

Panamá 13 de septiembre de 2023

SEÑORES

MINISTERIO DE AMBIENTE

PANAMA

E: S. D.

Estimados señores:

Por medio de la presente yo JUAN JOSÉ MURGICH LÓPEZ Representante Legal DESARROLLOS COSTA NOME, S.A. hago formal entrega de las aclaraciones de segunda información aclaratoria de acuerdo a nota DEIA-DEEIA-AC-0114-2006-2023, del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, titulado "**COSTA NOMÉ**", del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, titulado "**COSTA NOMÉ**".

Dicho documento cuenta con 121 paginas

Adjunto:

Original y cd

Persona de contacto Carlos Quintanal, Teléfono oficina 387-2000, celular 6568-8310 y correo [c.quintanal@grupourbis.com](mailto:c.quintanal@grupourbis.com).

Sin más de usted

Atentamente

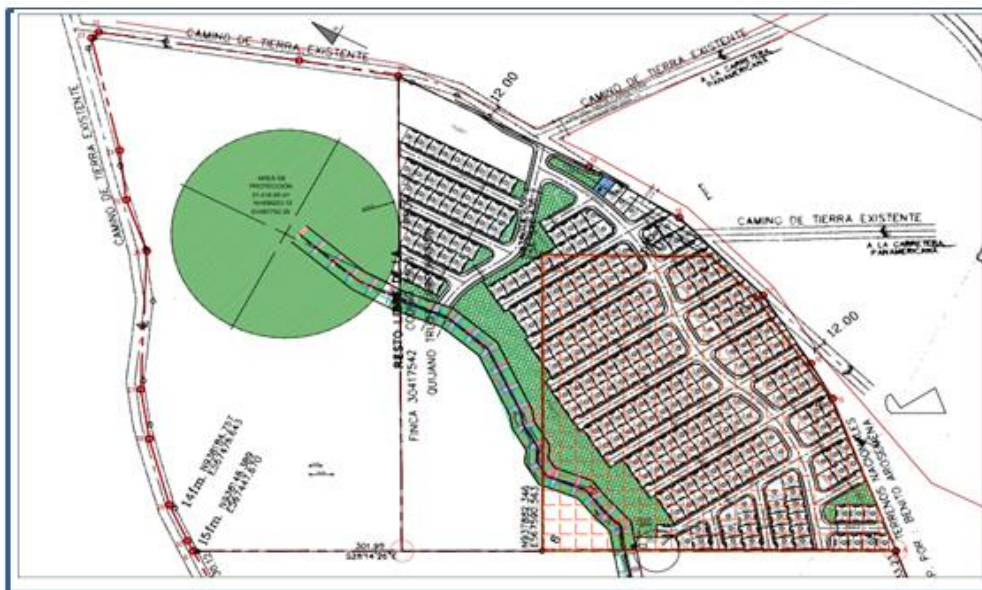
  
JUAN JOSÉ MURGICH LÓPEZ

Representante Legal DESARROLLOS COSTA NOME, S.A.

  
DE IA  
MIAMBIENTE  
18/SEP/2023 12:46PM

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, Cat. II

PROYECTO: *"COSTA NOMÉ"*



**PROMOTOR: “DESARROLLO COSTA NOMÉ, S.A.”**

## SEGUNDAS ACLARACIONES

**Resolución DEIA-DEEIA-AC-0114-2006-2023,20 de JUNIO de 2023**

**ELABORADO POR:**

Septiembre  
2,023

F. J. Enders

**LICDO. JOEL E. CASTILLO**  
***Sociólogo / Consultor Ambiental***  
***IRC – 042 – 2,001***

Vía Hernández, Correg. y Dist. de Penonomé, Prov. de Coclé

De acuerdo a lo establecido en el artículo 43 de Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 agosto de 2011, le solicitamos la segunda información aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II, titulado “COSTA NOME” a desarrollarse en el corregimiento de Penonomé, distrito y provincia de Coclé, que consiste en lo siguiente:

**1. En respuesta a la pregunta 2 de la primera información aclaratoria, se presenta plano donde se identifica el nacimiento de la quebrada Hernández, además se incluye la coordenada de ubicación de dicho sitio. Igualmente, presenta mapa donde se identifica el nacimiento; sin embargo, el mapa presentado no es legible tanto en físico como digital. Además, no presentó las coordenadas del radio de protección del nacimiento. Por lo que se reitera:**

**a. Presentar las coordenadas del radio de 100 metros de protección del nacimiento de la quebrada Hernández, servidumbre hídrica de 3 metros y el área de protección de 10 metros en ambos márgenes del cauce como lo establece la Ley 1 de 3 de febrero de 1994.**

#### RESPUESTA.

Se presentan las coordenadas correspondientes al radio de los 100 metros de protección de la quebrada Hernández, Servidumbre hídrica y área de protección de los metros, según lo indica la Ley Forestal de 3 de febrero de 1994.

TABLA DE RUMBOS Y MEDIDAS POLIGONO A DESARROLLAR				
#	DISTANCIA	RUMBOS	NORTE	ESTE
E1	92.930	N03° 55' 41.00"E	937924.057	567925.547
E2	188.574	N00° 11' 49.90"E	938016.769	567931.913
E3	204.948	S62° 06' 53.07"W	938205.342	567932.562
E4	4.837	S00° 58' 07.74"W	938109.488	567751.412
E5	45.647	S06° 43' 58.38"E	938104.651	567751.330
E6	50.051	S12° 38' 00.94"W	938059.319	567756.682
E7	71.844	S37° 09' 19.11"W	938010.480	567745.735
E8	11.137	S54° 07' 12.92"W	937953.220	567702.343
E9	27.033	S32° 02' 26.55"W	937946.693	567693.319
E10	12.269	S68° 46' 34.13"W	937923.778	567678.977
E11	10.629	S30° 58' 39.57"W	937919.336	567667.540
E12	35.050	S06° 26' 01.94"E	937910.223	567662.069
E13	21.820	S23° 46' 53.16"W	937875.394	567665.997
E14	30.069	S19° 27' 32.87"W	937855.427	567657.198
E15	29.002	S51° 56' 12.99"W	937827.075	567647.181
E16	226.888	S27° 30' 09.69"E	937809.195	567624.347
E17	156.623	N41° 45' 54.00"E	937607.948	567729.121
E18	38.640	N33° 04' 32.00"E	937724.771	567833.445
E19	77.820	N29° 54' 49.00"E	937757.149	567854.532
E20	104.540	N17° 56' 37.00"E	937824.602	567893.34

TABLA DE RUMBOS Y MEDIDA SERVIDUMBRE				
#	DISTANCIA	RUMBOS	NORTE	ESTE
E1	92.930	N03° 55' 41.00"E	937924.057	567925.547
E2	188.574	N00° 11' 49.90"E	938016.769	567931.913
E3	204.948	S62° 06' 53.07"W	938205.342	567932.562
E4	4.837	S00° 58' 07.74"W	938109.488	567751.412
E5	45.647	S06° 43' 58.38"E	938104.651	567751.330
E6	50.051	S12° 38' 00.94"W	938059.319	567756.682
E7	71.844	S37° 09' 19.11"W	938010.480	567745.735
E8	11.137	S54° 07' 12.92"W	937953.220	567702.343
E9	27.033	S32° 02' 26.55"W	937946.693	567693.319
E10	12.269	S68° 46' 34.13"W	937923.778	567678.977
E11	10.629	S30° 58' 39.57"W	937919.336	567667.540
E12	35.050	S06° 26' 01.94"E	937910.223	567662.069
E13	21.820	S23° 46' 53.16"W	937875.394	567665.997
E14	30.069	S19° 27' 32.87"W	937855.427	567657.198
E15	29.002	S51° 56' 12.99"W	937827.075	567647.181
E16	226.888	S27° 30' 09.69"E	937809.195	567624.347

- b. *Presentar mapa aportado en la respuesta de la primera información aclaratoria legible, tanto en físico como en digital.*

## RESPUESTA.

Ver Mapa en la sección de anexos.

2. *En respuesta a la pregunta 3 de la primera información aclaratoria, se indica que la superficie del proyecto es de 13 ha + 2,1963 m<sup>2</sup>, sin embargo, mediante Nota N° 14.1204-035-2023 referente a la evaluación de la primera información aclaratoria, el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial indica “Presentan cuadro Desglose de Áreas del proyecto, con el total de áreas indicadas para el estudio de 130,306. 69 m’. Sin embargo, en este desglose del área del proyecto a desarrollar, incluyen áreas de futuro desarrollo de los macrolotes 1,7,8 y 9, que no son parte del proyecto. Además, en el cuadro de áreas en el plano de anteproyecto revisado en la Dirección Nacional de Ventanilla Única del MIVIOT, el área total a desarrollar es de 101,782.01m’, las áreas de futuro desarrollo, no están incluida dentro del proyecto, aclarar”. Dado lo anterior, se solicita:*
- a. *Aclarar la información presentada, respecto a la superficie del polígono del proyecto a desarrollar y presentar las coordenadas que definan dicha superficie. Adicional, presentar las coordenadas del polígono de la PTAR y del pozo.*



## **RESPUESTA.**

### **Descripción del Proyecto: Urbanización COSTA NOME**

La Urbanización Costa Nome representa un aporte en el desarrollo urbano de la región. Este proyecto, concebido con una visión innovadora y un enfoque ejemplar de liderazgo, es llevado a cabo por Desarrollos Costa Nome S.A., una entidad comprometida con la excelencia y la transformación positiva de los espacios urbanos.

Su representante Legal es el Sr. Juan José Murgich, cuya cédula de identidad es N° 8-110018, esta empresa se ha propuesto el desarrollo del proyecto en la finca N° Folio Real 17182, situada en el corazón del corregimiento de Coclé, dentro del Distrito de Penonomé, en la provincia de Coclé.

### **Características del Proyecto:**

COSTA NOME redefine el concepto de comunidad, ofreciendo un entorno armonioso que combina comodidad, sostenibilidad y vitalidad, en línea con la norma de desarrollo RBS (Residencial Bono Solidario). Las características distintivas de este proyecto son:

1. **Unidades de Vivienda:** Con el objetivo de acomodar una variedad de estilos de vida, COSTA NOME contempla la construcción de 257 unidades de vivienda. Cada una de estas viviendas será una expresión de diseño funcional y moderno, destinado a proporcionar comodidad y satisfacción a sus residentes.
2. **Lote Comercial:** En un esfuerzo por fomentar la interacción social y la conveniencia, se ha reservado un lote comercial dentro de la urbanización. Esto permitirá el establecimiento de negocios que satisfagan las necesidades de los residentes y promuevan la creación de una comunidad autosuficiente.
3. **Usos Públicos:** En consonancia con la visión de fomentar la interacción y la convivencia, COSTA NOME se destaca por sus amplias áreas de uso público. Espacios verdes, y zonas recreativas brindarán lugares de encuentro donde los residentes podrán socializar, relajarse y disfrutar de un estilo de vida activo.
4. **Suministro de Agua:** Una característica distintiva de COSTA NOME es su enfoque sostenible en el suministro de agua. El proyecto utilizará un sistema de pozo y tanque

de reserva para garantizar un abastecimiento confiable y de calidad a todos los hogares. Esta estrategia cuidadosamente planeada resalta el compromiso con la sostenibilidad y la gestión responsable de los recursos.

5. **Infraestructura Integral:** El proyecto se distingue por su atención meticulosa a la infraestructura. Las calles de concreto garantizarán una movilidad sin obstáculos, mientras que el sistema de alcantarillado sanitario con tuberías de PVC y el sistema pluvial de tuberías de hormigón asegurarán una gestión eficiente del agua.
6. **Visión de Comunidad:** COSTA NOME no es simplemente una urbanización; es una visión de comunidad cohesionada. Los espacios para usos públicos, las instalaciones de calidad y la cuidadosa planificación urbana se combinan para crear un entorno donde los lazos comunitarios florecen y donde cada residente puede encontrar su lugar en este vibrante mosaico humano.

El proyecto Costa Nome va más allá de ser un simple conjunto habitacional; es un entorno de comunidad vibrante, donde los espacios públicos, las áreas verdes y las instalaciones recreativas fomentan la interacción y la convivencia. Este proyecto encarna el espíritu de un hogar verdadero, donde las familias crecen, los vecinos se convierten en amigos y las aspiraciones individuales encuentran su espacio para florecer.

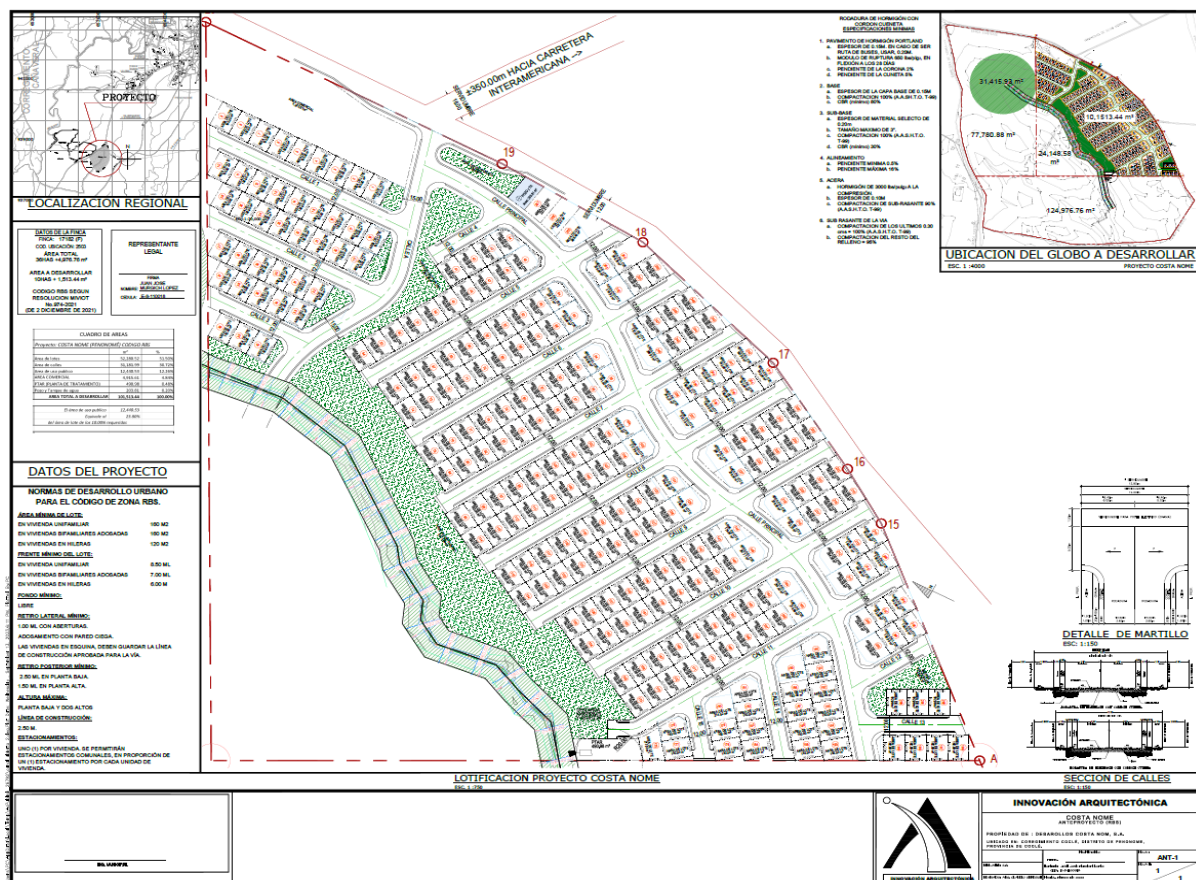
La superficie del polígono del proyecto a desarrollar es 10 hectáreas más 1,513.44 m<sup>2</sup>

Se presenta imagen del plano de lotificación del proyecto y las coordenadas de las PTAR, Pozo y Tanque de agua. (ver plano en imagen ampliada en los anexos)

#### Desglose de áreas

Descripción	Lotes	M <sup>2</sup>	% Polígono
Área útil de lotes	257	52,280.52	51.50%
Área de calles		31,171.99	30.72%
Áreas de uso publico		12,440.53	12.26%
Área comercial	1	4,915.61	4.84%
Planta de tratamiento	1	490.98	0.48%
Pozo y tanque de agua	1	2023.81	0.20%
<b>Área total del polígono</b>		<b>101,513.44</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Plano de Anteproyecto.**



**Coordenadas de los Polígonos del Pozo y Tanque de Agua, y PTAR**

TABLA DE RUMBOS Y MEDIDAS POLIGONO POZO Y TANQUE DE AGUA				
#	DISTANCIA	RUMBOS	NORTE	ESTE
T34	7.345	S03° 54' 10.57" W	937931.385	567926.047
T35	9.603	S18° 04' 42.82" W	937924.057	567925.547
T36	12.000	N60° 03' 47.96" W	937914.928	567922.567
T37	15.995	N29° 54' 49.00" E	937920.916	567912.168
T38	6.809	S60° 05' 11.00" E	937934.781	567920.145

TABLA DE RUMBOS Y MEDIDAS POLIGONO PTAR				
#	DISTANCIA	RUMBOS	NORTE	ESTE
PT39	13.410	S51° 56' 12.99'' W	937817.462	567634.905
PT40	37.234	S27° 30' 09.69'' E	937809.195	567624.347
PT41	14.155	N52° 02' 00.63'' E	937776.169	567641.541
PT43	31.995	N27° 30' 09.69'' W	937789.083	567649.680

3. En respuesta a la pregunta 8 de la primera información aclaratoria, presentan cuatro coordenadas puntuales e indica todos estos cuentan con 300 metros aproximadamente, no obstante, mediante MEMORANDO-DIAM-0689-2023, la Dirección de Información Ambiental realiza la verificación de coordenadas aportadas en la primera información aclaratoria donde indica "La coordenada de sitios temporales, cuyo valor es 567290-936000, presenta un desplazamiento con respecto a los demás valores". Por lo anterior, se reitera:

a. Presentar las coordenadas de ubicación de cada uno de los sitios temporales e indicar la superficie de cada sitio temporal. Para cada sitio temporal presentar el conjunto de coordenadas que generen la superficie indicada.

## RESPUESTA.

Para el proyecto se estará habilitando un solo sitio temporal de 5,139.83 m<sup>2</sup> para campamento y acopio de equipos mecánicos y materiales.

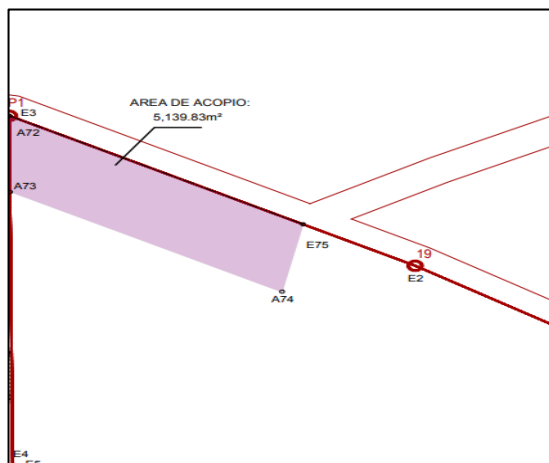


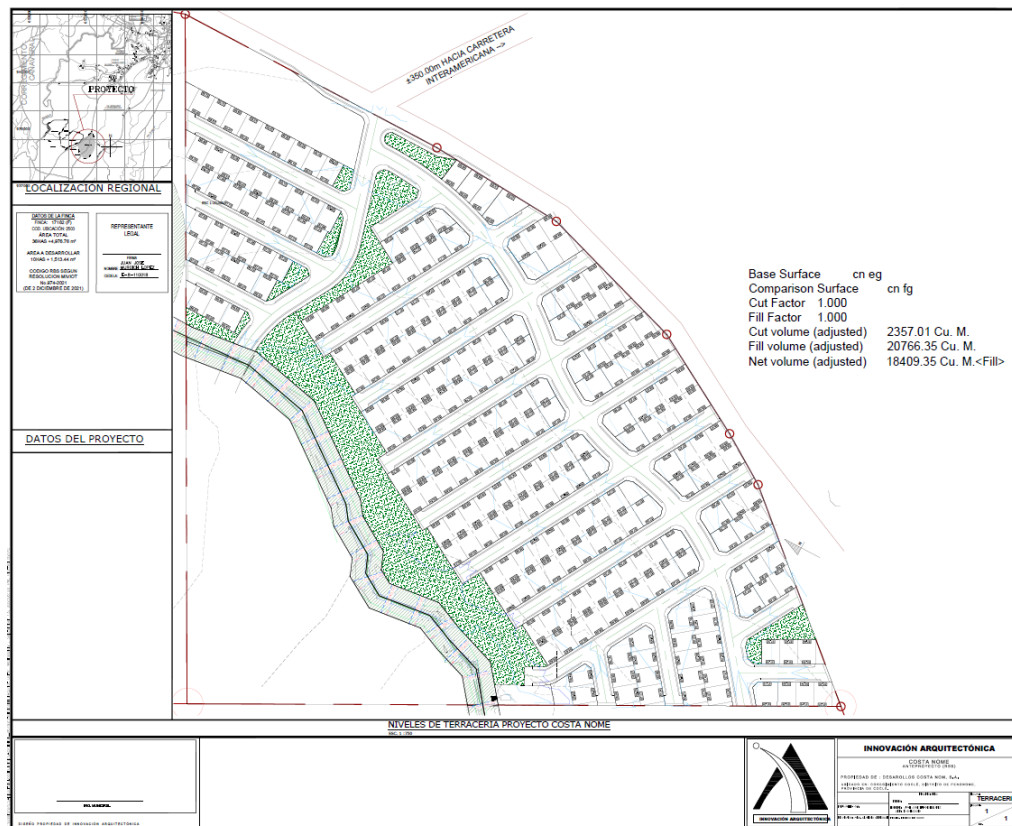
TABLA DE RUMBOS Y MEDIDAS POLIGONO AREA DE ACOPIO				
#	DISTANCIA	RUMBOS	NORTE	ESTE
A72	44.568	S62° 06' 53.07" W	938205.342	567932.562
A73	126.172	S00° 00' 00.00" E	938184.497	567893.169
A74	30.789	N74° 53' 55.43" E	938058.326	567893.169
A75	136.50	N00° 12' 35.38" E	938071.830	567927.110

4. *En respuesta a la pregunta 9 de la primera información aclaratoria, se presenta un perfil de entubamiento e indica que el volumen a rellenar es de 30,000 aproximadamente. Sin embargo, no se presentan plano correspondiente al proyecto con los perfiles de corte y relleno correspondiente a todo el polígono. Dado anterior, se reitera.*
  - a. *Presentar plano del proyecto con los perfiles de corte y relleno, donde se establezca el volumen de tierra a generar en el proyecto y volumen de material de relleno e indicar los niveles seguros de terracería de acuerdo a las recomendaciones del Estudio Hidrológico.*

**RESPUESTA.**

El volumen de tierra a remover aproximado total entre la generación y relleno será de 18,409.35 m<sup>3</sup>, la condición del terreno es mayormente es plana, no ostente para desarrollar una construcción segura, contra inundaciones se ha calculado 10.00 metros sobre el nivel más bajo de la quebrada.

El plano se presenta en la sección de anexos





5. *En respuesta a la pregunta 10 de la primera información aclaratoria, presentan la coordenada del punto de descarga de la PTAR. Sin embargo, no presenta las coordenadas de la tubería de descarga desde la PTAR hasta el punto de descarga. Dado anterior, se reitera:*

a. *Presentar las coordenadas que definen el alineamiento de la tubería de descarga desde la PTAR hasta el punto de descarga.*

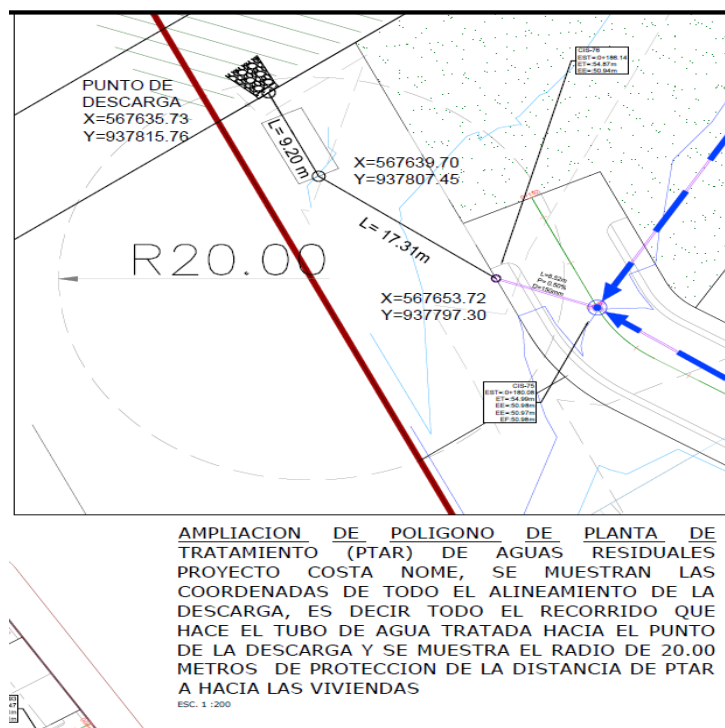
**RESPUESTA.****Coordenadas**

Coordenadas Punto de descarga	567635.73	937815.76
Coordenadas Recorrido de la planta hacia la descarga es de 17.31 metros lineales	567653.72	937797.30
Coordenadas Punto centro entre planta y descarga es de 9.20 metros lineales	567639.70	937807.45

TABLA DE RUMBOS Y MEDIDAS POLIGONO PTAR				
#	DISTANCIA	RUMBOS	NORTE	ESTE
PT39	13.410	S51º 56' 12.99'' W	937817.462	567634.905
PT40	37.234	S27º 30' 09.69'' E	937809.195	567624.347
PT41	14.155	N52º 02' 00.63'' E	937776.169	567641.541
PT43	31.995	N27º 30' 09.69'' W	937789.083	567649.680

El polígono de planta de tratamiento (PTAR) de aguas residuales proyecto costa Nomé, se muestran las coordenadas de todo el alineamiento de la descarga, es decir todo el recorrido que hace el tubo de agua tratada hacia el punto de la descarga y se muestra el radio de 20.00 metros de protección

En la imagen abajo se ve claramente donde se detalla el recorrido; para ver más detalles plano sanitario digital.



