano)
- Cambio en el *Uso de Suelo* (de pecuario a residencial urbano)
- Pérdida de árboles adultos y herbazales
- Pérdida de hábitats para especies de fauna
- Afectación de la calidad del aire (con polvos y gases durante la construcción)
- Generación de ruido ambiental (construcción)
- Aumento del tráfico vehicular
- Riesgo de accidentes laborales durante la construcción (riesgo laboral)



5. **Síntesis de Impactos ambientales POSITIVOS esperados:**

- Aumento del valor de las propiedades vecinas.
- Generación de puestos de trabajo directos e indirectos, temporales y permanentes durante la construcción y operación de la barriada.
- Dinamización de la economía local por un aumento en la demanda local de bienes y servicios.
- Generación de aportes al Tesoro Nacional y al Municipio de La Chorrera, a través del pago de permisos y tributos.
- Aumento de la oferta habitacional para las familias panameñas.

6. **Medidas de control, atenuación o mitigación o compensación correspondientes:**

- Paisaje: Mantener la cerca viva / Arborizar la urbanización con especies de árboles ornamentales.
- Pérdida de árboles y herbazales: se efectuará el pago por "Compensación Ambiental" al MiAmbiente. Elaborar y ejecutar un Plan de Reforestación por Compensación Ambiental.
- Afectación de la calidad del aire: aspersión de agua sobre el suelo desnudo / mantener motores y equipos en óptimas condiciones mecánicas.
- Riesgos laborales: se minimizan siguiendo las reglas de seguridad y buenas prácticas de la industria de la construcción (procedimientos, Equipos de Protección Personal, entre otras).

7. **Observaciones, recomendaciones y comentarios** dirigirlos formalmente al Promotor o a la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, Sede Central del Ministerio de Ambiente, en la Calle Diego Domínguez, Edif. 804, Ancón, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá (Teléfono: 500-0855), en horario de 8:00 a.m. a 4:00 p.m., de lunes a viernes.

**PROMOTORA LA VALDEZA, S.A.** Teléfonos: 310-0866 / Celular: 6983-3329  
Email de contacto: [orc@grupoti.com](mailto:orc@grupoti.com) Página Web: <https://lavaldeza.com>

Este documento es de exclusivo uso del destinatario y no es público. No debe ser copiado ni reproducido sin autorización escrita del remitente. Si lo ha recibido por error, por favor, devuélvalo inmediatamente al remitente.

Certifico que cumplí el plazo del **30 de diciembre de 2023** para presentar la documentación correspondiente a la solicitud de licencia ambiental para el desarrollo residencial La Valdeza Etapa 6, en la Oficina de la Administración de Justicia de La Chorrera, en la Provincia de Panamá Oeste.

Edicto

Presente el día 23 de diciembre de 2023, a las 8:00 horas, en la Oficina de la Administración de Justicia de La Chorrera, en la Provincia de Panamá Oeste.

Por: *[Firma]*



MUNICIPIO DE LA CHORRERA  
DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN  
DE JUSTICIA  
**RECIBIDO**  
FECHA: 30/11/2023  
HORA: 8:13 am  
POR: *[Firma]*



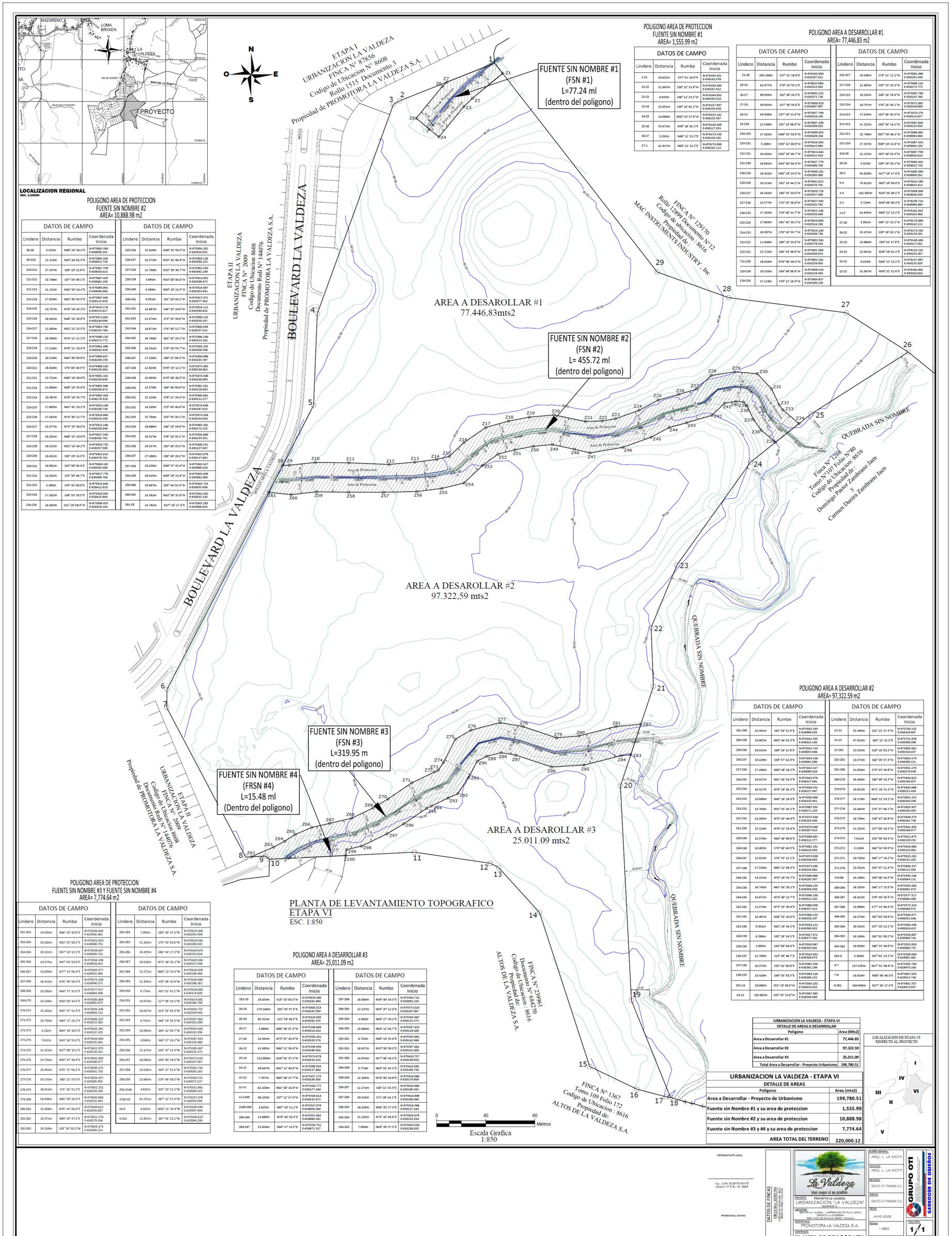
**3.5 Plano: PLANTA DE TOPOGRAFÍA – EsIA – ETAPA VI (Escala 1:850), con las fuentes hídricas del proyecto, indicando el ancho del cauce y el área de protección respectiva.**



GLOBAL TRENDS, Inc.

## Información Aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

La Valdeza Etapa 6





**3.6 Plano PLANTA DE LOTIFICACIÓN, integrando los cuerpos hídricos con su correspondiente servidumbre.**