6. En atención a la evaluación de la primera información aclaratoria, mediante Nota No. 067- DEPROCA-2023, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales indica:

*“De acuerdo con lo presentado en la aclaración del estudio de impacto ambiental:*

- *En la pregunta N°7.b, se solicita Indicar el volumen de agua que requieren para abastecer los futuros residentes que habitaran el proyecto residencial, la respuesta indica que contará con un tanque de almacenamiento de agua potable con capacidad de 25,000 glns, pero esto no da respuesta a la consulta, ya que la capacidad de abastecimiento de agua se da en función la cantidad de habitantes que tendrá el proyecto en operación.*

## RESPUESTA.

### Memoria Preliminar - Análisis de Capacidad del Tanque de Agua

**Proyecto:** Costa Nome

**Ubicación:** Finca 17186, Corregimiento de Coclé, Distrito de Penonomé, Provincia de Coclé

**Cliente:** Promotora Desarrollos Penonomé

**Fecha:** septiembre de 2023

## **Introducción**

Esta memoria tiene como objetivo realizar un análisis preliminar de la capacidad requerida para el tanque de agua en el proyecto "Costa Nome". El proyecto se encuentra ubicado en la finca 17186, en el corregimiento de Coclé, distrito de Penonomé, en la Provincia de Coclé.

Este análisis se lleva a cabo en respuesta a las necesidades de abastecimiento de agua para la población que residirá en el proyecto, compuesta por 257 unidades de vivienda, así como un área comercial que debe estar cubierta por el suministro de agua.

## **Datos del Proyecto:**

A continuación, se detallan los datos clave que se han considerado en el análisis preliminar:

- **Población:** El proyecto "Costa Nome" constará de un total de 257 unidades de vivienda. Se estima que cada vivienda albergará a 5 personas, lo que resulta en una población total de 1,285 personas.
- **Consumo de Agua por Vivienda:** Se estima un consumo de agua promedio de 80 galones por día por vivienda.
- **Área Comercial:** El proyecto incluye un área comercial cuyo suministro de agua también debe ser cubierto por el sistema de abastecimiento. No se ha proporcionado un consumo específico para el área comercial, por lo que se incluirá en el análisis preliminar de capacidad del tanque de agua.

## **Cálculo de la Capacidad del Tanque:**

Para calcular la capacidad del tanque de agua requerida para satisfacer las necesidades de abastecimiento de agua del proyecto "Costa Nome", se deben considerar tanto la población residencial como las posibles demandas del área comercial.

### **1. Cálculo del Consumo Diario Total para las Viviendas:**

Consumo diario por vivienda = 80 galones por vivienda  
Consumo diario total para las viviendas  
= 257 viviendas  $\times$  80 galones por vivienda = 20,560 galones por día

### **2. Cálculo de la Demanda Máxima Diaria:**

Dado que no se ha proporcionado un factor de pico de demanda específico, asumimos que la demanda máxima diaria es igual al consumo diario total de las viviendas:

Demanda máxima diaria = 20,560 galones por día.

### **3. Consideración del Área Comercial:**

Se debe realizar un análisis adicional para determinar el consumo de agua del área comercial y su contribución a la demanda máxima.

### **4. Recomendación de la Capacidad del Tanque:**

Con base en el consumo diario total para las viviendas de 20,560 galones por día, y considerando las demandas adicionales del área comercial, se recomienda una capacidad del tanque de al menos 30,000 galones para garantizar un suministro de agua adecuado y cubrir las necesidades de la población residencial y el área comercial.

### **Conclusiones Preliminares:**

Con base en el análisis preliminar realizado para el proyecto "Costa Nome" en la finca 17186, corregimiento de Coclé, distrito de Penonomé, Provincia de Coclé, se ha determinado que la capacidad del tanque de agua recomendada de 30,000 galones es adecuada para satisfacer las necesidades de abastecimiento de agua de las 257 viviendas que componen el proyecto. Este cálculo tiene en cuenta un consumo estimado de 80 galones por día por vivienda, lo que resulta en una demanda diaria total de agua para las viviendas.

Sin embargo, es importante destacar que esta conclusión se basa en un análisis preliminar y no considera factores adicionales, como la demanda del área comercial y otros posibles ajustes en el diseño del sistema de abastecimiento de agua. Se recomienda realizar un estudio más detallado que incluya un análisis específico del consumo del área comercial y considere otros factores, como la presión del agua y las regulaciones locales, para garantizar un diseño óptimo del sistema de abastecimiento de agua.

### **Recomendaciones:**

- Realizar un análisis detallado del consumo de agua del área comercial y cualquier otra demanda adicional antes de finalizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua.
- Estar al tanto de todas las regulaciones y normativas locales relacionadas con sistemas de abastecimiento de agua y construcción de tanques. Cumplir con los requisitos legales es esencial para el éxito del proyecto.
- Proporciona información y educación a los residentes sobre el uso responsable del agua, la conservación y cualquier política o procedimiento relacionado con el abastecimiento de agua en la urbanización.

- *En la pregunta N° 10.b, se solicita las coordenadas del punto de descarga de la PTAR, en la imagen no se visualiza-a la coordenada completa, solo 937805.72 N.*

**RESPUESTA.**

**Coordenadas de punto de descarga y área de la PTAR**

Punto de descarga	567635.73	937815.76
-------------------	-----------	-----------

TABLA DE RUMBOS Y MEDIDAS POLIGONO PTAR				
#	DISTANCIA	RUMBOS	NORTE	ESTE
PT39	13.410	S51º 56' 12.99'' W	937817.462	567634.905
PT40	37.234	S27º 30' 09.69'' E	937809.195	567624.347
PT41	14.155	N52º 02' 00.63'' E	937776.169	567641.541
PT43	31.995	N27º 30' 09.69'' W	937789.083	567649.680

- *La observación N°12, solicita al Promotor presentar Memoria Técnica de la PTAR, teniendo en cuenta que la capacidad de la misma debe ser para las 296 viviendas que indica el ESIA. La Memoria Técnica presentada, menciona que se tratará un efluente industrial, no se visualiza que el mismo este basado en el Proyecto que se está evaluando, el caudal de diseño va en función de los habitantes que tendrán las viviendas (no se presenta) y no cuenta con la firma y sello del idóneo.*

**RESPUESTA.**

En la sección de anexos se presenta la memoria técnica del sistema de tratamiento de la Planta para 257 viviendas que contempla el desarrollo de este proyecto, luego de la modificación realizada al diseño presentado en el estudio original.



- *Deberá presentar la nota de solicitud de Anuencia al IDAAN, para ser prestador de Servicios Privados, donde garantice que se mantendrán operación y mantenimiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado. Artículo 66 y 67 de la Ley 77 del 28 de diciembre de 2001. Y continuar con el proceso en la ASEP”.*

#### **RESPUESTA.**

No se cuenta con la nota de solicitud de Anuencia al IDAAN, por que la empresa DESARROLLOS COSTA NOME S.A., es la responsable de dar el abastecimiento del agua potable a los futuros residentes por medio de pozos subterráneos, luego se realizara las coordinaciones con esta entidad y toda aquella que tenga que ver con algún trámite o responsabilidad.

La empresa DESARROLLOS COSTA NOME S.A., será la garante de que se cuente con este servicio, en anexo se presentan varios videos en lo cual se demuestra el agua para abastecer este proyecto, adicional se cuenta con diseño de lo que conlleva el abastecimiento de este vital líquido para los residentes.

Luego de los tramites ante las diferentes autoridades se plasmará el mantenimiento a esta obra para que luego la entidad (IDAAN), tome la responsabilidad del mismo.

Quedando así la empresa DESARROLLOS COSTA NOME S.A., como única responsable de abastecer de agua potable a los futuros residentes hasta tanto el (IDAAN), tome y administre este acueducto.

**7. En atención a la evaluación de la primera información aclaratoria, mediante MEMORANDO DSH-410-2023, la Dirección de Seguridad Hídrica indica:**

*“... se recomienda solicitar al promotor las adecuaciones en esta fase de evaluación y análisis para respetar y mantener el cauce natural de la fuente hídrica y la zona de protección y servidumbre hídrica de la quebrada Hernández dentro del polígono, cumpliendo con lo establecido en la normativa ambiental vigente (Ley Forestal del 3 de febrero de 1994) y el Decreto Ejecutivo No. 55 de 13 de junio de 1993).*

*Reiteramos que no fue presentada la justificación para el entubamiento y desviación de la fuente hídrica evidenciada dentro del polígono del proyecto, en la inspección de campo,*

*por lo que deberá adecuar el proyecto al cumplimiento de la Ley 1 Forestal del 1 de 3 de febrero de 1994.*

*Advertir al promotor que la canalización, desvío, relleno, enterramiento o entubamiento de fuentes hídricas solo serán consideradas si el objeto es prevención de riesgos ante inundaciones o similar, Resolución No. DM-0431-2021 de 16 de agosto de 2021.*

*Evitar que dentro del cuerpo de agua de la quebrada Hernández ya sea dentro de la huella del proyecto o fuera del área del proyecto descargas de aguas servidas directo a la fuente hídrica...”.*

## RESPUESTA.

En atención a esta aclaración se presenta el nuevo diseño del proyecto, en la cual se estará conservando el cauce natural de la quebrada Hernández, dejando a su vez el margen de protección y la servidumbre hídrica más una franja de **20 A 30 metros** con relación a la línea de construcción, franja que igualmente será conservada como área verde. De esta manera se corresponde con lo establecido en la Ley 1 Forestal del 1 de 3 de febrero de 1994. La imagen siguiente muestra cómo quedó el diseño luego de la modificación realizada (*ver diseño completo en la sección de anexos*)



Importante reiterar que todo el manejo del sistema de tratamiento de las aguas residuales se hará conforme al Reglamento Técnico de la Norma Copanit 35-2019.

**8. *La Dirección Regional de Coclé, mediante Informe Técnico de Inspección DRCC-IIO- 129-2023, realiza las siguientes observaciones:***

*“...Observación 5. Al momento de la inspección se le pregunto al consultor como sería el entubamiento de la quebrada el cual proponen y el mismo indica que el entubamiento de la quebrada será hasta este punto donde se ubicara la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, el área será entubada y rellenada para dar la construcción de viviendas. Dicho cauce natural será desviado por el área de las calles hasta volverse a unir con el cauce natural de la quebrada y ser utilizada como punto de descarga de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del proyecto.*

*Dicha actividad que el promotor pretende realizar es el desvió del cauce natural de la quebrada Hernández sin cumplir con lo dispuesto con el Decreto 55 de 13 de junio de 1973 por lo cual se reglamenta las servidumbres en materia de agua, el cual establece en el capítulo 1 artículo 5 que es prohibido edificar sobre los cursos de naturales de agua, aun cuando estos fueren intermitentes, estacionales o de escaso caudal, ni en sus riberas, si no es de acuerdo con lo previsto por este Decreto y el área de protección de 10 metros en ambos márgenes del cauce como lo establece Ley N° 1 del 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal) referente a la protección de la cobertura boscosa en las orillas de los ríos, quebradas, nacimientos de agua existentes en el área del proyecto.*

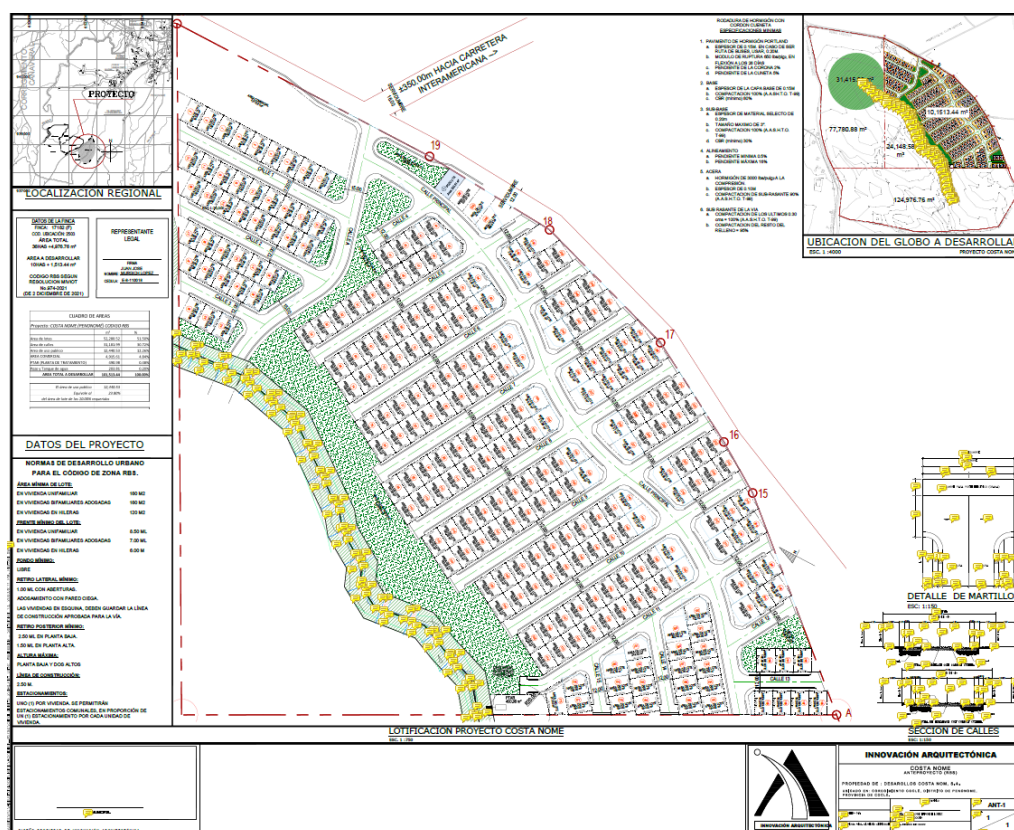
*Por lo que el promotor deberá:*

- Presentar planos del proyecto estableciendo el área de protección de 10 metros en ambos márgenes del cauce (quebrada Hernández) como lo establece la Ley N°1 del 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal) referente a la protección de la cobertura boscosa en las orillas de los ríos, quebradas, nacimientos de agua existentes en el área del proyecto. del Decreto US de 13 de junio de 1973 por lo cual se reglamenta las servidumbres en materia de agua, el cual establece en el capítulo 1 artículo 5 que es prohibido edificar sobre los cursos de naturales de agua, aun cuando estos fueren intermitentes estacionales o de escaso caudal, ni en sus riberas, si no es de acuerdo con lo previsto por este Decreto. Debidamente firmado y sellado por una persona idónea.*

## RESPUESTA.

Cómo se ha indicado en atención a esta aclaración se presenta el nuevo diseño del proyecto, en la cual se estará conservando el cauce natural de la quebrada Hernández, dejando a su vez el margen de protección y la servidumbre hídrica más una franja de **20 A 30 metros** con relación a la línea de construcción, franja que igualmente será conservada como área verde. De esta manera se corresponde con lo establecido en la Ley 1 Forestal del 1 de 3 de febrero de 1994.

La imagen siguiente muestra cómo quedo el diseño luego de la modificación realizada (*ver diseño completo en la sección de anexos*)



- *El promotor deberá presentar el plano con el diseño del proyecto contemplando los niveles de terracería segura y la protección de la fuente hídrica que atraviesa el polígono.*

## RESPUESTA.

En la sección de anexos se presenta plano con el diseño de terracería, indicando el margen de protección de la servidumbre hídrica.

- *Presentar medidas de mitigación para la protección de la fuente hídrica (quebrada Hernández).*

**RESPUESTA.**

Se presenta todo el cuadro del PMA más medidas aplicar en protección a la fuente hídrica (Quebrada Hernández).

**Descripción de las Medidas de Mitigación de los Impactos Identificados.**

Medio Impactado	Tipo de Impacto	Medidas de Mitigación	Seguimiento y Control	Supervisión	Fase del Proyecto
<b>Suelo</b>	Cambio de uso del suelo	Hacer el movimiento del suelo solo en áreas destinadas para el proyecto.	El seguimiento debe hacerse durante las actividades correspondiente dentro de la fase de construcción  La verificación de las medidas se analizará por medio de los informes de seguimiento conforme se establece en la Resolución de Aprobación del respectivo estudio.	Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	Construcción
	Contaminación del suelo por desechos sólidos del proyecto y trabajadores.	Colocar recipientes para la recolección de la basura generada por los trabajadores y trasladarla periódicamente al vertedero del municipio de Penonomé.  Los generados por el proyecto colocarlos en sitio de acopio específico para que luego sea retirado por servicio público u otro tipo de transporte contratado por el promotor o contratista.			
	Incremento de procesos erosivos.	Colocar trampas de sedimentos en sitios específicos de mayor ocurrencia de este impacto.			
		<b>Costo Estimado en B/. 15,000.00</b>			
	Contaminación del suelo por hidrocarburos (combustible, aceites, grasas)	Utilizar equipo mecánico y camiones en óptimas condiciones.  Capacitar al personal sobre el manejo adecuado de los hidrocarburos  Contar con kit antiderrame en caso de que se tenga que hacer mantenimiento o reparaciones menores de los equipos y camiones.  De almacenar cualquier tipo de hidrocarburo, se debe colocar en una noria con piso de concreto y techada, tener además acceso a material absorbente como arena y aserrín.	El seguimiento y control debe ser continuo durante las distintas actividades a ejecutarse	Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	Construcción
<b>Agua</b>	Contaminación por sedimentos	Colocar trampas de sedimentos en zonas propensas a erosiones previamente identificadas dentro de la finca.  Construir temporalmente canales de tierra para controlar las escorrentías de lluvias,	El seguimiento a cada una de estas medidas debe hacerse una vez se hayan aprobado los estudios correspondientes y haber comenzado el proyecto.	Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	Construcción



Medio Impactado	Tipo de Impacto	Medidas de Mitigación	Seguimiento y Control	Supervisión	Fase del Proyecto
		hasta que se construyan los drenajes propios del diseño del proyecto residencial.	Trabajar cada actividad apegado a normas técnicas y ambientales		
	Contaminación del agua por hidrocarburos.	Prohibir el lavado de equipo mecánico y camiones en la quebrada Prohibir el vertimiento de envases o cualquier otro desecho tóxico a la quebrada.	Verificación mediante informe de seguimiento y control ambiental.	Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	Construcción
<b>Recurso hídrico</b>	Quebrada Hernández	<p>No realizar modificación del cauce de la quebrada o encajonamiento de la misma, según diseño idóneo especificado por el hidrólogo, de tal manera que se mantenga el margen de protección de acuerdo al diseño de la lotificación y así asegurar el flujo normal de las aguas durante la época de mayor precipitación de lluvias.</p> <p>Asegurar que el cauce de la quebrada no este afectada por sedimentos y esto conlleve al no flujo normal del agua durante el periodo de mayor precipitación de lluvias, de tal manera que no se convierta en un factor que genere algún tipo de inundación dentro o fuera del polígono del proyecto.</p> <p>Conservar el ambiente natural entorno a la quebrada Hernández que colinda con el polígono del proyecto.</p> <p>Delimitar previo al inicio de la fase constructiva toda la franja de conservación de la servidumbre hídrica con el uso de cintas reflectivas de tal manera que, durante el proceso de acondicionamiento del terreno y lotificación del proyecto, el personal que opere los equipos mecánicos tenga la visión clara del sitio de conservación.</p> <p>Mantener fiscalización de la obra para en todo momento.</p> <p>Capacitar al personal sobre temas relacionados con la protección del recurso hídrico y la servidumbre del mismo.</p>		Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	construcción

Medio Impactado	Tipo de Impacto	Medidas de Mitigación	Seguimiento y Control	Supervisión	Fase del Proyecto
		<b>Costo Estimado en B/. 20,000.00</b>			
<b>Aire</b>	Alteración temporal de la calidad del aire por la dispersión de partículas de polvo.	En los periodos secos el contratista debe mantener humedecido el suelo con el uso de camiones rociadores de agua.	La actividad debe hacer de manera constante el tiempo que sea necesario.	Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	Construcción
		<b>Costo Estimado en B/. 1,500.00</b>			
<b>Ruido</b>	Aumento de los niveles de ruido	Trabajar solo en horario diurno (7:00 am a 5:00 pm). Mantener equipo mecánico en óptimas condiciones Utilizar solo el equipo que sea necesario de acuerdo con la actividad diaria programada	El seguimiento debe ser continuo durante el desarrollo de la actividad. Se verificará por medio del informe de seguimiento de las medidas de mitigación	Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	Construcción
		<b>Costo Estimado en B/. 5,000.00</b>			
<b>Flora</b>	Proteger la cobertura vegetal	Conservar y proteger la servidumbre hídrica de la fuente superficial existente (Queda. Hernández) según lo establece la Ley Forestal. Presentar plan de reforestación para enriquecer esta fuente de agua.	El seguimiento debe ser continuo apegado a lo que indica la norma ambiental que protege esta área. Se verificará por medio del informe de seguimiento de las medidas de mitigación.	Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	Construcción
		<b>Costo Estimado en B/. 2,000.00</b>			
<b>Fauna</b>	Pérdida del hábitat de la fauna silvestre local	Conservar y proteger la servidumbre hídrica de la quebrada, la cual se convertirá en refugio de la fauna replegada por las actividades del proyecto.	El seguimiento debe ser continuo apegado a lo que indica la norma ambiental que protege esta área. Se verificará por medio del informe de seguimiento de las medidas de mitigación.	Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	Construcción
	Repliegue de la fauna hacia refugio más seguros.	Permitir que la fauna se repliegue hacia los sitios de refugios cercanos. Capacitar al personal sobre el cuidado y protección de la fauna que pueda ingresar intempestivamente el proyecto.	El seguimiento debe ser continuo apegado a lo que indica la norma ambiental que protege esta área. Se verificará por medio del informe de seguimiento de las medidas de mitigación.	Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	Construcción

Medio Impactado	Tipo de Impacto	Medidas de Mitigación	Seguimiento y Control	Supervisión	Fase del Proyecto
	Perturbación de la tranquilidad de la fauna silvestre	Capacitar al personal sobre el cuidado y protección de la fauna que pueda ingresar intempestivamente el proyecto.	Se verificará el cumplimiento de la medida por medio del informe de seguimiento de las medidas de mitigación.	Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	Construcción
	Modificación del paisaje natural	Conservar y proteger la servidumbre hídrica de la quebrada e incorporar áreas verdes dentro del proyecto que pueda armonizar con la vegetación existente.	El seguimiento debe ser continuo apegado a lo que indica la norma ambiental que protege esta área.	Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	Construcción
		<b>Costo Estimado en B/. 2,000.00</b>			
<b>Social</b>	Generación de desechos sólidos y líquidos del proyecto y trabajadores.	Colocar recipientes en lugares estratégicos para la recolección de la basura generada por los trabajadores  Los desechos orgánicos biológicos deben depositarse en los sanitarios portátiles.  Capacitar al personal de trabajo sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos  Establecer normas de conductas y comportamientos dentro del campamento. Establecer sanciones para quienes incumplan dichas normas.  Los desechos producidos por el proyecto que no son utilizables deben acopiarse en sitio específico para su posterior traslado al vertedero más cercano por el servicio público o transporte privado contratado	El seguimiento debe ser continuo durante el desarrollo de las actividades de esta fase. Se verificará por medio del informe de seguimiento de las medidas de mitigación.	Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	Construcción
		<b>Costo Estimado en B/. 2,500.00</b>			
	Riesgo de accidentes laborales	Equipar a cada trabajador con el equipo de protección personal (casos, guantes, lentes, chaleco, reflector, botas).  Asegurar que el personal haga el uso debido del EPP en todo momento.  Aplicar sanciones al personal que no utilice adecuadamente su equipo de protección.  Brindar la capacitación necesaria al personal en temas de seguridad personal en proyectos de este tipo.	El seguimiento debe hacerse de manera continua durante el desarrollo de cada una de las actividades de esta fase. Se verificará por medio del informe de seguimiento de las medidas de mitigación.	Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	Construcción
		<b>Costo Estimado en B/. 3,500.00</b>			

Medio Impactado	Tipo de Impacto	Medidas de Mitigación	Seguimiento y Control	Supervisión	Fase del Proyecto
	Riesgo de accidentes de tránsito	<p>Mantener las señalizaciones dentro del proyecto con el uso de cintas reflectivas, conos y redes que indiquen la ruta de movilización de los camiones y equipos pesados.</p> <p>Mantener señalización para la entrada y salida de los camiones.</p> <p>Colocar una persona que funcione como banderillero para el control del tráfico al momento en que entre o salga algún equipo o camión del proyecto.</p> <p>Regular la movilidad de desplazamiento de los camiones en las vías de acceso al proyecto y dentro del mismo.</p>	Se verificará por medio del informe de seguimiento de las medidas de mitigación.	Promotor Contratista Ministerio de Ambiente	Construcción
		<b>Costo Estimado en B/. 3,000.00</b>			
<p>Con base a las medidas establecidas, según medio impactado y las estimaciones hechas al respecto se ha calculado la gestión ambiental para este proyecto inmobiliario en <b>Cincuenta y Cuatro Mil Quinientos balboas (B/. 54,500.00)</b></p>					

**9. Observación 6:** En la pregunta #10 en el acápite c el promotor indica que la tubería de descarga de la PTAR no estará fuera del polígono propuesto para el desarrollo del proyecto, pero Si dentro de la finca autorizada.

*Al momento de la inspección se evidencio que la quebrada tiene su nacimiento en la finca propuesta para el desarrollo del proyecto pasa por el polígono a utilizar de las 13.1 hectáreas y continua su recorrido por otras fincas privadas la cual colinda según los planos presentados con la finca del señor Benito Arosemena. La cual es la misma quebrada que proponen utilizar como punto de descarga para la Planta de tratamiento de Aguas Residuales de dicho proyecto.*

- *Se le reitera al promotor presentar las autorizaciones correspondiente debidamente notariadas, fotocopia de cédula notariada del dueño de la propiedad, donde se detalle el visto bueno para la descarga de las aguas residuales de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales a la quebrada que pasa por sí propiedad.*

#### **RESPUESTA.**

Ver autorización firmada por propietario de finca colindante la parte de abajo en la sección de anexos.

**10. Observación 7: Según los planos presentados la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales está ubicada cerca de varios lotes.**

- *El promotor deberá tramitar certificación emitida por el MINSA respecto a la ubicación de la PTAR, ya que es la entidad que regula el retiro libre de la PTAR respecto a los demás componentes del proyecto.*

**RESPUESTA.**

Ver tramitación en la sección de anexos.

**11. Observación 8: En el acápite d donde se le solicita al promotor realizar el levantamiento de la línea base biológica (fauna y flora). El promotor indico que no aplica en vista de que el área o polígono está dentro de la finca principal.**

- *Se le reitera al promotor presentar el levantamiento de la línea base biológica (fauna y flora) ya esta información forma parte de la línea base. Esto basado en el artículo 26 del Decreto Ejecutivo 123 (del 14 de agosto de 2009).*

**RESPUESTA.**

Tal y como se indica en con base al nuevo diseño del proyecto se estará conservando toda la franja de servidumbre hídrica de la quebrada Hernández, como se indica en la Ley Forestal., lo cual se mantiene el presentado en el original, el cual se adjunta como mayor referencia.

**Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)**

Para caracterizar la vegetación existente dentro del área del proyecto, el equipo técnico de campo recurrió a la técnica inventario forestal. ubicadas a los del polígono del proyecto 10 hectáreas 1,513.00 m<sup>2</sup> de tal manera que el área a impactar es esta.

Los diámetros de establecieron mediante cinta diamétrica y la altura comercial mediante el uso de clinómetro.



**Lista de puntos y coordenadas**

<b>VERTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>1</b>	567529.32	937991.97
<b>2</b>	567729.27	937608.32
<b>3</b>	567833.47	937724.86
<b>4</b>	567854.53	937757.24
<b>5</b>	567893.36	937824.65
<b>6</b>	567925.53	937924.12
<b>7</b>	567931.88	938016.82
<b>8</b>	567932.53	938205.28



**Imagen del polígono recorrido**

Tal como lo indicamos anteriormente, las especies conformada por los árboles emergentes corresponden a árboles maduros aislados cedro cebolla, ubicados dentro del terreno a intervenir y arbustos con árboles dispersos. Estos individuos registran más 5 metros de alto, y algunos sobrepasan los 20 metros de altura. El DAP promedio de los árboles fue de 20 centímetros.

Cabe señalar que los árboles sobresalientes, son especies sembradas o plantadas como cedro cebolla, y otras pioneras del área entre ellas se registran guarumos, guácimos, jobos, guabas, entre otros.

**Cantidad de especies con diámetro a la altura del pecho mayor a 10 centímetros**

<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre Científico</i>	<i>Familia</i>	<i>Cantidad</i>
Guácimo blanco	<i>Lehuea candida</i>	Tiliaceae	incontables
Guácimo colorado	<i>Lehuea seemannii</i>	Tiliaceae	incontables
Guácimo negrito	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	incontables
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Moraceae	incontables
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	2
Mangabé	<i>Schefflera morototoni</i>	Araliaceae	incontables
Marañón de pepita	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	En la cercas
Nance	<i>Byrsomina crassifolia</i>	Malpighiaceae	dispersos
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>		3
chumico	<i>Sapindus saponaria</i>	Dilleniaceae	incontables

Fuente: Equipo técnico,

**Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción**

Esta sección es desarrollada mediante una tabla que muestra las especies de manejo especial (MIAMBIENTE) tanto a nivel nacional como internacional (UICN y CITES) y se describe si es nativa o exótica.

**No se encontró especies exóticas, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción**

**CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA**

**I. Metodología para la caracterización de la Fauna**

La metodología utilizada para levantar la línea base de la fauna (aves, mamíferos, reptiles y anfibios, datos que se obtiene se puede determinar el estado de conservación de las especies a nivel nacional (EPL: Especies protegidas por leyes panameñas) o Internacional (CITES, UICN, Listas Rojas, entre otros), así como las potenciales afectaciones que pueda causar el proyecto a la misma.



Foto área del proyecto.

### **Mamíferos**

Para la identificación de la mastofauna se utilizó el Método de Búsquedas Generalizada<sup>1</sup>. Se realizó caminatas a lo largo del proyecto, para determinar la presencia de mamíferos, el fin de este método es localizar mamíferos de manera directa (por observación) e indirecta (huellas rastros, pelo, huesos, etc).

### **Aves**

Para la identificación de la avifauna se utilizó el Método de Búsquedas Generalizada<sup>2</sup>. Se realizó caminatas a lo largo del proyecto, en los que se anotaron las especies detectadas visualmente o

---

<sup>1</sup> Ralph et al. (1996)

<sup>2</sup> Ralph et al. (1996)

identificadas por sus vocalizaciones. Para tal fin se utilizó la Guía de Aves de Panamá y la Guía de Aves de Norteamérica<sup>3</sup> para las aves migratorias y binoculares.





**Foto Parte del sotobosque**

### **Anfibios y Reptiles**

Se realizó caminatas a lo largo del proyecto, haciendo énfasis en las áreas con hojarasca para identificar visualmente la presencia de Anfibios y Reptiles. Para tal fin se utilizan claves dicotómicas, fotografías, guías de campo y artículos especializados<sup>4</sup>. Se hicieron recorridos a lo largo de toda el área del proyecto.

### **Descripción de la Fauna**

Se registraron un total de un total de 27 especies en el área del proyecto. En donde el 74,07 % son aves, el 11,11 % son mamíferos y anfibios y 7,41% reptiles.

#### **Porcentaje de especies encontradas en el área del proyecto**

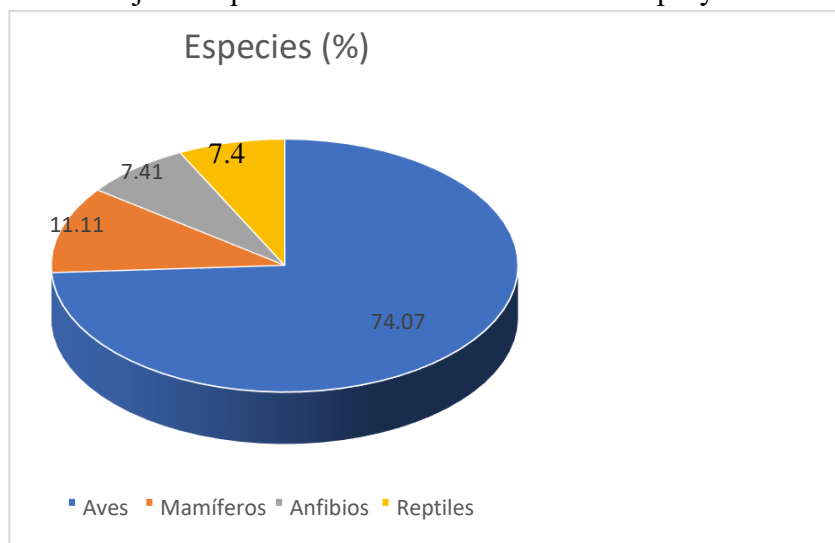
<b>TAXA</b>	<b>Especies (%)</b>
Aves	74,07
Mamíferos	11,11

<sup>3</sup> Sibley (2014)

<sup>4</sup> Savage & Villa (1986), Ibáñez et al. (1999), Leenders (2001).

Anfibios	7,41
Reptiles	7,41

Porcentaje de especies encontradas en el área del proyecto



## Mamíferos

### Riqueza de especies

En cuanto a los mamíferos registramos 3 especies de mamíferos distribuidas en 3 órdenes (Didelphimorpha, Rodentia y Carnivora). Distribuidas en las 3 Familias (Didelphidae, Sciuridae y canidae). Los mamíferos registrados fueron Zarigüeyas (*Didelphis marsupialis*), ardilla (*Sciurus variegatoides*) y coyote (*Canis latrans*).

Listado de mamíferos del proyecto

Nombre Científicos	Nombre común	Hábitat	Evidencia	Categoría de Conservación
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya	RP	O	LC
<i>Sciurus variegatoides</i>	ardilla	RP	B	LC
<i>Canis latrans</i>	Coyote	RP	B	LC


Fuente: visita de campo.

LC: menor preocupación UICN, VU: vulnerable (nacional); LR bajo riesgo UICN, Cites 2

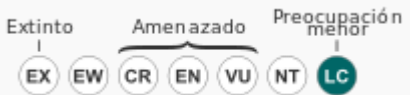
Evidencia: O: Observado; V: Vocalización; H: huella; B: revisión bibliográfica.

Hábitat: RP= rastrojo

*¿Didelphis marsupialis*

<u>Estado de conservación</u>	
	
<u>Preocupación menor (UICN)</u>	
<u>Clasificación científica</u>	
<u>Reino:</u>	<u>Animalia</u>
<u>Filo:</u>	<u>Chordata</u>
<u>Subfilo:</u>	<u>Vertebrata</u>
<u>Clase:</u>	<u>Mammalia</u>
<u>Subclase:</u>	<u>Theria</u>
<u>Infraclasse:</u>	<u>Marsupialia</u>
<u>Superorden:</u>	<u>Ameridelphia</u>
<u>Orden:</u>	<u>Didelphimorphia</u>
<u>Familia:</u>	<u>Didelphidae</u>
<u>Subfamilia:</u>	<u>Didelphinae</u>
<u>Género:</u>	<u>Didelphis</u>

*Sciurus variegatoides*

<u>Estado de conservación</u>	
	
<u>Preocupación menor (UICN)<sup>1</sup></u>	
<u>Taxonomía</u>	
<u>Reino:</u>	<u>Animalia</u>

<u>Filo:</u>	<u>Chordata</u>
<u>Subfilo:</u>	<u>Vertebrata</u>
<u>Clase:</u>	<u>Mammalia</u>
<u>Infraclase:</u>	<u>Placentalia</u>
<u>Superorden:</u>	<u>Euarchontoglires</u>
<u>Orden:</u>	<u>Rodentia</u>
<u>Familia:</u>	<u>Sciuridae</u>
<u>Género:</u>	<u>Sciurus</u>
<u>Especie:</u>	<i>S. variegatoides</i> <u>OGILBY, 1839<sup>2</sup></u>

*Canis latrans*

<u>Estado de conservación</u>	
<p>Extinto      Amenazado      Preocupación   </p> <p>Preocupación menor (UICN 3.1)<sup>1</sup></p>	
<u>Taxonomía</u>	
<u>Reino:</u>	<u>Animalia</u>
<u>Filo:</u>	<u>Chordata</u>
<u>Subfilo:</u>	<u>Vertebrata</u>
<u>Clase:</u>	<u>Mammalia</u>



Orden:	Carnivora
Suborden:	Caniformia
Familia:	Canidae
Subfamilia:	Caninae
Tribu:	Canini
Subtribu:	Canina
Género:	<i>Canis</i>
Especie:	<i>C. latrans</i> SAY, 1823

## Aves

### Riqueza de especies

Reportamos 20 especies de aves, distribuidas en 7 órdenes y 11 familias. El orden más abundante es el Paseriformes (aves cantoras) con 5 familias.

### Listados de aves del área del proyecto

Nombre Científico				Nombre Común	hábitat	Evidencia	Categoría de Conservación
CICONIFORMES							
	CATHARTIDAE	1	Cathartes aura	Noneca	RP	O	LC
		2	Coragyps atratus	Gallinazo negro	RP	O	LC
FALCONIFORMES							
	FALCONIDAE	3	Milvago chimachima	Caracara	RP	V	VU
C OLUMBIFORMES							
	COLUMBIDAE	4	Columbina talpacoti	Tortolita rojiza	RP	O	LC

		5	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	RP	O	LC
<b>CUCULIFORMES</b>							
	<b>CUCULIDAE</b>	6	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero piquiliso	RP	O	LC
		7	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	RP	V	LC
<b>APODIFORMES</b>							
	<b>TROCHILIDAE</b>	10	<i>Amazilia edward</i>	Amazilia ventrinivosa	RP	O	VU
<b>PICIFORMES</b>							
	<b>PICIDAE</b>	11	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero coronirrojo	RP	V	LC
<b>PASSERIFORMES</b>							
	<b>TYRANNIDAE</b>	12	<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla Común	RP	V	LC
		13	<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero social	RP	V	LC
		14	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	RP	O	LC
		15	<i>Pintangus sulphuratus</i>	Bienteveo Grande	RP	O	LC
	<b>TROGLODYTIDAE</b>	16	<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorrey común	RP	O	LC
	<b>TURDIDAE</b>	17	<i>Turdus grayi</i>	Capisucia	RP	O	LC
	<b>THRAUPIDAE</b>	18	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azuleja	RP	V	LC
		19	<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara verdosa	RP	V	LC
	<b>FRINGILIDAE</b>	20	<i>Euphonia luteicapilla</i>	Bin bin	RP	V	LC

Fuente: visita de campo,

LC: menor preocupación UICN, VU: vulnerable (nacional)

Evidencia: O: Observado; V: Vocalización; B: revisión bibliográfica.

Hábitat: RP= rastrojo

### **Familia Tyrannidae**

Habitan en todo el continente americano, salvo el extremo norte. Se encuentran en una gran variedad de medios, sobre todo en selvas, bosques y herbazales. Son en general insectívoros, aunque algunos se alimentan de frutos.

Son aves que se posan en perchas (ramas superiores de los árboles) y cazan insectos al vuelo. Tienen alas puntiagudas, y en algunas ocasiones colas largas. Su boca situada en la parte

basal del pico presenta vibrisas (plumas especiales) largas, a los fines de atrapar los insectos con más facilidad, generando una especie de embudo.

Sus nidos generalmente son abiertos en forma de taza, algunas especies construyen estructuras cerradas con entrada a un lado o por debajo, y hay otros que anidan en grietas de paredes o rocas, o en agujeros en los árboles.

## Anfibios y Reptiles

### Riqueza de especies

Registramos dos especies de anfibios distribuidos a lo largo del proyecto. En pequeños charcos formados por las lluvias.

#### Listado de Anfibios del área del proyecto.

Nombre Científico	Nombre Común	Hábitat	Evidencia	Categoría de Conservación
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo común	RP	<b>O</b>	<b>LC</b>
<i>Engystomops pustulosus</i>	Rana tungara	RP	<b>V</b>	<b>LC</b>

#### Fuente: visita de campo

LC: menor preocupación UICN, VU: vulnerable (nacional)

Evidencia: O: Observado; V: Vocalización; B: revisión bibliográfica.

Hábitat: RP= rastrojo

## Reptiles

Dos especies de reptiles distribuidos a lo largo del proyecto.

#### Listado de Reptiles del área del proyecto.

Nombre Científico	Nombre Común	Hábitat	Evidencia	Categoría de Conservación
<i>Anolis limifrons</i>	Lagatija	RP	<b>O</b>	<b>LC</b>
<i>Leptodeira rhombifera</i>	Ojo de gato	RP	<b>O</b>	<b>LC</b>

#### Fuente: visita de campo,

LC: menor preocupación UICN, VU: vulnerable (nacional)

Evidencia: O: Observado; V: Vocalización; B: revisión bibliográfica. Hábitat: RP= rastrojo

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

### **Especie Indicadora.**

Una especie indicadora es aquella cuya situación facilita información sobre la condición general del ecosistema, de otras especies en ese ecosistema; suelen ser taxones que son sensibles a las condiciones ambientales y que, gracias a ello, pueden utilizarse para evaluar la calidad ambiental. A la vez, pueden ser especies invasoras o tolerantes de condiciones adversas cuya presencia indique un deterioro de condiciones ambientales.

Las llamadas especies indicadoras, indicadoras biológicas, bioindicadores o indicadores ecológicos constituyen categorías de especies significativas para el manejo de los recursos naturales, incluyendo especies en peligro de extinción, amenazadas, con valor socioeconómico y aquellas que son ecológicamente representativas de ambientes específicos, o de otras especies que pueden ser asociadas a esos ambientes<sup>1</sup>

Las especies indicadoras para el área del proyecto lo constituyen las aves que fueron reportadas en todo el hábitat del área del proyecto.

Este proyecto requiere la ejecución de un Plan de rescate de fauna.

## **Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción**

### **CRITERIOS DE CONSERVACIÓN**

**Criterios de conservación nacional:** en este criterio se incluyen todas las leyes y normas a nivel de Panamá para la conservación de la fauna y flora del país.

#### Especies Protegidas por las Leyes de vida silvestre de Panamá

- Ley No. 41 de 1998, Ley General del Ambiente, establece los parámetros para la conservación de las especies y recursos naturales sobre la base de la sostenibilidad ambiental.
- Ley No. 24 del 7 de junio de 1995. Legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá.

---

<sup>1</sup> Morrison et al., 1998)

- Resolución No. AG - 0051-2008 “Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones”. Lista de Especies Amenazadas.
- Resolución N° DM-0657-2016 (De viernes 16 de diciembre de 2016) por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones.

### ***Criterios Internacionales de Conservación:***

#### **a.- Especies consideradas en las categorías de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)<sup>2</sup>**

La convención CITES, de la cual Panamá es miembro, es un tratado internacional para monitorear y controlar el comercio de especies amenazadas y en peligro de extinción (como se sabe, muchos animales y sus derivados son comercializados a escala mundial como mascotas, para coleccionistas, como materia prima, para fines médicos y otros). El tratado posee algunos apéndices para regular el tráfico de especies que pueden llegar a la extinción.

#### **Apéndice 1**

Incluye todas las especies *En Peligro de Extinción* que pueden estar afectadas por el tráfico.

#### **Apéndice 2**

Incluye todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio de especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia. Adicionalmente, aquellas otras especies no afectadas por el comercio también deberán estar sujetas a reglamentación con el fin de permitir un control eficaz del comercio de las especies a que se refiere el subpárrafo precedente.

#### **Apéndice 3**

Incluye todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hayan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio.

---

<sup>2</sup> <http://www.cites.org/>

**b. Especies consideradas en la Lista Roja de Especies Amenazadas. UICN<sup>3</sup>**

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) emplea diferentes categorías que indican el grado de amenaza de cada especie en su hábitat natural. Se utilizó la *Lista Roja* de esta organización (IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2), con sus correspondientes categorías para establecer la condición de cada especie.

Estas distintas categorías utilizadas en la *Lista Roja* son descritas en la tabla a continuación:

Categorías de protección de la IUCN	
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
<b>Extinto (Ex)</b>	Un taxón es considerado extinto cuando no hay duda razonable de que el último individuo ha muerto.
<b>Extinto en estado silvestre (EW)</b>	Un taxón es considerado extinto en estado silvestre cuando sólo sobreviven bajo cultivo o cautiverio o tiene poblaciones naturalizadas muy lejos de su área natural de dispersión.
<b>En peligro Crítico (CR)</b>	Un taxón es considerado críticamente en peligro cuando tiene un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato.
<b>En peligro (EN)</b>	Un taxón es considerado en peligro cuando no está críticamente en peligro, pero tiene un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en un futuro cercano.
<b>Vulnerable (VU)</b>	Un taxón es considerado vulnerable cuando no están críticamente en peligro, pero tiene un alto riesgo de extinción en estado silvestre en un futuro mediano.
<b>Datos insuficientes (DD)</b>	Un taxón es considerado con datos insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer en forma directa o indirecta una evaluación del riesgo de extinción basado en su distribución o estado de población.
<b>No evaluado (NE)</b>	Un taxón es considerado no evaluado cuando no ha sido todavía asignado dentro de alguna de los criterios anteriores.

<sup>3</sup> <http://www.iucnredlist.org/>

**Bajo Riesgo  
(LR/LC)**

Un taxón es de bajo riesgo (LR) cuando se ha evaluado, no cumple los criterios para ninguna de las categorías de riesgo, amenazadas o vulnerables.

Un taxón es menor preocupación (LC) cuando se ha evaluado contra los criterios y no califica para En Peligro de Extinción, amenazadas, vulnerables o amenazadas de Proximidad. Taxones generalizados y abundantes están incluidos en esta categoría.

Fuente: IUCN 2013. Descripción de LR versión 2.3 (1994) / LC versión 3.1 (2001)

#### Listado de especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o En Peligro de Extinción

Nombre Científicos	Nombre común	Hábitat	Evidencia	Categoría de Conservación
<i>Milvago Chimachima</i>	Caracara	RP	V	VU
<i>Amazilia edward</i>	Amazilia ventrinivosa	RP	O	VU

**NOTA:** Para el área del proyecto no se encontraron especies AMENAZADAS ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

### ECOSISTEMAS FRÁGILES.

Según el Capítulo I del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, se entiende como área ambientalmente frágil al “espacio geográfico que, en función de sus condiciones de geopotitud, de capacidad de uso del suelo, de los ecosistemas que lo conforman, o bien de su particularidad sociocultural, presenta una capacidad de carga limitada y, por tanto, restricciones técnicas para su uso en actividades productivas o para la realización de otras actividades”.

### Representatividad de los ecosistemas.

Es un sistema que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo). Un ecosistema es una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat. Los ecosistemas suelen formar una serie de cadenas que muestran la interdependencia de los organismos dentro del sistema. También se puede definir así: «Un ecosistema consiste de la comunidad biológica de un lugar y de los factores físicos y químicos que constituyen el ambiente abiótico.

Los ecosistemas más representativos a lo largo del proyecto lo constituyen áreas de vegetación alterada por las actividades humanas.



## **BIBLIOGRAFÍA**

- Angehr, George. 2003. Directorio de áreas importantes para aves en Panamá. Imprelibros S.A.
- Aranda, Marcelo 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. o-edición entre el Instituto de Ecología, A.C. y la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 212 pp
- Carrasquilla, Luís. 2006. Árboles y arbustos de Panamá", Panamá
- Emmons, L.H. 1997. Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide. Second Edition. University of Chicago Press. 307 pp.
- Ibáñez D., R., A. S. Rand y C. A. Jaramillo. 1999. Los Anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y Areas Aledañas.
- Ibáñez, D.R., C.A. Jaramillo & F. Solís. 1996. Inventario de anfibios y reptiles, fase inicial para la conservación de estas especies en el Parque Nacional Altos de Campana. Fundación Natura.
- Leenders, T. 2001. A guide to Amphibians and Reptiles of Costa Rica. Zona tropical, S.A. Miami, Fl. U.S..A. pp. 305.
  - Méndez, E. 1993. Los roedores de Panamá., Impresora Pacífico S.A., Panamá. 372 pp.
  - Méndez, E. 1970. Los principales mamíferos silvestres de Panamá. Imprenta Bárcenas, Panamá. 283p.
- Morrison, R.I.G., R. W. Butler, F.S. Delgado y R.K. Ross 1998. Atlas of Nearctic Shorebirds and other Waterbirds on the coast of Panamá. Canadian Wildlife Service. 112 pp.
- Ponce, E. and Muschett. G. 2006. Guía de Campo Ilustrada de las. Aves de Panamá (An illustrated Field. Guide to the Birds of Panama).
- National Geographic Society. 1987. Guía de las Aves de América del Norte, National Geographic Society, Washington DC
- Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

- Reid, F. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press, New York. 334p.
- Ridgely, R.S. & J.A. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá: Incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Primera edición (español). Universidad de Princeton & Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). 614 pp.
- Savage, J. 2002, The amphibians and reptiles of Costa Rica, The University of Chicago Press, Library of congress,

**12. Observación 9: En la respuesta a la observación 10 pagina 57 donde el promotor indica que aún no se tiene respuesta por la autoridad pública.**

- *Se le reitera al promotor presentar certificación por parte de SINAPROC donde indique si el área donde se pretende desarrollar el proyecto se constituye o no en una zona de riesgo de inundaciones.*

#### **RESPUESTA.**

Ver certificación de SINAPROC N°SINAPROC-DPC-271-2021, AGUADULCE, 21 de julio de 2021 en la sección de anexos.

**13. Observación 10: En la página 63 a 347 del ESIA se presentan dos Estudios Hidrológicos correspondientes a la quebrada Hernández. Sin embargo, los mismos son copias simples. Dentro de la documentación se evidenció los dos Estudios Hidrológicos presentados en el EsIA. Y un (1) Estudio Hidrológico presentado en la primera nota aclaratoria. Dichos estudios hidrológicos presentan distintas conclusiones con respecto a la quebrada Hernández.**

<i>Estudio Hidrológico presentado en el EsIA - Elaborado por el Técnico Héctor Mojica</i>	<i>Estudio Hidrológico presentado en el EsIA-Elaborado por Jair Cárdenas Salado</i>	<i>Estudio Hidrológico presentado en la nota DEIA-DEEIA-AC-0181-2911-2022 Elaborado por el Técnico Héctor Mojica</i>
---	---	--

<p><b>Conclusiones:</b></p> <p><i>El nivel de terracería segura para toda la finca propuesta para el desarrollo del proyecto, según los resultados de la modelación hidráulica para un periodo de retorno de 1 en 50 años, debe tener una elevación de 58.16 msnm o más.</i></p> <p><i>En tal sentido se sugiere de manera responsable el fiel cumplimiento de las normas establecidas por las leyes vigentes sobre los temas en cuestión relacionados con los recursos hídricos.</i></p> <p><i>Se le sugiere al promotor del proyecto mantenga la servidumbre hídrica de tres metros desde ambas zonas laterales del cauce, tal como lo indica el artículo 41 del Decreto Ejecutivo 55 de 1973. Y se mantenga la franja de protección de 10 metros en ambos laterales del río de las especies forestales dentro del bosque de galería, así como lo dicta la Ley N°1 de 3 de febrero de 1994. Artículo 23, numeral 2.</i></p> <p><i>Se elaboró un balance hídrico de la estación hidrométrica más cercana para saber el comportamiento de las aguas pluviales durante los meses del año, para obtener de referencia los niveles de agua de escorrentía que se dan durante el año.</i></p>	<p><b>Conclusiones:</b></p> <p><i>Se propone sección óptima para el encauce de la quebrada Hernández, para la construcción de la Urbanización Costa Nome, se debe colocada tubos de 1.52m de diámetro. El recorrido de la tubería debe ser la servidumbre de calles propuestas en la urbanización.</i></p>	<p><b>Conclusiones:</b></p> <p><i>Se recomienda al promotor seguir los diseños hidráulicos presentados sobre el entubamiento que se realizará sobre la quebrada Hernández dentro del polígono de la huella del proyecto.</i></p> <p><i>En tal sentido se sugiere de manera responsable el fiel cumplimiento de las normas establecidas por las leyes vigentes sobre los temas en cuestión relacionados con los recursos hídricos.</i></p> <p><i>El estudio se basa en los requisitos establecidos por el cumplimiento con la legislación que ordena los recursos hídricos, tal como lo establece la Resolución DM. 0431-2021 de 16 de agosto de 2021. Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauce naturales y se dictan otras disposiciones, para dar viabilidad con obras como los que desarrolla la Sociedad Desarrollos Costa Nome S.A. buscando mejorar entre otras cosas el área de la fuente hídrica analizada.</i></p>
---	--	---

***Dichos estudios Hidrológicos presentan incongruencias las conclusiones presentadas.***

***Como también al área a utilizar para el desarrollo del proyecto ya que el primero presentando en el EsIA indica que se realizar en un área de 13.1 hectáreas para la construcción de viviendas. Y el presentado en la nota aclaratoria indica que se realizara en un área de 24.15 hectáreas para la construcción de viviendas.***

## **RESPUESTA.**

Tal y como se indica con base al nuevo diseño del proyecto se estará conservando toda la franja de servidumbre hídrica de la quebrada Hernández, como se indica en la Ley Forestal. Ver estudio Hidrológico.

por lo que se realiza las consideraciones necesarias para subsanar las posibles incongruencias citadas

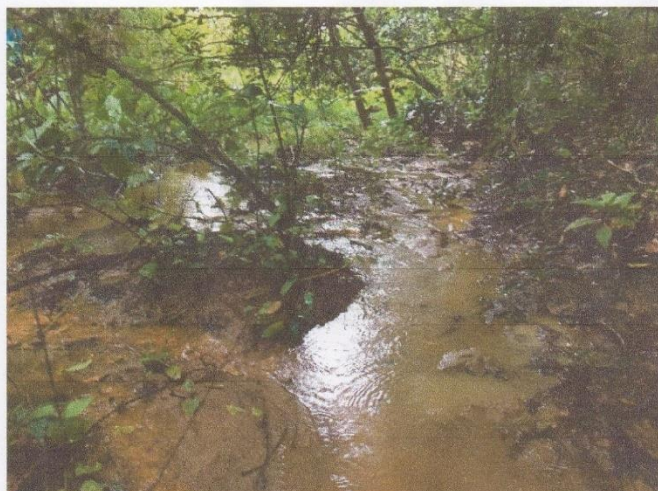
2023

## ESTUDIO HIDROLOGICO QUEBRADA HERNÁNDEZ

PROYECTO:  
COSTA NOME

Corregimiento de Penonomé, Distrito de Penonomé,  
Provincia de Coclé

ELABORADO A SOLICITUD DE:  
Desarrollos Costa Nome, S.A.



  
CONSEJO TÉCNICO NACIONAL  
DE AGRICULTURA  
**HÉCTOR A. MOJICA P.**  
ING. EN MANEJO DE CUENCAS Y AMBIENTE  
IDONEIDAD N° 7,839-15

**Técnico**

**Ing. Hector A. Mojica P.**  
**ID. 7,839-15**

*Hidrología, Cuencas Hidrográfica y Medio Ambiente.*



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio hidrológico de la Quebrada Hernández, ha sido desarrollado para el proyecto: COSTA NOME – Penonomé, cuyo promotor es Desarrollos Costa Nome, S.A. registrada en (Mercantil) Folio No. 155701549, Desde el martes, 26 de enero de 2021, cuyo representante legal es el Sr. Juan José Murgich López, con carné de residente permanente No. E-8-110018. Este estudio complementa el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, ya que se identificó dentro del predio, cauces de agua que pueden afectar el funcionamiento de la futura obra y las áreas circundantes.

El objetivo principal del estudio hidrológico es definir los cuerpos de agua que circundan el proyecto, tanto externa como internamente y determinar los caudales máximos de diseño requeridos. Por su parte, el estudio hidráulico tiene como objetivo definir las planicies de inundación, los niveles máximos de crecidas y niveles de terracerías seguras para el diseño final y construcción del proyecto. Se presenta el estudio del cuerpo de agua en este informe, por requerimientos del Ministerio de Ambiente de analizar las planicies inundables de manera integral.

Para el análisis se revisaron los datos meteorológicos de la zona bajo estudio, se identificaron las estaciones de precipitación y se determinaron parámetros como tiempo de concentración, intensidad de la lluvia, entre otros. Para la hidrología se determinaron de manera integral las superficies de drenajes, pendientes, caudales de diseño para periodos de retorno de 10, 50 y 100 años, para la quebrada Hernández, objeto del estudio.

En el informe se presenta una descripción general de la cuenca hidrográfica N°134 Río Grande detallada de la micro cuenca de la Quebrada Hernández incluyendo, localización y descripción general del área, cálculo de caudal máximo de diseño, modelación hidráulica para determinar las planicies de inundación y terracería segura del río estudiado. También se presenta la estimación de una sección preliminar de la quebrada Hernández que transecta con el proyecto.

Finalmente se presenta los resultados obtenidos, las conclusiones y recomendaciones.

## 2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DEL PROYECTO “COSTA NOME”

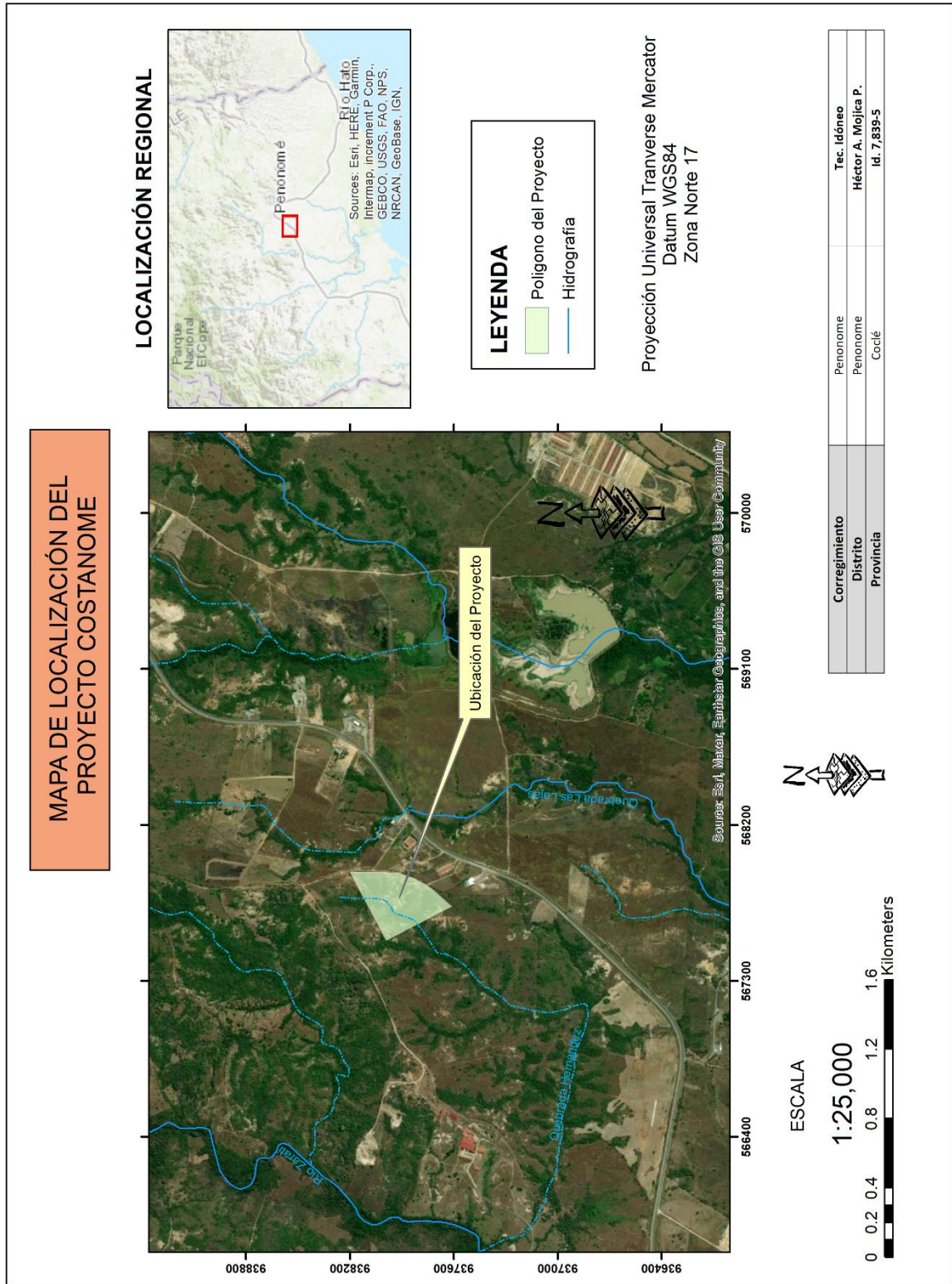
El proyecto denominado “*COSTA NOME*”, se encuentra localizado geográficamente a 80°23’2.96” de longitud oeste y 8°29’0.87” de latitud norte. El proyecto está ubicado en el corregimiento de Penonomé, perteneciente al distrito de Penonomé, provincia de Coclé, aproximadamente a 4.75 km en línea recta hasta Penonomé Cabecera. El acceso al mismo toma aproximadamente 10 minutos viajando por la carretera principal desde la carretera panamericana.

El corregimiento de Penonomé limita al norte con el corregimiento de Toabré y Tulú, en el distrito de Penonomé, al este con el corregimiento de Pajonal, al oeste con el corregimiento de Coclé y Cañaveral y al sur con el corregimiento de El Coco.

De acuerdo con los datos recolectados en el último Censo Poblacional de la República de Panamá (año 2010), la población en el corregimiento de Penonomé es de 21,748, de los cuales 10,538 son hombres y 11,210 son mujeres distribuidos en lugares poblados.

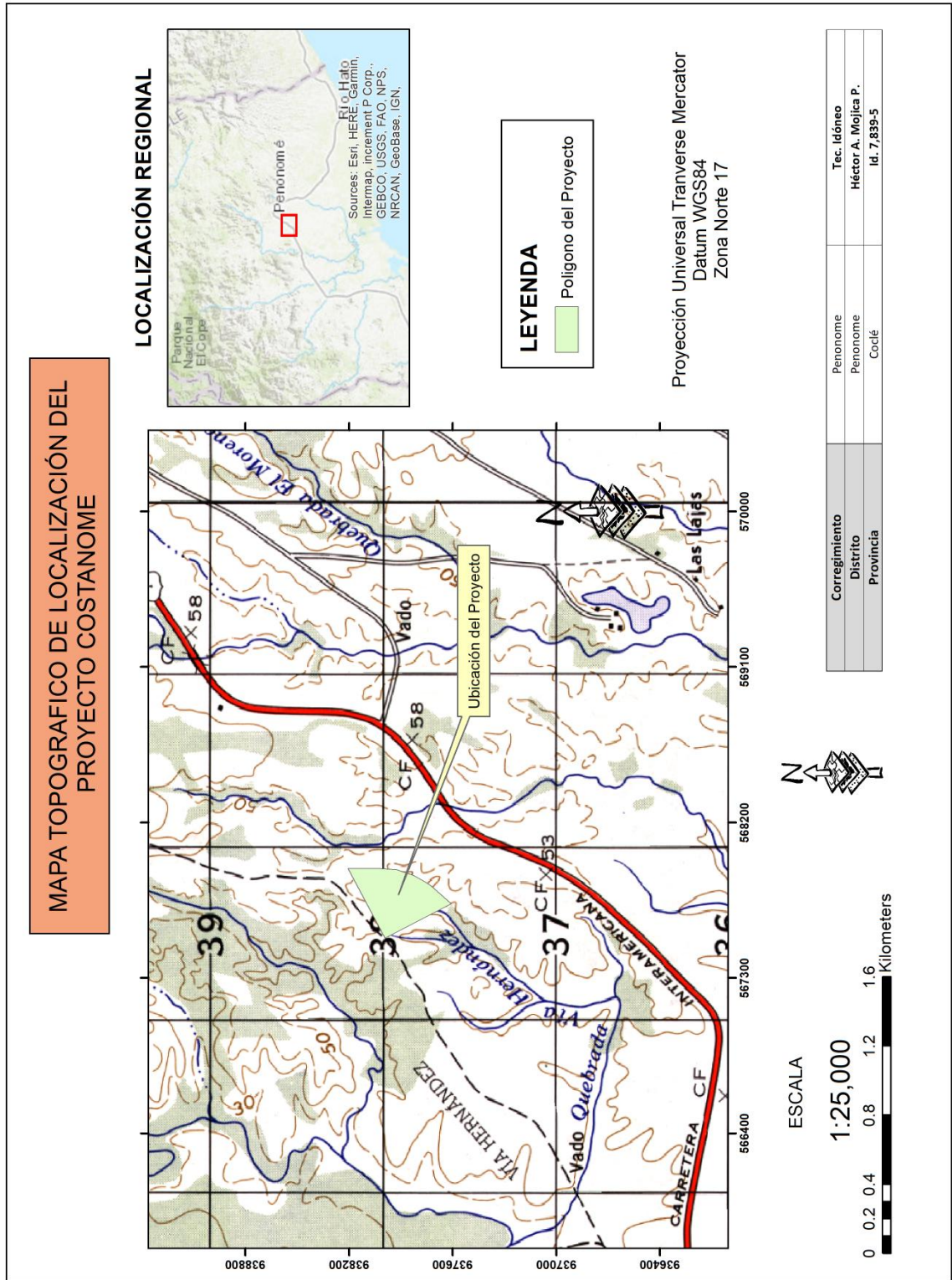
El proyecto residencial COSTANOME, su proyecto tiene como desarrollo de 10 hectáreas para la construcción de viviendas, parques y centros recreativos. La promotora es Desarrollos Costa Nome, S.A. y el objetivo es el desarrollo de proyecto residencial.

Mapa 1. Localización Regional del Proyecto.





Mapa 2. Topográfico de Ubicación del Proyecto.



### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MICROCUENCA QUEBRADA HERNÁNDEZ

La microcuenca de la Quebrada Hernández, objeto de este estudio hidrológico e hidráulico, pertenece a la región hídrica Pacífico Central (*ver mapa A.3 en anexos*). Esta región cubre a la región parte central de la provincia de Coclé, la zona oeste de la provincia de Panamá Oeste, la zona oeste y la zona sureste de la península de Azuero. Los cursos de agua de las cuencas hidrográficas de esta región, desembocan hacia la vertiente del océano Pacífico. Sus rangos de precipitación oscilan entre 1027 y 1722 mm y en el caso del distrito de Penonomé, llegando hasta los 2600 mm. Forman parte de la cuenca hidrográfica del Río Grande, designada con el número 134 según el Proyecto Hidrometeoro lógico Centroamericano (**PHCA, 1967-1972**).

#### 3.1 Cuenca hidrográfica Río Grande.

La cuenca 134 corresponde al Río Grande, se sitúa en la vertiente del Pacífico, dentro de la provincia de Coclé y ocupa una superficie de 2384.65 km<sup>2</sup>, representando el 3.16% del territorio nacional. Sus coordenadas geográficas son 8°24' de latitud norte y 80°30' de longitud oeste. Sus límites naturales son: al norte, con la cuenca del Río Veraguas, Río Belén y Río Coclé del Norte; al sur, con la Bahía de Perita en el Océano Pacífico; al este, con la cuenca del Río Antón; y al oeste, con la cuenca del Río Santa María.

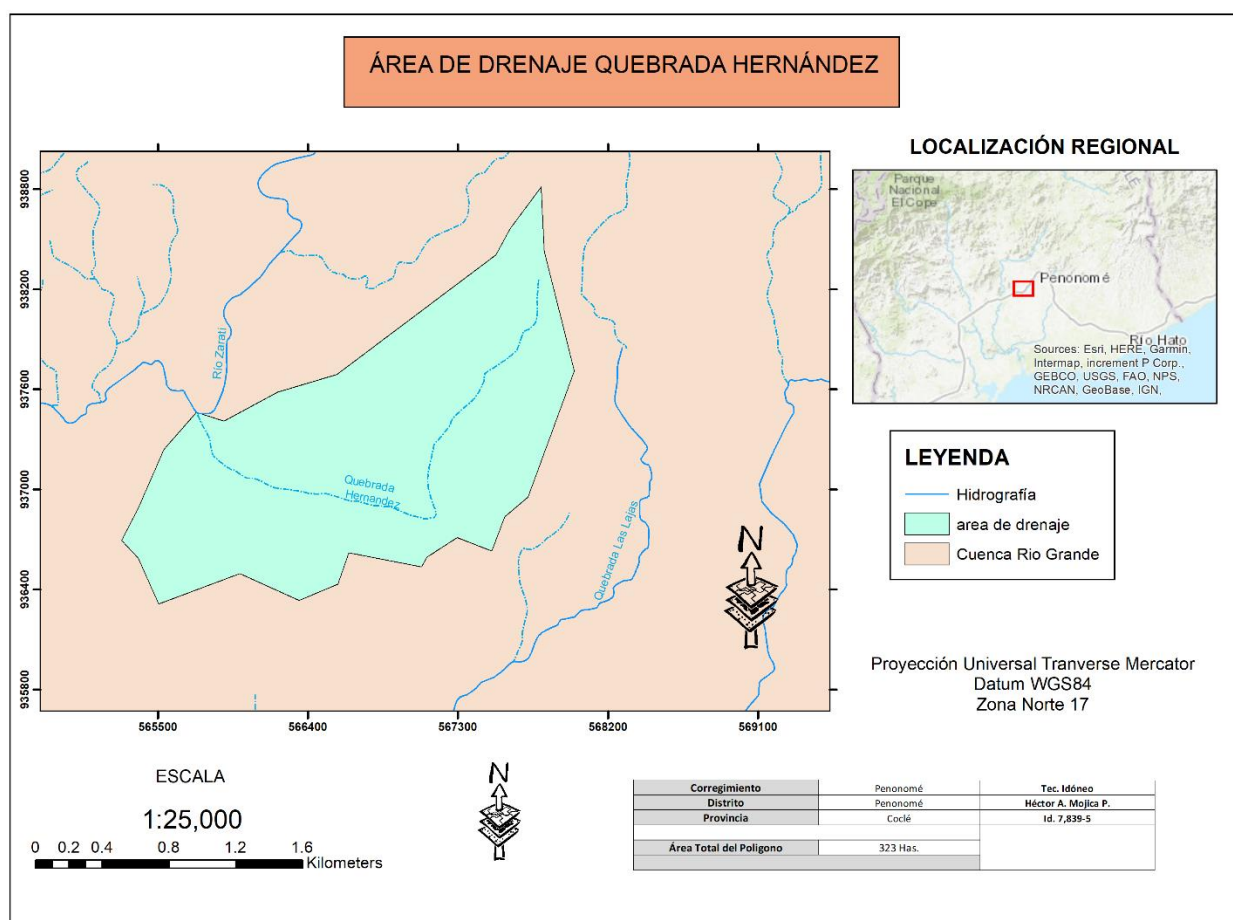
El Río Grande es un río de Panamá, que desemboca en la vertiente del Océano Pacífico, específicamente en la Bahía de Parita, que recorre gran parte de la Provincia de Coclé, específicamente los distritos de Penonomé, Natá, Ola y La Pintada Tiene una longitud de 94 km y su cuenca hidrográfica abarca 2384.65 km<sup>2</sup>. La elevación media de la cuenca es de 150 msnm, y el punto más alto de la cuenca se encuentra en la cordillera central con una elevación máxima de 1448 msnm. La cuenca registra una precipitación media anual de 2046 mm. Las lluvias se distribuyen gradualmente desde el centro de la cuenca con un aproximado de 3000 mm/año, hacia el litoral con 1500 mm/año. El 92 % de las lluvias ocurren entre los meses de mayo a noviembre y el 7 % restante se registra entre los meses de diciembre a abril.

Dentro de su cuenca existen numerosos afluentes como el Potrero, Pintada Vieja, Grande, El Chorro, Olá, Cañazuela, Pocrí, Perecabe, Marica, Chico, Zaratí, Chorrera, Honda y Copé

### 3.2 Red de drenaje de la Quebrada Hernández.

La microcuenca de la Quebrada Hernández está localizada al este de la provincia de Coclé, cuenta con una superficie de drenaje de 3.23 km<sup>2</sup>, representando el 0.13% sobre el área de la cuenca 134 Río Grande, el cauce principal tiene una longitud de 3.35 kilómetros desde el punto más alto hasta el sitio de confluencia con el Río Zaratí. La quebrada Hernández no posee afluentes ya que es una quebrada intermitente (*ver mapa 3 Red de drenaje del Río Copé*), la quebrada Hernández hace confluencia en el Río Zaratí justo cerca al noroeste del proyecto. El paisaje de esta microcuenca está dominado por tierras bajas.

Mapa 3. Red de drenaje Quebrada Hernández.



## 4. GEOLOGÍA

Litológicamente hablando, el área de estudio se caracteriza por la presencia de Esta zona se caracteriza por afloramiento de rocas andesitas y basaltos intrusivos. Al sur muy alejada se presenta fallas normales y al oeste la falla Chame. Al sur muy alejada se presenta fallas normales y al oeste la falla Chame.

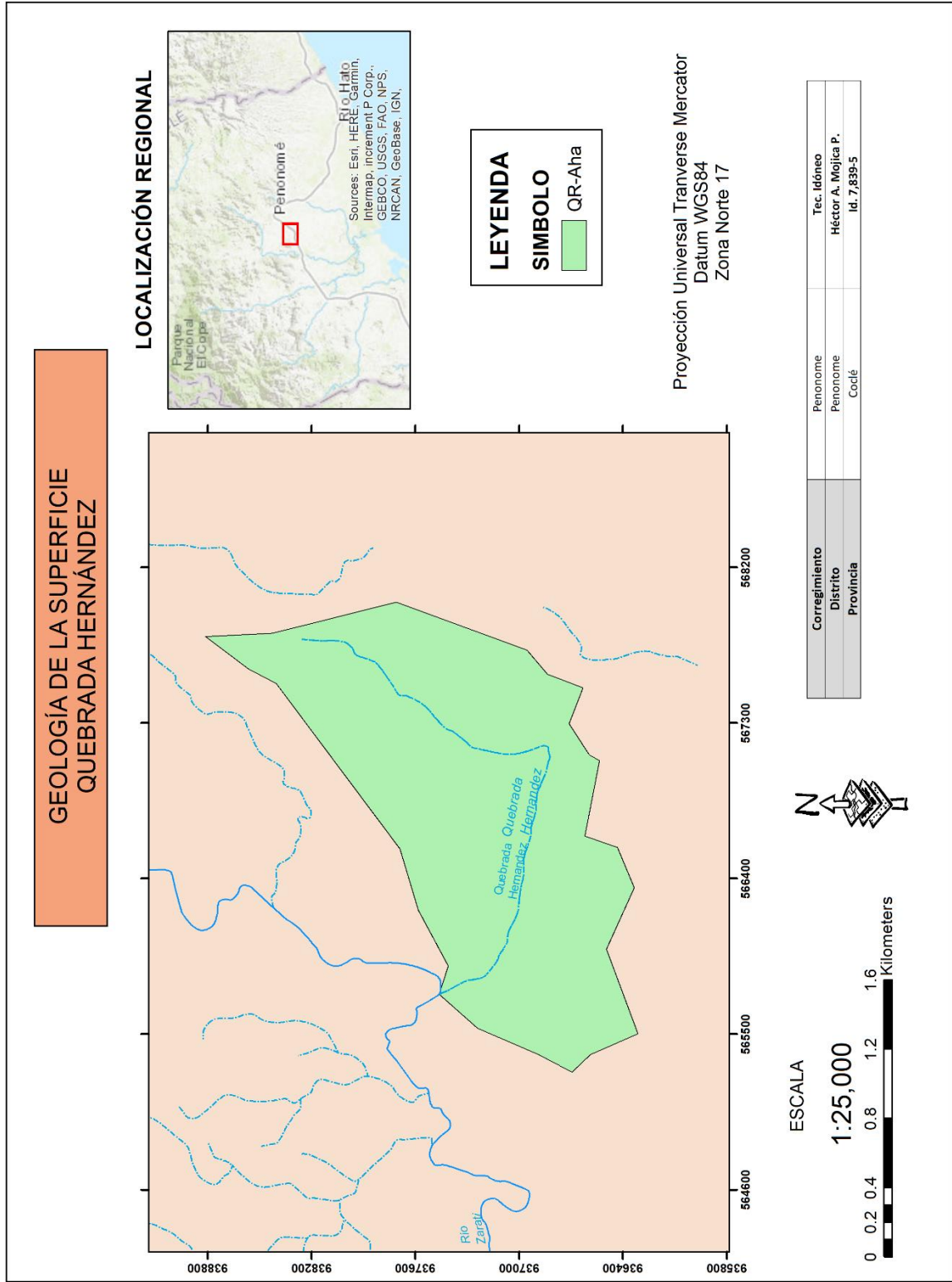
Los suelos que conforman el área, son suelos residuales productos de la meteorización de la roca madre, específicamente de la formación Río Hato; del grupo Aguadulce, Río Hato (QR-Aha), conformada por conglomerado, areniscas, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas, poméz.

**Cuadro 1. Clasificación geológica.**

Clasificación geológica del área de estudio					
Geología					
Grupo	Formación	Símbolo	Significado	Área (km <sup>2</sup> )	%
Aguadulce	Río Hato	QR-Aha	areniscas, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas, poméz.	3.23	100

*Fuente: Tabla generada por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2022.*

Mapa 4. Geología de la microcuenca.





## 5. TEXTURA DE SUELO

Conceptualmente, la textura del suelo hace referencia al tamaño de las partículas o las cantidades relativas de arena, limo y arcilla.

La totalidad de los suelos en la superficie de drenaje de la quebrada Hernández tienen una textura de tipo arcillosa (*ver foto 1. suelo arcilloso*). Este tipo de suelos se caracterizan por:

Textura fina: cuando se frota entre los dedos la apariencia es suave, lisa y a medida que se seca se adhiere a la piel. Apariencia jabonosa: cuando se le agrega agua en exceso se siente jabonosa y resbaladiza. Fácil de moldear: cuando se amasa se puede formar cintas y anillos. Alta retención de agua: almacena mucho la humedad y demora en secarse. Difícil de labrar: al ser más adhesiva, cohesiva, pegajosa y plástica que el limo, los suelos arcillosos son más difíciles de trabajar con máquinas agrícolas. Drenaje pobre: los suelos arcillosos tienen alta capacidad de retención de la humedad.



*Foto 1. Suelo Arcilloso*

**Cuadro 2. Textura de suelo del área de estudio.**

TEXTURA	ÁREA (KM <sup>2</sup> )
Arcillosa	3.23
TOTAL	3.23

*Fuente: Tabla generada por el consultor con datos del IDIAP. Este estudio 2022.*

## 6. CAPACIDAD AGROLÓGICA DE LOS SUELOS

Los suelos se clasifican en ocho clases de tierras y se designan con números romanos, que van del I la VIII. Las tierras de clase I son las tierras óptimas, es decir, que no tienen limitaciones y a medidas que aumentan las limitaciones se designan progresivamente con números romanos hasta la clase VIII. Las tierras de las clases I a IV son de uso agrícola. Las clases II y III tienen algunas limitaciones, y la clase IV es marginal para la agricultura. Las clases V, VI, VII son para uso forestal, frutales o pastos. La clase VIII son tierras destinadas a parques, áreas de esparcimiento, reserva y otras.

Los suelos de la microcuenca Quebrada Hernández se clasifican en dos clases según su capacidad de uso (*ver mapa 5. Capacidad agrológica de la microcuenca*)

**Cuadro 3. Clasificación de la Capacidad Agrológica de los suelos del área bajo estudio.**

Nomenclatura	Clasificación	Área (km <sup>2</sup> )	%
IV	No arable, con limitaciones severas, apta para bosques, pastos, tierras de reserva.	3.03	93.8
VI	No arables, con limitaciones severas, pata para bosques, pastos, tierras de reservas.	0.20	6.2
<b>TOTAL</b>		3.23	100

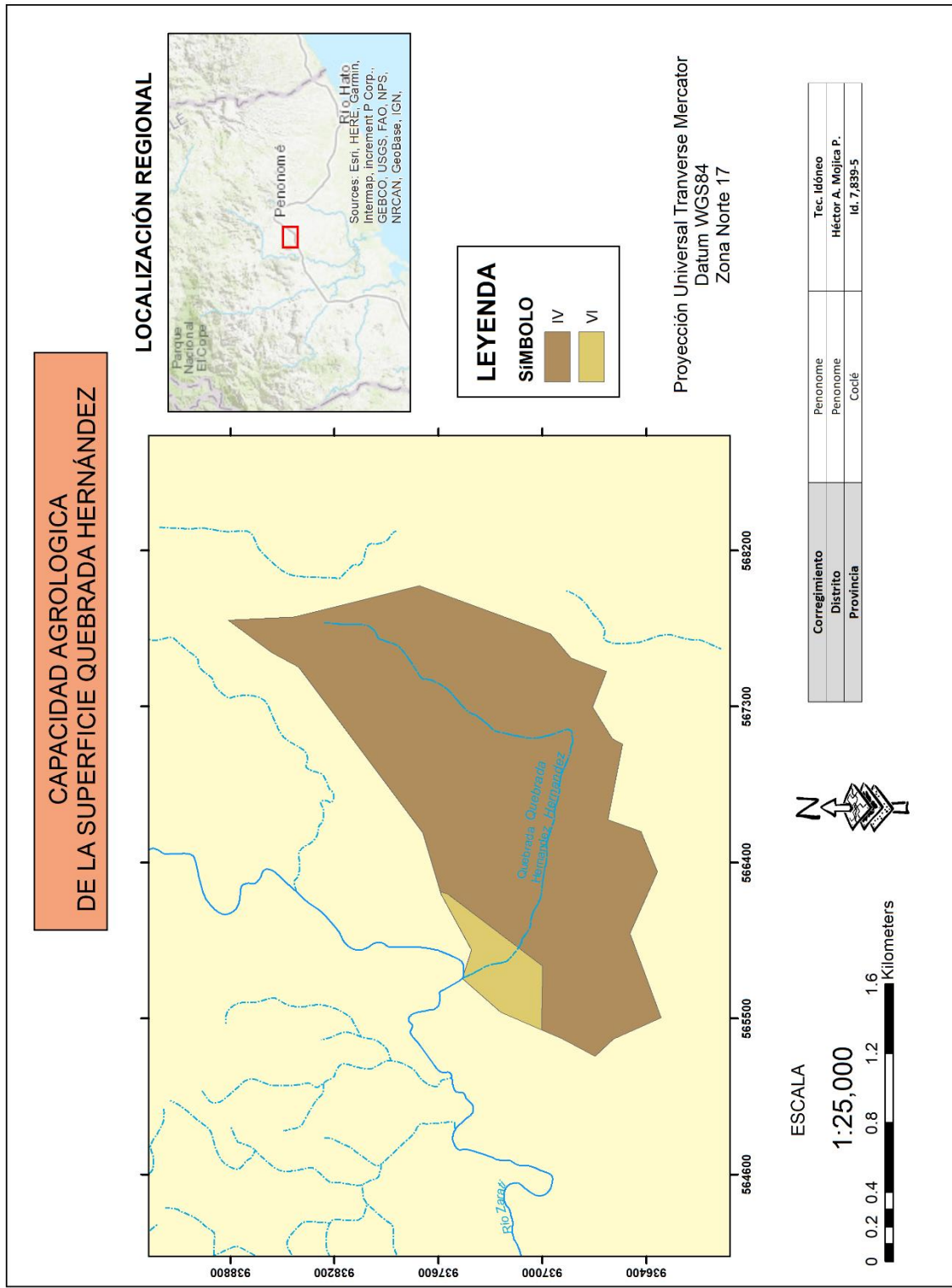
*Fuente: Tabla generada por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2022.*

## 7. TOPOGRAFÍA

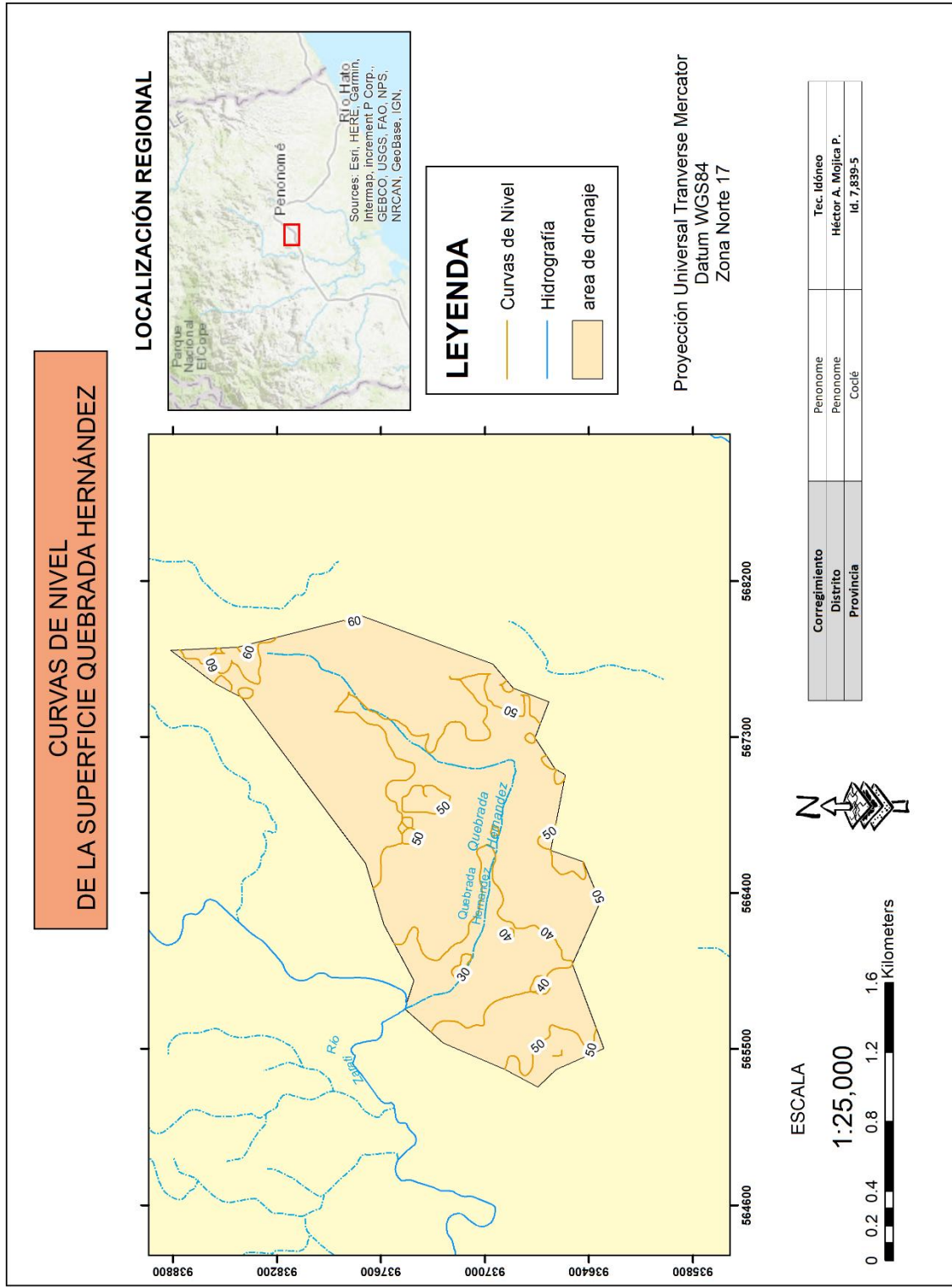
En la región las elevaciones superan los 60 m.s.n.m, aunque predominan elevaciones entre los 40 y 50 m.s.n.m. (*Ver mapa 6. Curvas nivel*).



Mapa 5. Capacidad agrologica de la microcuenca.



Mapa 6. Curvas de nivel de la microcuenca.



## 8. COBERTURA BOSCONA Y USOS DE SUELO

La cobertura y/o uso del suelo en el área de estudio, tiene una relación directa con las variables de elevaciones, clima y tipo de suelo.

En los suelos de la superficie de drenaje de la quebrada Hernández existe una predominancia de uso del 80.64 % con suelos destinados a pastos, 7.91% a rastrojos y vegetación arbustiva y en menor proporción cinco categorías más, las cuales se muestran en la siguiente tabla (*ver cuadro 4*)

Cuadro 4. Cobertura Boscosa y Uso de Suelo del área de estudio.

Leyenda	Cobertura y/o uso del suelo	Área (km <sup>2</sup> )	%
	Áreas pobladas	0.04	1.20
	Bosque latifoliado mixto secundario	0.25	7.85
	Cultivos anuales	0.01	0.39
	Infraestructuras	0.06	1.90
	Superficie de agua	0.01	0.10
	Pastos	2.60	80.64
	Rastrojos y vegetación arbustiva	0.26	7.91
<b>TOTAL</b>		3.23	100

*Fuente: Tabla generada por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2022.*

Esta es un área poco intervenida, en la que predominan los suelos con áreas de pastos y pastos y rastrojos y vegetación arbustiva.

A continuación, se describen las categorías de cobertura y uso de los suelos encontrados dentro del área de estudio:

### **Área poblada.**

Área poblada urbana: lugar poblado con 1500 o más habitantes y que partiendo de un núcleo central, presenta continuidad física en todas las direcciones, hasta ser interrumpida por terrenos no edificados. Reúne todas o la mayor parte de las siguientes características:

1. Servicio de alumbrado
2. Centros sociales y recreativos
3. Establecimiento comerciales
4. Acueducto público
5. Sistema de alcantarillado
6. Edificios contiguos o alineados
7. Uno o más colegios secundarios
8. Trazado de calles, varias de ellas pavimentadas y con aceras

Área poblada rural: lugar poblado con menos de 1500 habitantes que no cumplan con la mayoría de las características descritas para los poblados urbanos.

### **Bosque latifoliado secundario.**

Bosque en un estado sucesional anterior al bosque maduro, que se desarrolló después de que toda o la mayoría de la vegetación original fue eliminada por actividades humana y/o fenómenos naturales. Corresponde a estados sucesionales que no presentan características de rastrojo ni de bosque maduro.

El bosque secundario se caracteriza por:

- Mayor presencia de especies pioneras.
- Poca presencia de árboles con copas grandes.
- Mayor proporción del área basal concentrada en clase diamétricas medias y bajas.
- Mayor presencia de sotobosque.

El bosque secundario se distingue del rastrojo por tener una altura promedio mayor a cinco metros y una cobertura de dosel superior al 30 %. Se considera también como bosque

secundario a los rastrojos con altura menor a 5 metros que hayan sido declarados para fines forestales.

**Infraestructura.**

Comprende los territorios cubiertos por infraestructura de uso exclusivamente comercial, industrial, de servicios y comunicaciones. Se incluye tanto las instalaciones como las redes de comunicaciones que permite el desarrollo de los procesos específicos de cada actividad. Ejemplo: zonas industriales o comerciales, red vial, ferroviaria y terrenos asociados, zonas portuarias, aeropuertos, obras hidráulicas, redes de transmisión eléctrica, etc.

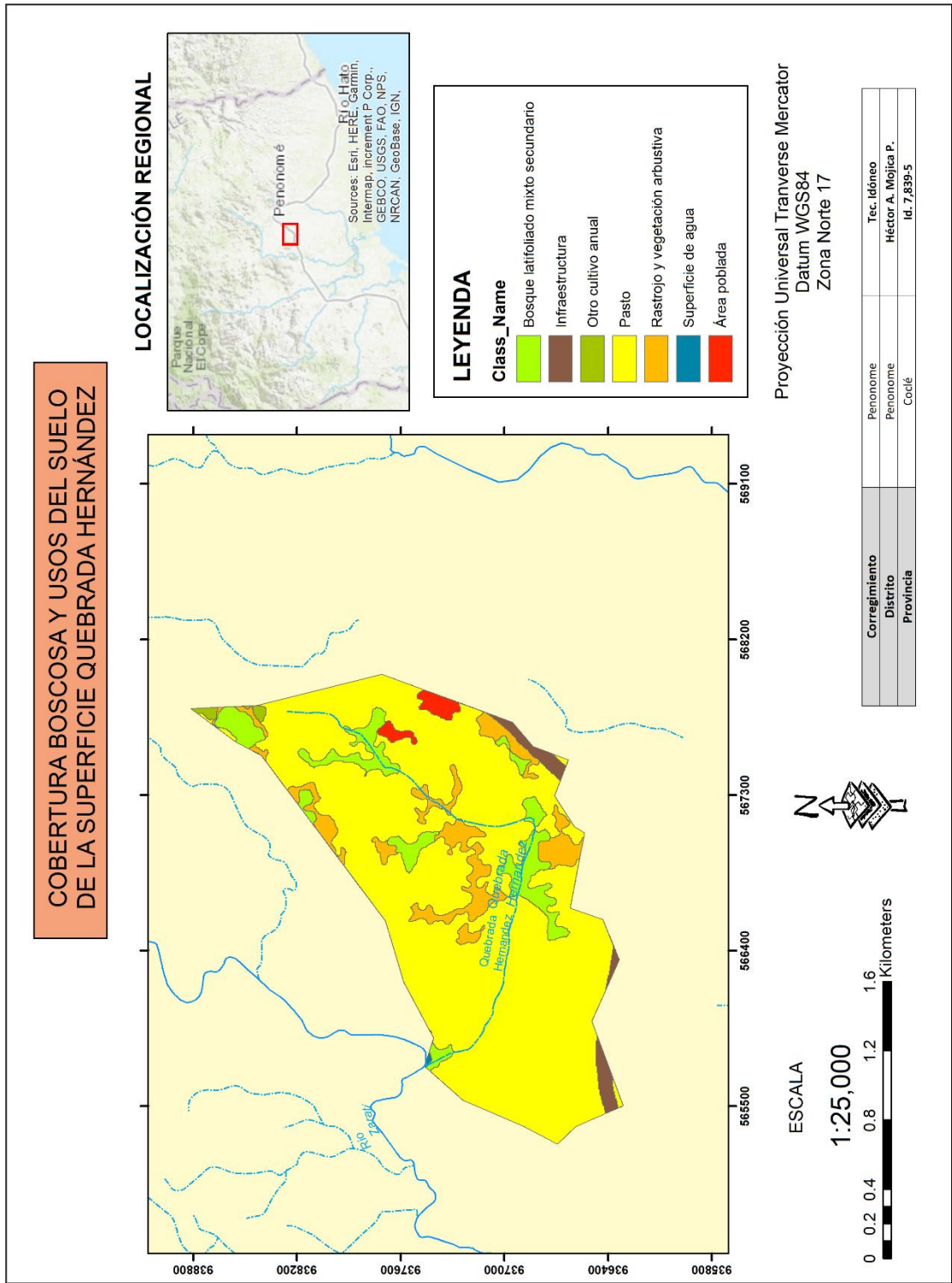
**Pastos.**

Tierra utilizada para producir forraje herbáceo, ya sea que éste crezca de manera natural o que sea cultivado.

**Rastrojo**

Es la vegetación secundaria de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que aparecen naturalmente después de un uso agropecuario. Tiene una altura promedio menor de cinco metros. Aunque cumple con los criterios de bosque en términos de su capacidad de alcanzar una altura promedio mayor de cinco metros y 30% de cobertura de copa in situ, no se considera bosque hasta que haya alcanzado una altura promedio de cinco metros y una cobertura de copa de 30 por ciento. Excepción: rastrojos con una altura promedio menor de cinco metros, y que in situ sean capaces de alcanzar los criterios establecidos en la definición de bosques, podrán ser considerados como bosque cuando su uso ha sido declarado con fines forestales.

Mapa 7. Cobertura y usos de suelos de la microcuenca.



## 9. CLIMA Y ZONA DE VIDA

El clima del área está determinado por la localización geográfica, la altura sobre el nivel del mar, el relieve y la extensión territorial. Para la clasificación climática se utilizó el sistema de Alberto Mckay y Holdridge, teniendo en cuenta las características pluviométricas y térmicas del área de influencia.

De acuerdo con la clasificación climática de Alberto Mckay (2000) que se presenta en el Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010); la cuenca objeto de este análisis presentan un clima subecuatorial con estación seca.

### 9.1 Clima Subecuatorial con estación seca prolongada.

Es cálido, con temperaturas medias de 27 a 28° C. los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2500 mm son los más bajos de todo el país, los cuales llegan a 1122 en Los Santos. Este tipo de clima se presenta en el Valle de Tonosí, en las tierras bajas del derrame hidrográfico del golfo de Panamá, en las islas de este golfo y en las cuencas de los ríos Bayano, Chucunaque, Tuira y Sambú. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación.

### 9.2 Zonas de vida según Holdridge.

De acuerdo con Holdridge: “Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas, las etapas de sucesión y que tiene una fisonomía similar en cualquier parte del mundo”.

El sistema de zonas de vida de Holdridge permite la clasificación de dichas áreas en 30 clases, 12 de las cuales se encuentran en Panamá:



Figura 1. Nomograma de zonas de vida.

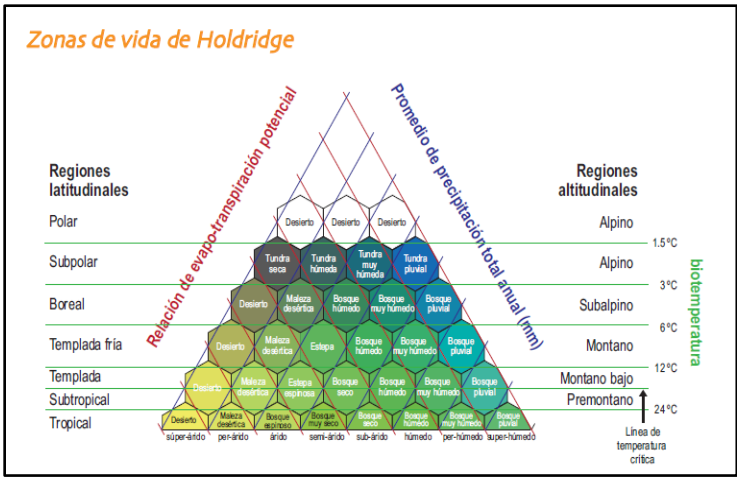


Figura 1. Nomograma de Zonas de Vida según Holdridge.

Cuadro 5. Clasificación de Zonas de vida según Holdridge.

Zona de vida	Siglas*	Superficie (km²)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Bosque húmedo montano bajo	bh-MB	30.71 (0.04%)	> 12	< 2,000
Bosque húmedo premontano	bh-PM	2,299.6 (3.07%)	> 24	1,450 - 2,000
Bosque húmedo tropical	bh-T	29,899.9 (40%)	24 - 26	1,850 - 3,400
Bosque muy húmedo montano	bmh-M	5.62 (0.007%)	6 - 12	2,000
Bosque muy húmedo montano bajo	bmh-MB	183.71 (0.25%)	12 - 18	2,000 - 4,000
Bosque muy húmedo premontano	bmh-PM	13,153.5 (17.55%)	17.5	2,000 - 4,000
Bosque muy húmedo tropical	bmh-T	16,609.6 (22.17%)	25.5 - 26	3,800 - 4,000
Bosque pluvial montano	bp-M	211.12 (0.28%)	6 - 12	> 2,000
Bosque pluvial montano bajo	bp-MB	1,619.54 (2.16%)	10.8 - 13.5	> 4,000
Bosque pluvial premontano	bp-PM	7,441.98 (9.93%)	18 - 24	4,000 - 5,500
Bosque seco premontano	bs-PM	612.51 (0.82%)	18 - 24	< 1,100
Bosque seco tropical	bs-T	2,847.74 (3.8%)	18 - 24	1,100 - 1,650

\* Siglas formadas por dos grupos de letras separadas por un guión: el primer grupo, en minúsculas, corresponde a las iniciales del

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010)

La Microcuenca de la Quebrada Hernández se encuentra dentro de la siguiente zona de vida:

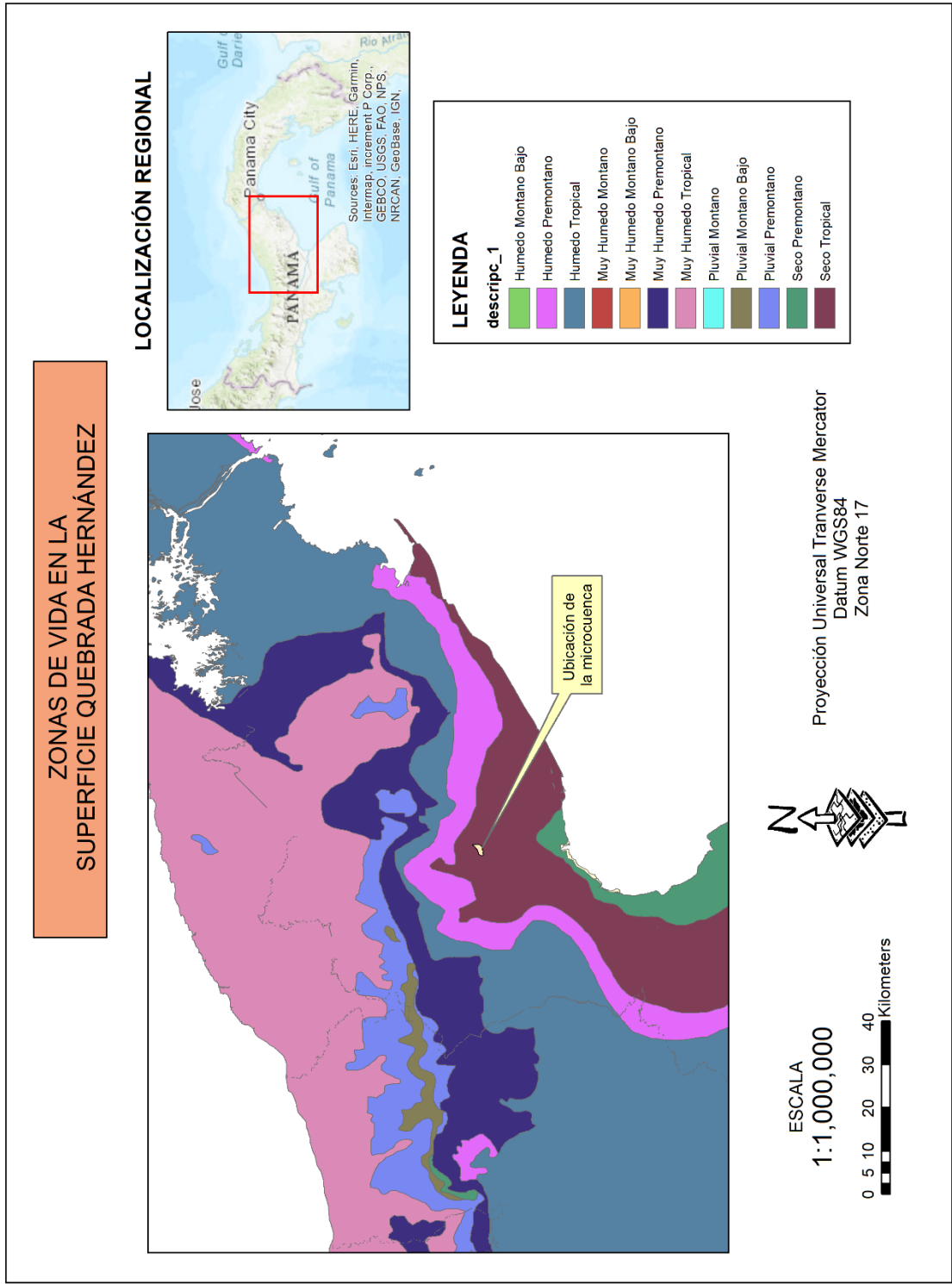
### 9.3 Bosque Seco Tropical.

Ocupa un área pequeña sobre la superficie de Panamá, alcanzando 2,847.74 km<sup>2</sup> o sea el 3.8% del territorio nacional, se encuentra presente en la vertiente Pacífica del país, específicamente en las provincias de Panamá, Panamá Oeste, Coclé, Darién, Herrera y Los Santos. Sus temperaturas oscilan entre los 18.0 y 24.0 °C y su nivel de precipitación anual va de los 1100 a 1650 mm.

El bosque seco, xerófilo, deciduo, también llamado selva seca, tropófila, caducifolia o también hiemisilva, es el ecosistema de semidensa o densa vegetación arbolada, que alterna climas estacionales lluviosos breves con climas secos más prolongados.

En la mayoría de estos bosques predominan los árboles caducifolios, como la teca y la uña de vaca (*Bauhinia variegata*), que durante la estación seca pierden las hojas. Como las plantas pierden humedad a través de las hojas, eso les permite conservar agua durante el período seco. Los árboles desnudos abren el dosel y permiten que los rayos solares lleguen al suelo, lo que facilita el crecimiento de un denso sotobosque. En las zonas más húmedas, así como en las menos fértiles, los árboles tienden a ser perennifolios. Forman también algunos de los ecosistemas maderables más valiosos, ya que, aunque tienen menos especies que en las verdaderas selvas ecuatoriales, son comercialmente de gran utilidad (caoba, jabillo, samán, etc.)

Mapa 8. Zonas de vida según Holdridge.



## 10. DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN

En la cuenca hidrográfica 134 del Río Grande se identifican dos temporadas bien definidas: la temporada seca que va de mediados de diciembre a mediados de mayo y la lluviosa que va desde mediados de mayo a mediados de diciembre.

El área presenta una temporada seca de 4 a 5 meses, con un período lluvioso de 7 a 8 meses. Los máximos valores de precipitación se obtienen en los meses de septiembre y octubre cuando la ZCIT (Zona de Convergencia Intertropical), se encuentra sobre nuestro país.

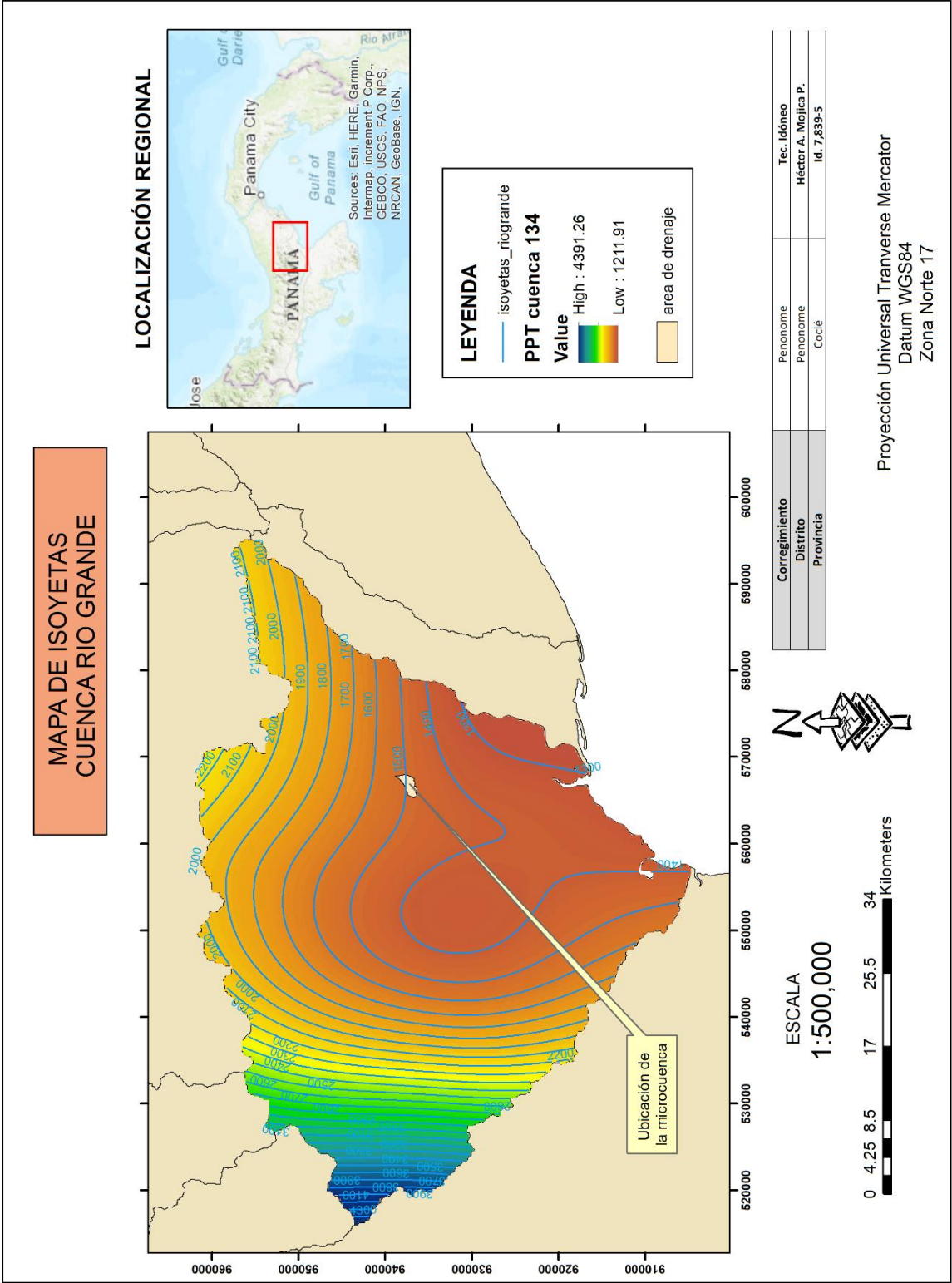
La cuenca registra una precipitación media anual de 2046 mm. Las lluvias se distribuyen gradualmente desde el centro de la cuenca con un aproximado de 3000 mm/año, hacia el litoral con 1500 mm/año. El 92 % de las lluvias ocurren entre los meses de mayo a noviembre y el 7 % restante se registra entre los meses de diciembre a abril.

La temporada lluviosa se caracteriza por lluvias abundantes, de intensidad entre moderada a fuerte, acompañadas de actividad eléctrica que ocurre especialmente en horas de la tarde y que son por lo general de origen convectivo. Dentro de esta temporada se presenta frecuentemente un periodo seco conocido como Canícula o Veranillo de San Juan, entre julio y agosto. El período entre diciembre y abril corresponde a la temporada seca.

Para el área en estudio la precipitación es de 1453 mm como media total anual con registros de la estación Río Grande desde el año 2006 hasta el 2015. Los excesos o escorrentía superficial se inician entre los meses de mayo y junio y se extienden hasta el mes de noviembre. El área registra un período de transición de la estación seca a la lluviosa que demora aproximadamente 57 días.

Las máximas precipitaciones en esta región, están asociadas generalmente a sistemas atmosféricos bien organizados, como las ondas y ciclones tropicales, y la distribución estacional está asociada en zona de Convergencia Intertropical (ZCIT).

Mapa 9. Isoyetas del área de estudio.



## 11. INFORMACIÓN BÁSICA

La información básica para el desarrollo del estudio hidrológico se obtuvo de tres fuentes principales:

- Información cartográfica existente
- Información hidrológica y meteorológica
- Levantamiento topográfico

### 11.1 Información cartográfica existente.

Se obtuvo de los mosaicos topográficos a escala 1:25000 generados por el Instituto Nacional Tommy Guardia de la República de Panamá, con proyección UTM (Universal Transversal Mercator), curvas de nivel a intervalos de 10 m y curvas suplementarias de 5 m, elipsoide WGS84 y generadas con imágenes radar aerotransportado del área, tomada en el año 2012.

Además, se utilizó datos suministrados, por sistema de información geográfica (ARCGIS), así como para levantar polígonos de área de drenaje e isoyetas de precipitación de la cuenca y características morfométricas de la cuenca; para definir la superficie de drenaje, longitud del cauce y otras.

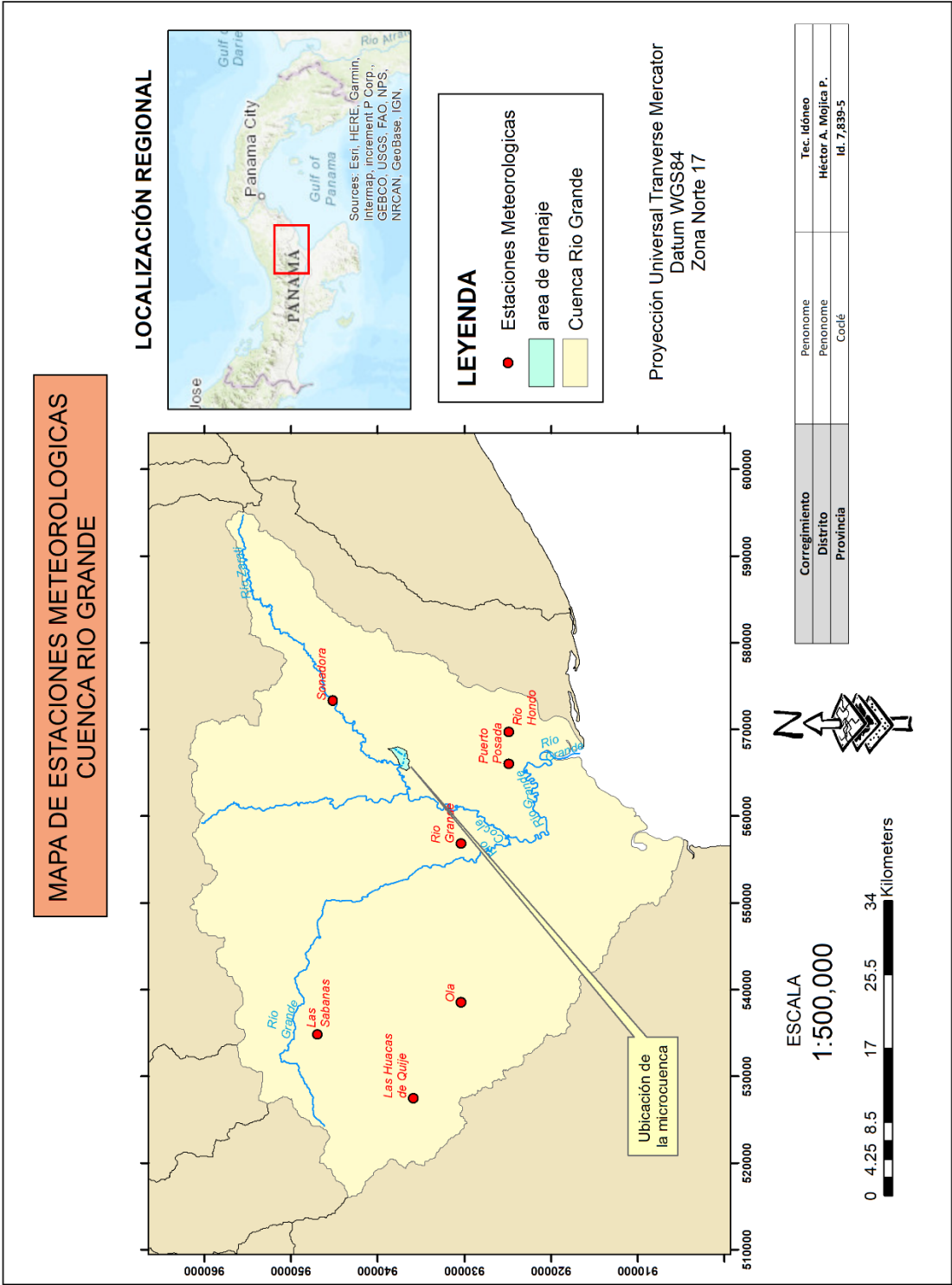
### 11.2 Información meteorológica.

La superficie de drenaje de la Quebrada Hernández no cuenta dentro de su área, con estaciones de medición de precipitación y caudales, pero por estar ubicada dentro de la cuenca hidrográfica del Río Grande (134), si hay información existente dentro de la misma.

La distribución espacial de las estaciones que se encuentran cercanas y cuyo comportamiento tiene influencia dentro de la superficie de drenaje de la Quebrada Hernández objeto de este estudio hidrológico e hidráulico. La Estación Río Grande, es la más representativa del área, operada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA).



Mapa 10. Localización de estaciones meteorológicas.



### 11.3 Levantamiento topográfico.

El levantamiento topográfico de la Quebrada Hernández se levantaron 29 secciones transversales sobre la quebrada que transecta con la finca propuesta para el desarrollo del proyecto.

## 12. COMPORTAMIENTO CLIMÁTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para el presente estudio se tomó en consideración los datos meteorológicos de las Estación Río Grande, la cual es la más representativa del área, operada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). La misma se encuentra localizada: *Estación Río Grande* 08°25'0" N y 80°28'59" O, a una altura sobre el nivel medio del mar de 20 m. Para el estudio se consideró un período de registro de 2006 a 2015.

### 12.1 Precipitación.

El total anual promedio según período de registro para la Estación de Río Grande es de 1380.67 mm para un registro anual desde 2006 al 2015 (*Ver cuadro 6. Registros de precipitación*). Los meses más lluviosos son septiembre y octubre en donde las precipitaciones están en un rango entre 220 y 300 mm. Los meses menos lluviosos son febrero y marzo en donde hay registro de precipitaciones de 2 a 12 mm.

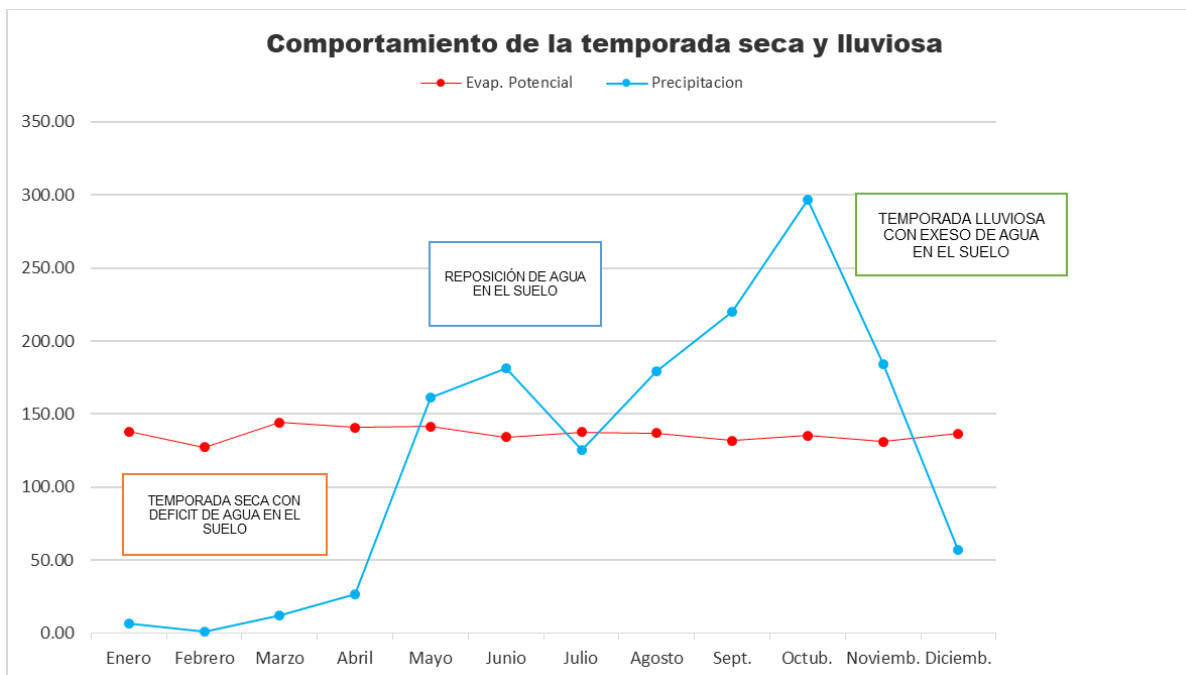
El régimen de precipitación define claramente una temporada seca con déficit de agua en el suelo de 4 a 5 meses y una temporada lluviosa con excesos de agua en el suelo de 3 meses en algunos casos. La temporada seca se inicia en la primera década de diciembre y puede extenderse hasta la primera década de abril y tercera década del mismo mes. Luego de ello se inicia un período de transición de la estación seca a la lluvia, la cual tiene una duración de 20 días en el área de Río Grande aproximadamente.

Cuadro 6. Registro de Precipitación estación Río Grande.

ESTACIÓN RÍO GRANDE										
Precipitación Pluvial										
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Promedio
1278.6	2074.3	1261.8	1164.5	2218.8	1711	1216.2	1213.1	976.6	691.8	1380.67

Fuente: Tabla elaborada por el consultor, con datos de la estación Río Grande.

Cuadro 7. Comportamiento de la temporada seca y lluviosa.



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octub.	Noviemb.	Diciemb.	TOTAL
Evap. Potencial	138.14	127.48	144.14	140.95	141.64	134.17	137.64	137.14	131.74	135.14	131.26	136.64	1636.07
Precipitación	7.00	1.50	11.90	26.80	161.30	181.40	125.80	179.40	219.90	296.70	184.40	56.80	1452.90

Fuente: Tabla y gráfica elaborada por el consultor, con datos de la estación Río Grande.

## 12.2 Temporada seca.

La temporada seca está claramente definida y caracterizada por un período de 4 meses secos con déficit de agua en el suelo. Aunque se registran precipitaciones; las mismas no logran mantener el suelo a capacidad de campo, registrándose déficit de agua entre 110 y 130 mm, en enero, febrero, marzo y abril, mes en el cual la temporada seca se acentúa.

### 12.3 Período de transición de la estación seca a la lluviosa.

Durante la transición de la estación seca a la lluviosa se registra un período conocido como reposición de agua en el suelo. Este es el tiempo que necesita el suelo para volver a almacenar el agua perdida durante la estación seca. Este período dura 120 días en el área de Río Grande y alrededores.

### 12.4 Período lluvioso.

El período lluvioso se caracteriza por registrar excesos de agua en el suelo a partir de septiembre en el caso de Río Grande. A partir de este momento el suelo alcanza su capacidad de retención máxima, la cual es de 100 mm. El mes que registran los mayores excesos de agua en el suelo es octubre.

### 12.5 Almacenaje de agua en el suelo.

Predominan suelos con una capacidad de retención de agua de 100 mm. A partir de agosto el suelo alcanza su capacidad de almacenamiento máximo, en el área de Río Grande lo que da como resultado que se presenten excesos de agua o escorrentía superficial. Del mes de septiembre hasta el mes de noviembre el suelo se mantiene a capacidad de campo. En diciembre se produce un período de transición similar al que se produce en abril y mayo. Este período es un período de descenso de los niveles de humedad de agua en el suelo, afectándose el almacenaje de agua existente hasta ese momento. A medida que la temporada seca se va acentuando la capacidad de almacenaje de agua en el suelo disminuye, hasta registrarse el déficit. Ya para este momento no hay agua disponible para los cultivos. Mas sin embargo si hay niveles de agua subterránea disponibles.

### 12.6 Veranillo de San Juan.

El Veranillo de San Juan tiene una probabilidad de ocurrencia de 49 % en el área de Río Grande y alrededores, en el mes de julio; en este caso el veranillo se inicia a partir de la primera década de julio. Puede durar de 8 a 15 días. Período durante el cual se nota una marcada disminución de la precipitación.

### 13. HIDROGEOLOGÍA

Según el mapa de hidrogeología de ETESA los acuíferos que se encuentran en la zona, son ACUIFEROS MODERADAMENTE PRODUCTIVOS ( $Q=3-10\text{m}^3/\text{h}$ ). Son acuíferos de extensión variable, libres o confinados por sedimentos clásticos, consolidados, pocos consolidados y depósitos costeros. La calidad de las aguas subterráneas es generalmente buena, aunque es posible captar aguas salobres en ciertas áreas cerca de la costa.

### 14. BALANCE HIDRICO DE LA ESTACIÓN RÍO GRANDE

Sirve para planificar el riego, puesto que a partir del balance hídrico se determina la provisión de agua en términos de un caudal confiable y permanente en el tiempo, durante las épocas secas. Si la disponibilidad de agua en las fuentes no cubre los requerimientos de riego es necesario estimar los caudales durante la época lluviosa para calcular la factibilidad de almacenar estos excedentes y utilizarlos en los periodos de riego.

Además, permite identificar si se requieren obras como embalses de regulación, pozos, sistemas de uso de excedentes de agua o sistemas más eficientes de aplicación del riego.

Para la confección del Balance hídrico en el área objeto de estudio se tomó en cuenta los siguientes datos calculados del balance hídrico confeccionado para la estación Río Grande con registro de años desde 2006 hasta 2015 (*ver cuadro 9. Balance hídrico*).

- Total, anual promedio de la precipitación, según periodo de registro de la estación meteorológica más cercana 1453 mm. (*En este caso sería la estación de Río Grande*)
- Capacidad de almacenaje de agua en el suelo 100 mm.
- Escorrentía superficial 299 mm.
- Déficit de agua en el suelo 483 mm.
- Perdidas por evapotranspiración 1636.07 mm.

Cuadro 9. Balance Hídrico estación Río Grande.

MES	Precipitación mm	ETP mm	Almcen mm	ETR mm	Deficit mm	Escorrentía mm
<i>Mayo</i>	161	142	19	142	0	0
<i>Junio</i>	181	134	66	134	0	0
<i>Julio</i>	126	138	54	138	0	0
<i>Agosto</i>	179	137	96	137	0	0
<i>Septiembre</i>	220	132	100	132	0	84
<i>Octubre</i>	297	135	100	135	0	162
<i>Noviembre</i>	184	131	100	131	0	53
<i>Diciembre</i>	57	137	20	137	0	0
<i>Enero</i>	7	138	0	27	111	0
<i>Febrero</i>	2	127	0	2	125	0
<i>Marzo</i>	12	144	0	12	132	0
<i>Abril</i>	27	141	0	27	114	0
<b>TOTAL</b>	<b>1453</b>	<b>1636</b>		<b>1154</b>	<b>482</b>	<b>299</b>

Fuente: Tabla elaborada por el consultor, con datos de la estación Río Grande. Este estudio 2022.



## 15. GEOMORFOLOGÍA DE LA MICROCUENCA QUEBRADA HERNÁNDEZ

La caracterización morfométrica de la microcuenca hidrográfica de la Quebrada Hernández, es una de las herramientas más importantes en el análisis hídrico, y tiene como propósito determinar índices y parámetros que permiten conocer la respuesta hidrológica en esta unidad de análisis espacial (cuenca). Esta herramienta tiene gran aplicabilidad en el análisis de los diversos componentes de una cuenca hidrográfica, analizada como un sistema, y su relación con eventos hidro climatológicos de condiciones regulares y extremas. El objetivo principal de la Guía Básica para la Caracterización Morfométrica de Cuencas Hidrográficas es dar a conocer de forma clara el cálculo de las características morfométricas más importantes en el estudio hidrológico de cuencas, así como la interpretación de los resultados obtenidos. Para cumplir lo anterior, se realizó el análisis de las características morfométricas de una cuenca modelo (microcuenca Hernández) ubicada en el corregimiento de Penonomé, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

A esta microcuenca se le determinaron características relevantes, como las siguientes: partes de la cuenca, forma de la cuenca e índices relacionados, pendiente media, elevación y coeficientes asociados, red y densidad de drenaje, sinuosidad del cauce, entre otras. Este estudio guía, los conceptos y procedimientos para el análisis morfométrico de la misma, partiendo de conocer su funcionamiento como sistema y determinar sus características morfométricas, las cuales se calculan e interpretan a partir de índices y parámetros fundamentados, en modelos matemáticos, que permiten inferir sobre la similitud hidrológica de cuencas ubicadas en contextos fisiográficos diferentes.

### 15.1 Metodología.

La metodología para la determinación de las características morfométricas fue la siguiente:

- Se elaboró el modelo digital del terreno de la cuenca quebrada Hernández.
- Se realizó la delimitación de la cuenca sobre el modelo digital de la cuenca
- Una vez acordada la delimitación a nivel de cuenca se procedió a estimar cada una de las características morfométricas, mediante el ARGIS.

- Para esto se tomaron en cuenta las definiciones contenidas en la parte correspondiente a su cálculo, dentro del texto.

## 16. PARÁMETROS FÍSICOS DE LA CUENCA

### 16.1 Área de drenaje de la microcuenca

Es la proyección horizontal del área de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido directa o indirectamente a un mismo cauce natural. El sitio que recoge toda la escorrentía que se produce en una cuenca hidrográfica se denomina punto de concentración o punto de cierre de la cuenca.

La delimitación de una cuenca hidrográfica se realiza a partir de restitutiones cartográficas y fotogramétricas como:

- a) La divisoria de aguas pasa por los puntos más altos de las cordilleras cruzando los valles que estas delimitan.
- b) Su delimitación comienza en el punto de concentración y se continúa a cada lado de este punto con líneas siempre perpendiculares a las curvas de nivel.
- c) La divisoria de aguas nunca debe interceptar los cauces naturales.

Figura 2. Ilustración de un área de drenaje típica.

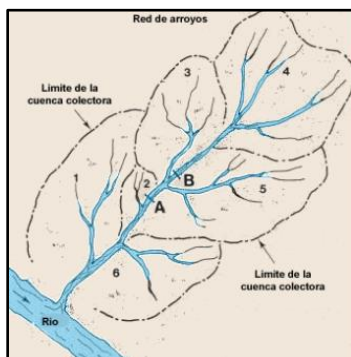
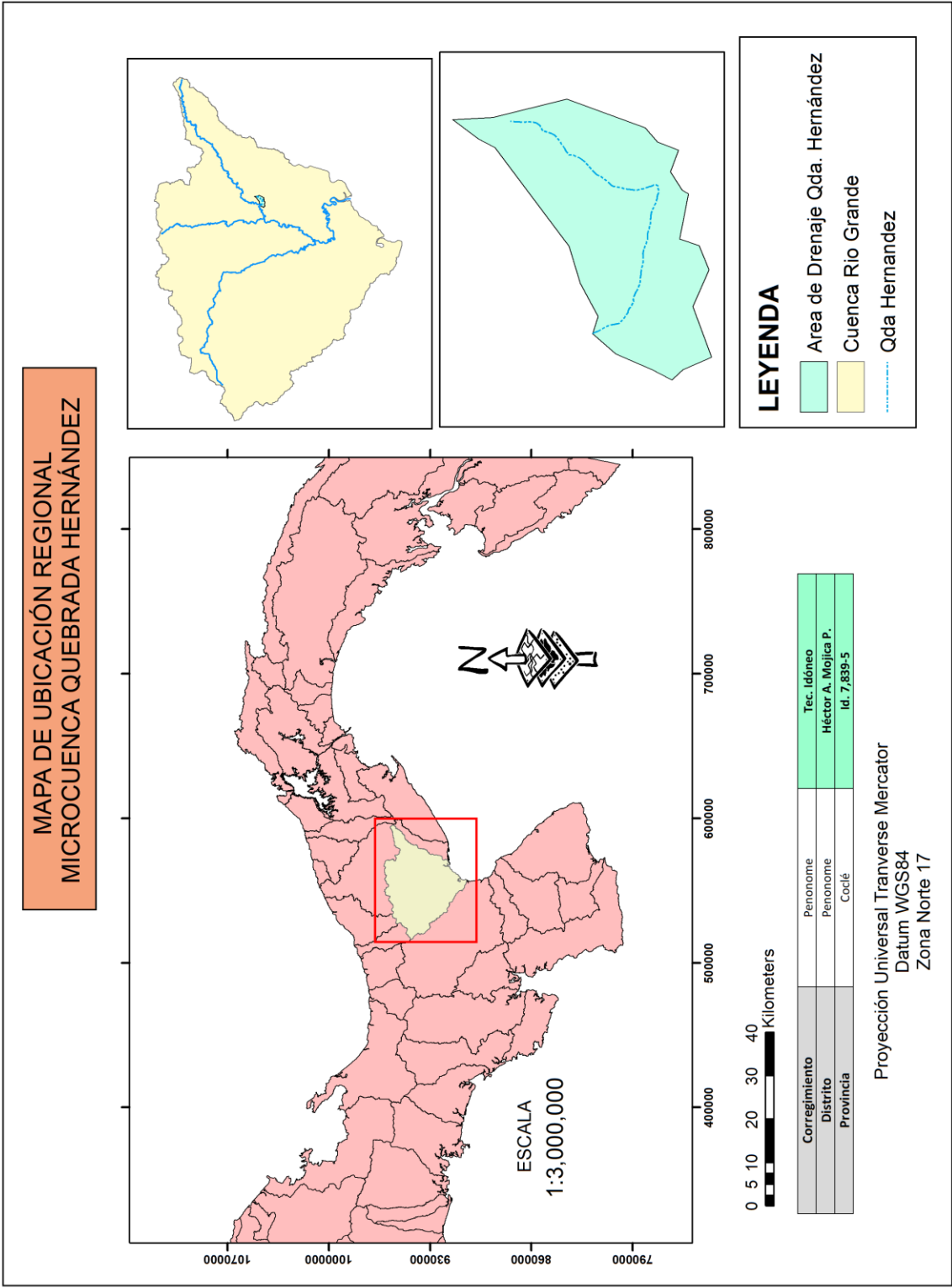


Figura 2. Área de drenaje típica.

Mapa 11. Área de drenaje microcuenca Quebrada Hernández.



### 16.3 Perímetro de la cuenca.

El perímetro de la cuenca o la longitud de la línea divisoria de la cuenca es un parámetro importante, pues en conexión con el área nos puede decir algo sobre la forma de la cuenca. Usualmente este parámetro físico es simbolizado por la mayúscula P.

CUENCA	Perímetro (km)
Quebrada Hernández	8.58

Si bien el perímetro es una medida o parámetro que no indica nada por sí solo, se convierte en un insumo fundamental para el cálculo de los parámetros de forma de la cuenca.

### 16.4 Área de la cuenca.

Se define como el total de la superficie proyectada sobre un plano horizontal, que contribuye con el flujo superficial a un segmento de cauce de orden dado, incluyendo todos los tributarios de orden menor (Londoño Arango, 2001). Es el espacio delimitado por la curva del perímetro.

CUENCA	Área de la cuenca (km <sup>2</sup> )	Unidad hidrográfica
Quebrada Hernández	3.23	Microcuenca (pequeña)

Figura 3. Unidad hidrograficas y rangos de cuencas.

Tabla 3.1 Unidades hidrográficas y rangos

Unidad hidrográfica	Área (km <sup>2</sup> )	Nº de orden del río
Microcuenca (pequeña)	10 - 100	1º, 2º ó 3º
Subcuenca (mediana)	100 - 700	4º ó 5º
Cuenca (grande)	700 - 6000	6º a más

Fuente: DSMC-DGASI / Lima, 1983 – Metodología de Priorización de Cuencas.

### 16.5 Ancho de la cuenca.

Es la relación entre el área de drenaje de la cuenca y la longitud de la misma.

CUENCA	Ancho de la microcuenca (km)
Quebrada Hernández	0.96

### 16.6 Longitud recta de la cuenca.

Es la longitud de una línea recta con dirección paralela al cauce principal.

CUENCA	Longitud recta de la microcuenca (km)
Quebrada Hernández	2.20

## 17. PARÁMETROS DE FORMA DE LA CUENCA

Los factores geológicos, principalmente, son los encargados de moldear la fisiografía de una región y particularmente la forma que tiene las cuencas hidrográficas.

Para explicar cuantitativamente la forma de la cuenca, se compara la cuenca con figuras geométricas conocidas como lo son: el círculo, el óvalo, el cuadrado y el rectángulo, principalmente.

### 17.1 Índice de compacidad o índice de Gravelius.

Parámetro adimensional que relaciona el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de igual área que el de la cuenca. Este parámetro describe la geometría de la cuenca y está estrechamente relacionado con el tiempo de concentración del sistema hidrológico.

$$Kc = \frac{P \text{ cuenca}}{2\pi \left( \frac{A \text{ cuenca}}{\pi} \right)^{\frac{1}{2}}}$$

Dónde:

P: perímetro de la cuenca (km)

A: área de la cuenca (km<sup>2</sup>)

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuerte volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano se a la unidad, lo cual quiere decir que entre más bajo se Kc mayor será la concentración de agua.

**Cuadro 10. Índice de compacidad para la evaluación de forma.**

Clase	Rango	Descripción
Kc1	1 a 1,25	Forma casi redonda a oval redonda
Kc2	1,25 a 1,5	Forma oval redonda- oval oblonga
Kc3	1,5-1,75	Forma oval-oblonga a rectangular- oblonga
Kc4	Mayor 1.75	Casi rectangular (alargada).

### 17.2 Índice de Gravelius de la microcuenca Quebrada Hernández.

P: perímetro de la cuenca 8.58 (km)

A: área de la cuenca 3.23 (km<sup>2</sup>)

$$Kc = \frac{8.58 \text{ km}}{2\pi\left(\frac{3.23 \text{ km}^2}{\pi}\right)^{\frac{1}{2}}}$$
$$Kc = 1.35$$

Cuenca	Índice de Gravelius	Clasificación
Qba. Hernández	1.35	Forma oval redonda- oval oblonga

### 17.3 Factor de Forma (Kf).

Índice propuesto por Gravelius. Es la relación entre el área (A) de la cuenca y el cuadrado del máximo recorrido (L). Este parámetro mide la tendencia de la cuenca hacia las crecidas,



rápidas y muy intensas o lentas y sostenidas, según que su factor de forma tienda hacia valores extremos grandes o pequeños.

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Dónde:

L: largo del cauce principal (km)

A: área de la cuenca (km<sup>2</sup>)

#### Cuadro 11. Clasificación del factor de forma.

Kf	Característica
Menor a 1	Tiende a ser alargada, baja susceptibilidad a las avenidas
Igual a 1	Cuadrada
Mayor a 1	Tiende a ser achatada, tendencia a ocurrencia de avenidas

#### 17.4 Factor de forma microcuenca Quebrada Hernández.

L: largo del cauce principal 3.38 (km)

A: área de la cuenca 3.23 (km<sup>2</sup>)

$$Kf = \frac{3.23 \text{ km}^2}{(3.38 \text{ km})^2}$$

$$Kf = 0.9556$$

Subcuenca	Factor de forma	Clasificación
Qba. Hernández	0.96	Tiende a ser alargada, baja susceptibilidad a las avenidas

El factor de forma de la microcuenca Quebrada Hernández es de 0.96, el cual está indicando que la cuenca no tiende a ser circular sino alargada; por lo tanto, no es propensa a presentar crecidas súbitas cuando se presentan lluvias intensas simultáneamente en toda o en gran parte de su superficie.

Figura 4. Relación entre la forma de algunas cuencas y el caudal pico para eventos máximos de precipitación.

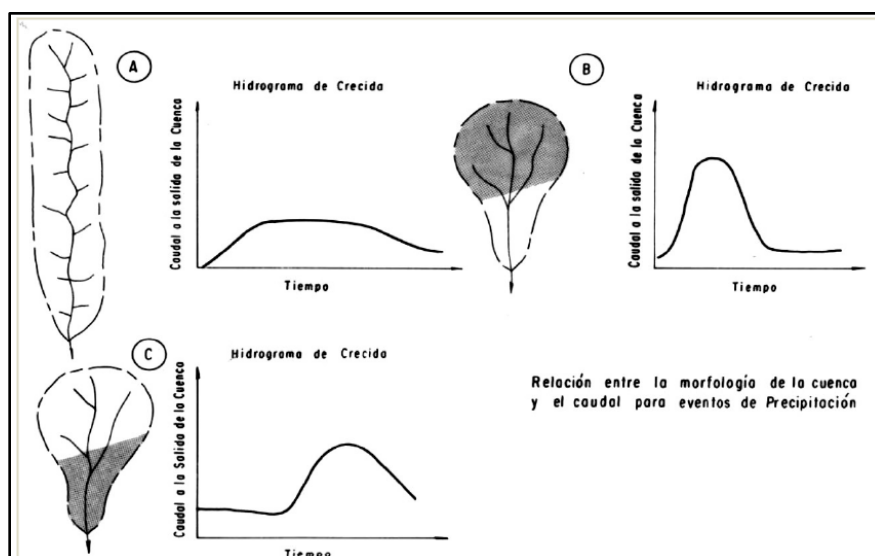


Figura 4. Relación entre forma de cuencas. Fuente Bell, 1999.

### 17.5 Índice de alargamiento.

Relaciona la longitud del cauce encontrada en la cuenca, medida en el sentido principal, y el ancho máximo de ella. Este define si la cuenca es alargada, cuando su valor es mucho mayor a la unidad, o si es muy achatada, cuando son valores menores a la unidad

$$Ia = \frac{L}{An}$$

Donde:

L: longitud de la cuenca del cauce

An: ancho de la cuenca

### Cuadro 12. Clasificación de Índice de alargamiento

Ia	Característica
Ia mayor a 1	Cuenca alargada
Ia menor a 1	Cuenca achatada y por lo tanto el cauce principal es corto

### 17.6 Índice de alargamiento microcuenca Quebrada Hernández.

L: longitud de la cuenca del cauce 3.38 km

An: ancho de la cuenca 0.96 km

$$Ia = \frac{3.38 \text{ km}}{0.96 \text{ km}}$$

Cuenca	Índice de alargamiento	Clasificación
Qba. Hernández	3.52	Cuenca alargada

El índice de alargamiento de la microcuenca Quebrada Hernández es de 3.52, relación que indica que la cuenca posee un sistema de drenaje que se asemeja a una espiga, denotando un alto grado de evolución de sistema en capacidad de absorber mejor una alta precipitación sin generar una crecida de grandes proporciones.

## 18. CARACTERÍSTICA DE RELIEVE DE LA CUENCA

Son de gran importancia puesto que el relieve de una cuenca tiene más influencia sobre la respuesta hidrológica que su forma; con carácter general se puede decir que a mayor relieve o pendiente la generación de esorrentía se produce en lapsos de tiempo menores.

### 18.1 Pendiente media de la cuenca.

La pendiente es la variación de la inclinación de una cuenca; su determinación es importante para definir el comportamiento de la cuenca respecto al desplazamiento de las capas de suelo (erosión o sedimentación), puesto que, en zonas de altas pendientes, se presentan con mayor frecuencia los problemas de erosión mientras que en regiones planas aparecen principalmente problemas de drenaje y sedimentación.

La pendiente media de la cuenca se estima con base en un plano topográfico que contenga las curvas de nivel o en el modelo de elevación digital.

De acuerdo con el uso del suelo y la red de drenaje, la pendiente influye en el comportamiento de la cuenca afectando directamente el escurrimiento de las aguas lluvias; esto es, en la magnitud y en el tiempo de formación de una creciente en el cauce principal. En cuencas de pendientes fuertes existe la tendencia a la generación de crecientes en los ríos en tiempos relativamente cortos; estas cuencas se conocen como torrenciales, igual que los ríos que la drenan.

**Cuadro 13. Clasificación de las cuencas de acuerdo con la pendiente.**

<b>Pendiente media (%)</b>	<b>Tipo de relieve</b>
0-3	Plano
3-7	Suave
7-12	Medianamente accidentado
12-20	Accidentado
20-35	Fuertemente accidentado
35-50	Muy fuertemente accidentado
50-75	Escarpado
Mayor a 75	Muy escarpado

La pendiente media de la microcuenca de la quebrada Hernández se calculó en base, con el modelo de elevación digital del área de drenaje de la cuenca, por medio del análisis del sistema de información geográfica ARCGIS.

<b>Cuenca</b>	<b>Pendiente media (%)</b>	<b>Clasificación</b>
Qda. Hernández	3.19	Suave

Cuadro 14. Parámetros fisiográficos de la microcuenca.

<b>PARÁMETROS FISIGRÁFICOS DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA</b>			
<b>PARÁMETROS</b>		<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>Cuenca Hidrográfica Quebrada. Hernández</b>
<b>Parámetros de forma de la cuenca</b>	Área total de la cuenca	km <sup>2</sup>	3.23
	Perímetro de la cuenca	km	8.58
	Longitud de río principal	km	3.38
	Centroides	Este X	566788.26
		Norte Y	937267.16
	Ancho promedio de la cuenca	km	0.96
	Coeficiente de compacidad	-	1.35
	Factor de forma	-	0.2827
	Radio de Circularidad	km	0.5514
	Pendiente media de la Cuenca	%	3.19

Fuente: Cuadro elaborado por el consultor con datos de salida de ARGIS. Este estudio 2022.

### 18.2 Curva Hipsométrica.

Constituye un criterio de la variación territorial del escurrimiento resultante de una región lo que genera la base para caracterizar zonas climatológicas y ecológicas.

Los datos de elevación son significativos, sobre todo para considerar la acción de la altitud en el comportamiento de la temperatura y la precipitación. La curva hipsométrica refleja con precisión el comportamiento global de la altitud de la cuenca y la dinámica del ciclo de erosión. Es la representación gráfica del relieve de la cuenca en función de las superficies correspondiente (Díaz et al., 1999).

Para construir la curva se lleva a escalas convenientes la elevación dada en las ordenadas y la superficie de la cuenca en las abscisas, para la cual cada punto tiene cota al menos igual

a esa altitud. Esta última se obtiene calculando la superficie correspondiente al área definida en la cuenca entre curva de nivel cuya cota se ha definido en las ordenadas y los límites de la cuenca por encima de la citada cota, verificándose esta operación para todos los intervalos seleccionado en las ordenadas.

Se denomina elevación mediana de una cuenca hidrográfica aquella que determina la cota de la curva de nivel que divide la cuenca en dos zonas de igual área; es decir, la elevación correspondiente al 50 % del área total.

Las curvas hipsométricas también han sido asociadas con las edades de los ríos de las respectivas cuencas.

Figura 5. Clasificación de los ríos de acuerdo a la curva hipsométrica.

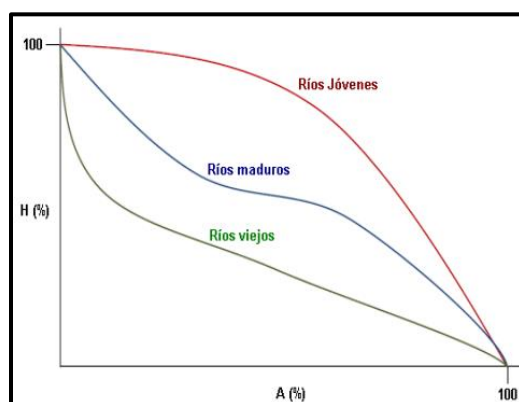


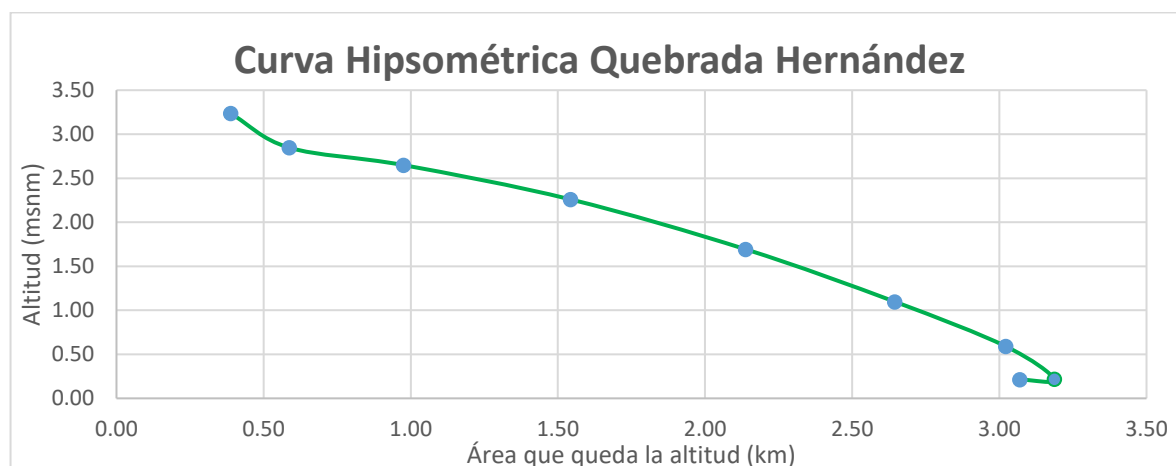
Figura 5. Área de drenaje típica.

## 18.2 Curva hipsométrica de la microcuenca Quebrada Hernández.

Se presenta la clasificación del río de acuerdo a los resultados obtenidos de la curva hipsométrica para la cuenca de la quebrada Hernández, de la cual se obtuvo, según la curva mencionada, que es un río maduro. (Ver gráfica 2. Curva hipsométrica)

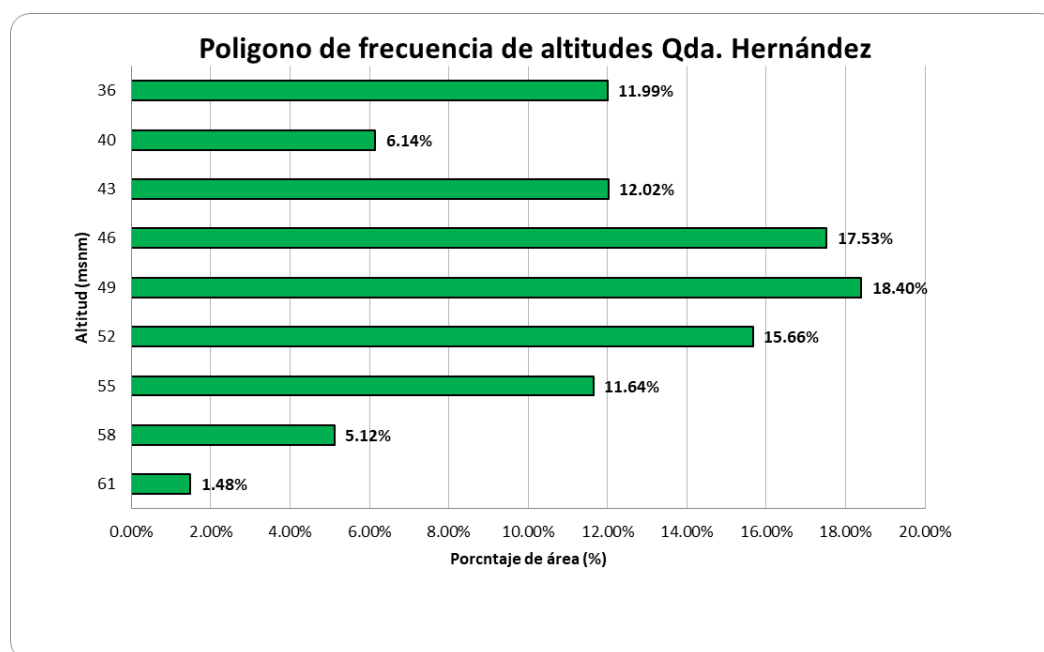
Cuenca	Clasificación
Quebrada Hernández	Río maduro, es una cuenca en equilibrio (fase de madurez)

Gráfica 2. Curva Hipsométrica de la microcuenca.



Fuente: Grafica elaborada por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2022.

Gráfica 3. Polígono de frecuencias de altitudes de la microcuenca.



Fuente: Grafica elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2022.



Cuadro 15. Curvas de nivel de la microcuenca.

CURVAS CARACTERÍSTICAS DE UNA CUENCA									
CUADRO DE ÁREAS ENTRE CURVAS DE NIVEL									
N °	COTA (msnm)			Área (km2)					Ci*Ai
	Mínima	Máxima	Promedi o "Ci"	Área Parcial (km²) "Ai"	Área Acumula da (km²)	Área que queda sobre la superficie (km²)	Porcentaje de area entre C.N.	Porcentaje de área sobre C.N.	
1	36	39	37.5	0.388082688	0.39	3.24	11.99%	100.0	14.55
2	40	42	41.0	0.198751086	0.59	2.85	6.14%	88.0	8.15
3	43	45	44.0	0.389024637	0.98	2.65	12.02%	81.9	17.12
4	46	48	47.0	0.56705286	1.54	2.26	17.53%	69.8	26.65
5	49	51	50.0	0.595311308	2.14	1.69	18.40%	52.3	29.77
6	52	54	53.0	0.506768171	2.64	1.10	15.66%	33.9	26.86
7	55	57	56.0	0.376779309	3.02	0.59	11.64%	18.3	21.10
8	58	60	59.0	0.165782896	3.19	0.21	5.12%	6.6	9.78
9	61	63	62.0	0.048039362	3.07	0.21	1.48%	6.6	2.98
				3.2356	100%				156.95
ALTITUD MEDIA DE LA CUENCA (m.s.n.m)									48.59

Fuente: Tabla elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2022.

## 19. CARACTERÍSTICA DEL SISTEMA DE DRENAJE

### 19.1 Longitud del cauce (L).

Es la longitud del cauce principal, medida desde el punto de concentración hasta el tramo de mayor longitud del mismo.

Igualmente, los tiempos promedios de subida y las duraciones promedias totales de las crecientes torrenciales tendrán siempre una evidente relación con la longitud de los cauces. Una longitud mayor supone mayores tiempos de desplazamiento de las crecidas y como consecuencia de esto, mayor atenuación de las mismas, por lo que los tiempos de subida y las duraciones totales de éstas serán evidentemente mayores.

Como se denota en la siguiente tabla la longitud del cauce de la quebrada Hernández es de 3.38 Km desde su nacimiento, en la parte alta de la cuenca, hasta su confluencia con el río Zaratí

Cuenca	Longitud (km)
Quebrada Hernández	3.38

### 19.2 Perfil del cauce.

El perfil longitudinal de un río es muy característico. La línea que dibuja la quebrada desde su nacimiento hasta el sitio de estudio se representa gráficamente como una curva cuya forma ideal es la de una curva exponencial cóncava hacia arriba, en la cabecera, y a la altura del nivel de base, en la desembocadura.

La profundidad y anchura del lecho aumentan aguas abajo, en la medida que disminuye la pendiente. Esto es debido a que aguas abajo aumenta el caudal y disminuye la velocidad, por lo que la carga material transportada cambia de gruesa a fina. En la *gráfica 4*, se presenta el perfil longitudinal del cauce de la quebrada Hernández

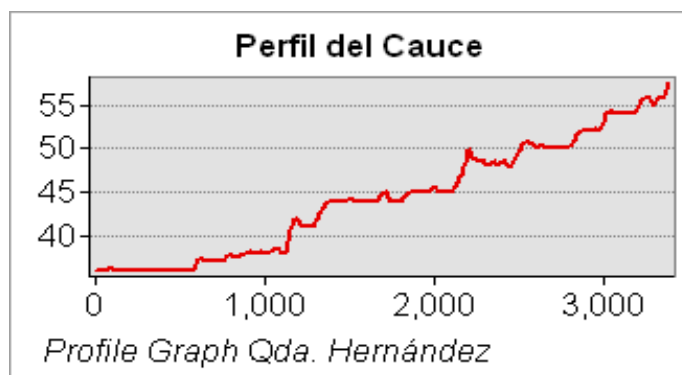
Cuadro 16. Parámetros red hidrográfica de una cuenca.

Parámetros de la red hidrográfica de la microcuenca Quebrada Hernández.

PARÁMETROS RED HIDROGRÁFICA DE UNA CUENCA				
PARÁMETROS			UNIDAD DE MEDIDA	Cuenca Hidrográfica
Parámetros de la red hidrográfica de la cuenca	Tipo de corriente		-	
	Número de orden de los ríos	Orden 1	-	1
		Orden 2	-	0
		Orden 3	-	0
		Orden 4	-	0
		Orden 5	-	0
		Orden 6	-	0
		N° Total de ríos	-	1
		Grado de ramificación	-	1
	Frecuencia de densidad de los ríos (Dr)		ríos/km <sup>2</sup>	0.3096
	Cotas del cauce principal	Altitud máxima (Hmax)	msnm	63
		Altitud mínima (Hmin)	msnm	36
	Pendiente media del río principal (Sm)		m/m	0.008
	Altura media del río principal (H)		msnm	13.5
	Tiempo de concentración (Tc)		horas	1.0882

Fuente: Cuadro elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2022.

Gráfica 4. Perfil longitudinal del cauce principal.



Fuente: Gráfica suministrado con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2022.

### 19.3 Cota de nacimiento (m.s.n.m.)

Se muestra la cota del punto más elevado de la corriente principal. Unidad de medida metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)

Cuenca	Cota de nacimiento (m.s.n.m.)
Quebrada Hernández	63

### 19.4 Cota en la confluencia con el sitio de estudio.

Se presenta la cota del punto más bajo de la cuenca, usualmente, el punto de salida de la cuenca o en el sitio de estudio.

Cuenca	Cota confluencia con el sitio de estudio (m.s.n.m.)
Quebrada Hernández	36

### 19.5 Pendiente media del cauce.

Es la relación entre la altura total del cauce principal (cota máxima menos cota mínima) y la longitud del mismo.

$$Pm = \frac{H_{max} - H_{min}}{L} * 100$$

$$Pm = \frac{63 \text{ m} - 36 \text{ m}}{3380} * 100$$

$$Pm = 0.79\%$$

Dónde:

Pm : pendiente media

Hmax: cota máxima

Hmin: cota mínima

L: longitud del cauce (metros)

Cuenca	Pendiente media de los cauces (%)
Quebrada Hernández	0.79

## 19.6 Tiempo de concentración de la cuenca

Es considerado como el tiempo de viaje de una gota de agua de lluvia que escurre superficialmente desde el lugar más lejano de la cuenca hasta el punto de salida. Para su cálculo se pueden emplear diferentes fórmulas que se relacionan con otros parámetros propios de la cuenca.

Método	Tc cuenca Quebrada Hernández
kirpich	1.0882 Horas

Donde:

$T_C$  = Tiempo de concentración (min).

$L$  = Longitud del curso principal (m).

$S$  = Pendiente media del curso principal (m/m).

$$T_C = 0.0195 \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

## 20. CÁLCULO DE CAUDAL MÁXIMO DE LA QUEBRADA HERNÁNDEZ DE FLUJO INTERMITENTE USANDO EL MÉTODO RACIONAL

La microcuenca de la Quebrada Hernández tiene un área de drenaje hasta el sitio de interés dentro del proyecto Costa Nome de 22.65 hectáreas, y el Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la revisión de Planos, permite dentro de sus parámetros recomendados para el diseño del sistema de calles y drenajes pluviales de acuerdo a lo exigido en el Ministerio de Obras Públicas, usar la fórmula Racional hasta una superficie de drenaje de 250 has.

### 19.1 Descripción del modelo.

Para la determinación del caudal máximo, se utilizó el Método Racional.

$$Q = \frac{C * i * A}{360}$$

Donde:

Q = Caudal máximo instantáneo en m<sup>3</sup>/s.

C = Coeficiente de Escorrentía de la superficie de la cuenca bajo estudio.

I = Intensidad de la lluvia en mm/h.

A = Superficie de drenaje de la cuenca en has.

Para obtener el coeficiente de escorrentía se buscaron los valores recomendados por el MOP. El Ministerio de Obras Públicas exigirá la utilización de los siguientes valores de C

<b>C</b>	0.85	Para diseños pluviales en áreas sub-urbanas y en rápido crecimiento
<b>C</b>	0.90-1.00	Para diseños pluviales en áreas urbanas deforestadas
<b>C</b>	1.00	Para diseños pluviales en áreas completamente pavimentadas

## 19.2 Cálculo del caudal (quebrada Hernández)

Datos de la microcuenca Quebrada Hernández

Área de drenaje	<i>Ad</i>	22.65 has
Longitud de la cuenca	<i>Lcuenca</i>	0.51 km
Punto más alejado	<i>Elev.</i>	63 m
Punto de interés	<i>Elev.</i>	46 m
Diferencia de elevación	$\Delta H$	17 m
Pendiente	<i>S</i>	0.0155 m/m

Tiempo de concentración de la cuenca se estima de la siguiente manera:

$$tc = \left( \frac{0.8886 * Lcuenca^3}{\Delta H} \right)^{0.385}$$

$$tc = \left( \frac{0.8886 * 0.51^3}{17} \right)^{0.385} = 0.1464 \text{ horas} = 8.784 \text{ minutos}$$

La intensidad de lluvia se estimará utilizando las fórmulas, tomadas de las curvas Intensidad-Duración y frecuencia de la Ciudad de Panamá para la vertiente del Pacífico, según el Manual de aprobación de planos, publicado por el Ministerio de Obras Públicas.

Donde:

- Intensidad para 10 años  $i = \frac{323}{36+T_c}$
- Intensidad para 50 años  $i = \frac{370}{33+T_c}$
- Intensidad para 100 años  $i = \frac{445}{37+T_c}$

Con  $T_c = 9.74$  min y la curva IDF, obtenemos la siguiente intensidad para un periodo de retorno de 50 años de 224.9399 mm/hr.

$$i = \frac{370}{33 + 8.78} = 8.8559 \frac{plg}{hr} = 224.9399 \text{ mm/hr}$$

En este caso escogemos el coeficiente de escorrentía de 0.85 de acuerdo al área del proyecto. La pendiente es de 0.0155 m/m, para el cauce de la quebrada sin nombre. Se obtuvo un tiempo de concentración de 0.1464 horas (8.78 minutos).

Con la fórmula del método racional obtenemos el caudal siguiente:

$$Q = \frac{C * i * A}{360}$$
$$Q = \frac{0.85 * 224.9399 * 22.65}{360}$$
$$Q = 12.02 \text{ m}^3/\text{s}$$



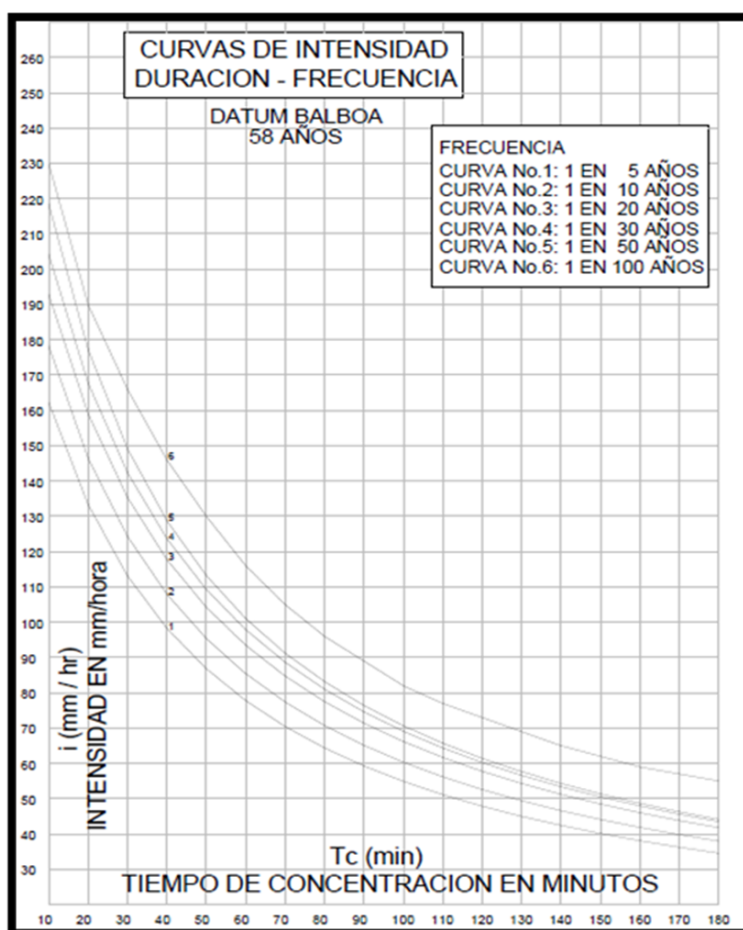
### 19.3 Resultados por el método racional.

Se muestran los resultados en la siguiente tabla:

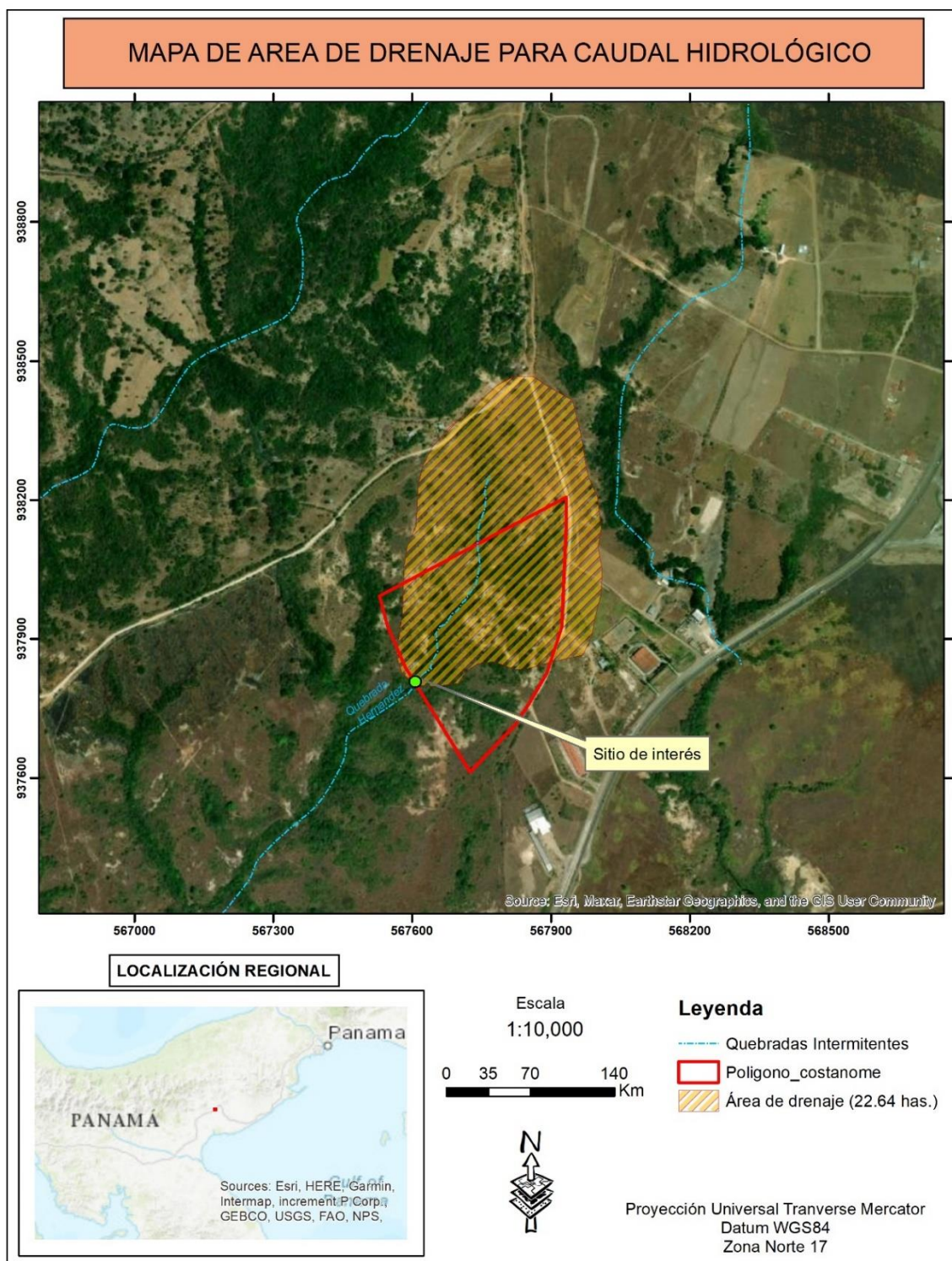
Tabla de Resultados del Caudal			
Periodo de retorno	Tr	50	Años
Tiempo de concentración	Tc	8.78	Min.
Intensidad de lluvia	I	224.9399	Mm/hr.
Coeficiente de escorrentía	C	0.85	Áreas sub-urbana y en rápido crecimiento
Caudal por precipitación	Q	12.02	m <sup>3</sup> /s.

Para obtener el periodo de retorno de 1 en 50 años se utilizaron las curvas IDF brindadas por el MOP, La curva N° 5:

Fuente: Manual de Revisión de Planos, MOP.



Mapa 12. Área de drenaje para el análisis de crecidas máximas. Este estudio 2022.



## 21. CÁLCULO HIDRAÚLICO

Para determinar las planicies de inundación a lo largo de las secciones del río con colindancia del proyecto a desarrollarse dentro del área de estudio, para el periodo de retorno de 1 en 50 años, se utilizó el programa de modelación hidráulica HEC-RAS.

Una vez obtenido el caudal máximo instantáneo para los periodos de retorno calculados en este estudio, se precedió a introducir los caudales determinados, en el modelo HEC-RAS.

### 21.1 Descripción del modelo HEC-RAS.

El análisis hidráulico se realizó utilizando el programa HEC-RAS, el mismo ha sido desarrollado por el Hydrologic Engineering Center del U.S. Army Corps of Engineers, de los Estados Unidos, siendo uno de los modelos hidráulicos más utilizados en la modelización hidráulica de cauces.

La versión actual del programa, permite realizar cálculos de perfiles de agua para flujo permanente y no permanente en una dimensión, análisis de transporte de sedimento del lecho y análisis de temperatura del agua.

Se utilizó el HEC-RAS 6.0, el cual es un programa de dominio público, está ampliamente aprobado y tiene literatura disponible para consulta.

El modelo tiene disponible entre sus principales características la modelación de perfiles de agua a lo largo de un cauce o canal, la modelación y cálculo hidráulico de estructuras hidráulicas tales como puentes, alcantarillas, además, de contar con un módulo que permite el diseño hidráulico de canales y el cálculo de corte y relleno.

Para el desarrollo de las planicies de inundación, se utilizó el levantamiento topográfico de las secciones transversales de la quebrada Hernández y las herramientas y utilidades para procesar datos geoespaciales en ArcGIS Y Civil3D. Estas herramientas permiten la preparación de datos geométricos para la importación a HEC-RAS y procesa los resultados de simulación exportados desde HEC-RAS.

Para crear el archivo de importación, el usuario debe tener un modelo de terreno digital (DEM) existente de la red de drenaje en formato ArcInfo TIN. El usuario crea una serie de temas de líneas pertinentes al desarrollo de datos geométricos para HEC-RAS.

### 21.2 Requerimiento para la modelación.

Luego de seleccionado el modelo para realizar el análisis hidráulico. La información necesaria para la modelación incluyo los mapas topográficos del área, el levantamiento topográfico de las 29 secciones transversales de la Quebrada Hernández, que transecta el polígono del proyecto “COSTA NOME”. Los datos de elevación y posición de levantamiento topográfico están referidos al sistema de referencia espacial UTM WGS84 zona 17N.

### 21.3 Resultados de la modelación Hidráulica en HEC-RAS.

Luego de alimentado el modelo HEC-RAS con los datos requeridos, se precedió a la modelación de los cuerpos de agua. La Quebrada Hernández transecta al polígono de terreno bajo estudio, se modelo a flujo permanente.

En el cuadro 19, se presentan los datos de salida de la modelación con el HEC-RAS de las secciones de la Quebrada Hernández, para un periodo de retorno de 1 en 50 años.

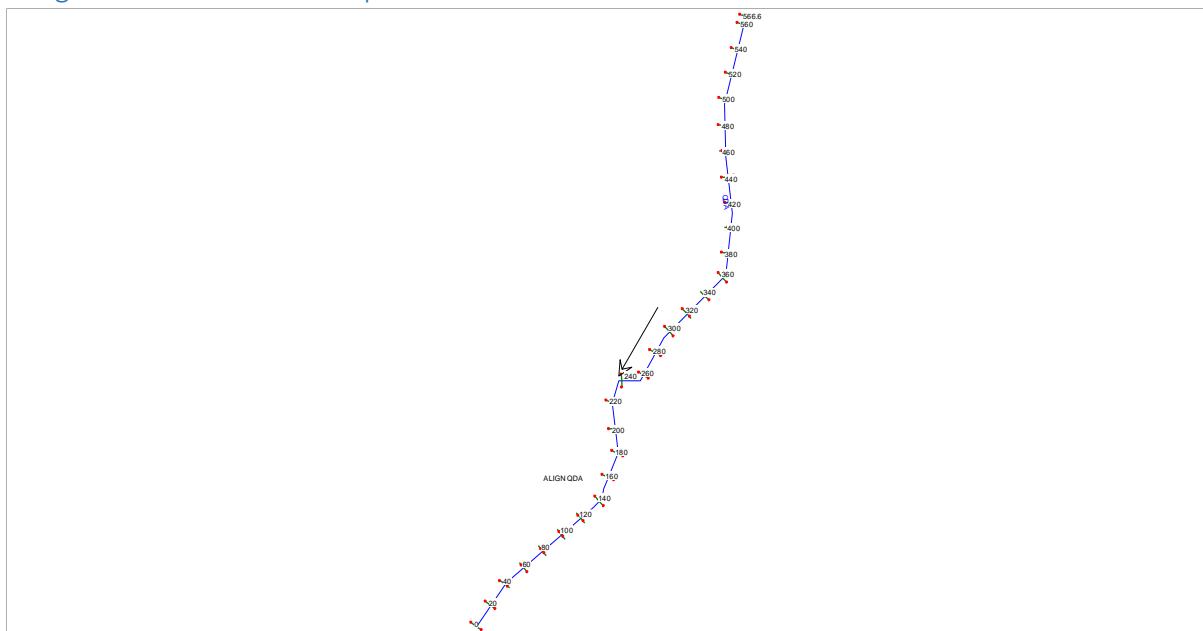
Tabla 19. Salida de HEC-RAS de la Quebrada Hernández para un periodo de retorno de 50 años.

SECCION	Q Total (m3/s)	Elev. Fondo (m)	Elev. NAME (m)	Elevacion segura (m.s.n.m.)	Tirante Yn(m)	Δ elev. (m)	E.G. Pendiente (m/m)	Vel. Canal (m/s)	Area de flujo (m²)	Espejo de agua (m)	Froude # Chl
566	12.02	54.59	56.25	56.32	1.66	0.07	0.001652	1.21	9.93	10	0.39
560	12.02	55.26	56.1	56.29	0.84	0.19	0.007226	1.93	6.22	10	0.78
540	12.02	54.91	55.91	56.13	1	0.22	0.008916	2.05	5.87	10	0.85
520	12.02	54.56	55.67	55.92	1.11	0.25	0.011479	2.2	5.45	10	0.95
500	12.02	54.21	55.41	55.68	1.2	0.27	0.012863	2.28	5.27	10	1
480	12.02	53.52	54.65	55.22	1.13	0.57	0.040582	3.34	3.59	9.35	1.71
460	12.02	52.77	54.35	54.49	1.58	0.14	0.00315	1.78	7.88	10	0.55
440	12.02	53.04	54.3	54.42	1.26	0.12	0.003348	1.48	8.1	10	0.53
420	12.02	52.62	54.02	54.28	1.4	0.26	0.012986	2.27	5.29	10	1
400	12.02	51.93	53.12	53.88	1.19	0.76	0.024687	3.87	3.11	4.23	1.4
380	12.02	51.15	53.03	53.14	1.88	0.11	0.002694	1.45	8.31	9.46	0.49
360	12.02	50.51	53.06	53.1	2.55	0.04	0.000674	0.9	13.31	10	0.25
340	12.02	50.78	52.52	53.02	1.74	0.5	0.014526	3.11	3.86	3.91	1
320	12.02	51.29	51.96	52.57	0.67	0.61	0.034791	3.57	3.59	7.96	1.68
300	12.02	50.64	51.49	51.97	0.85	0.48	0.023141	3.09	3.9	8.01	1.41
280	12.02	49.53	51.12	51.18	1.59	0.06	0.000999	1.09	11.04	9.33	0.32
260	12.02	49.83	50.84	51.11	1.01	0.27	0.011206	2.3	5.3	9.99	0.99
240	12.02	49.33	50.63	50.71	1.3	0.08	0.001738	1.27	9.49	9.54	0.41
220	12.02	49.3	50.3	50.61	1	0.31	0.011534	2.46	4.88	7.99	1.01
200	12.02	48.97	50	50.36	1.03	0.36	0.014095	2.63	4.57	7.87	1.1
180	12.02	48.85	50.16	50.23	1.31	0.07	0.00135	1.18	10.22	9.51	0.36
160	12.02	48.2	50.15	50.2	1.95	0.05	0.000769	0.95	12.7	10	0.27
140	12.02	47.61	50.16	50.18	2.55	0.02	0.000215	0.63	18.97	10	0.15
120	12.02	48.09	49.74	50.13	1.65	0.39	0.015089	2.78	4.33	5.56	1
100	12.02	46.95	49.22	49.47	2.27	0.25	0.006387	2.21	5.44	4.41	0.63
80	12.02	46.83	48.76	49.26	1.93	0.5	0.016087	3.12	3.85	3.81	0.99
60	12.02	46.71	48.57	48.9	1.86	0.33	0.014345	2.57	4.68	6.98	1
40	12.02	46.58	47.58	48.37	1	0.79	0.049591	3.95	3.05	7.39	1.95
20	12.02	46.87	47.79	48.01	0.92	0.22	0.009926	2.1	5.72	10	0.89
0	12.02	46.58	47.52	47.79	0.94	0.27	0.012346	2.29	5.25	10	1.01

Fuente: Tabla elaborado por el consultor con datos de salida de HEC-RAS. Este estudio 2023.

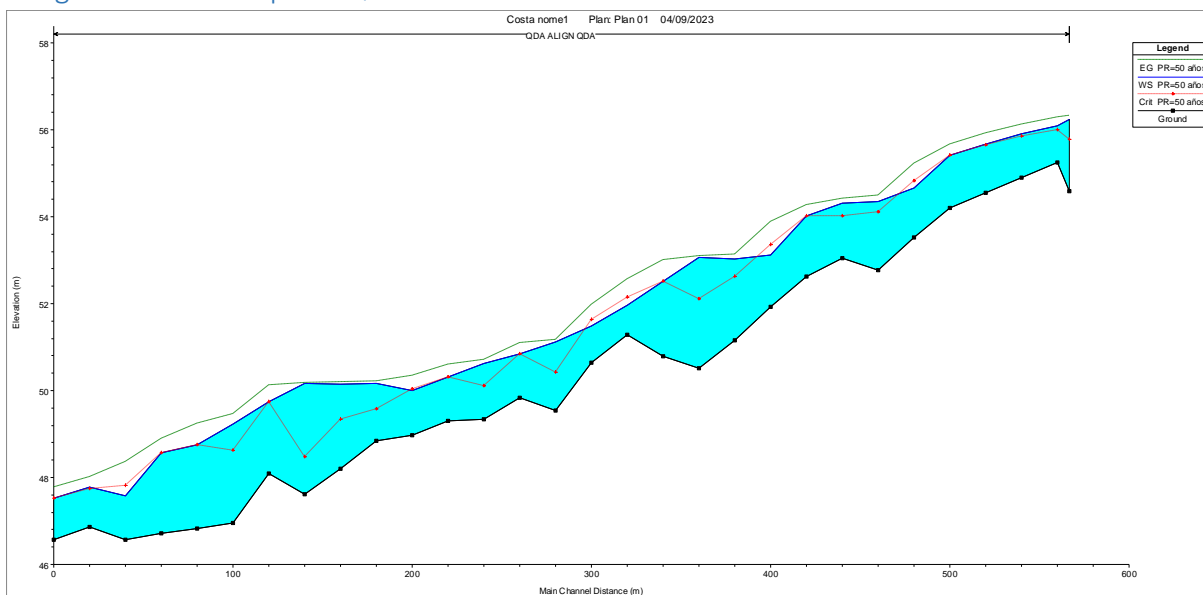
## 21.4 Esquemas de la modelación de la Quebrada Hernández.

Imagen 1. Geometría de la quebrada Hernández.



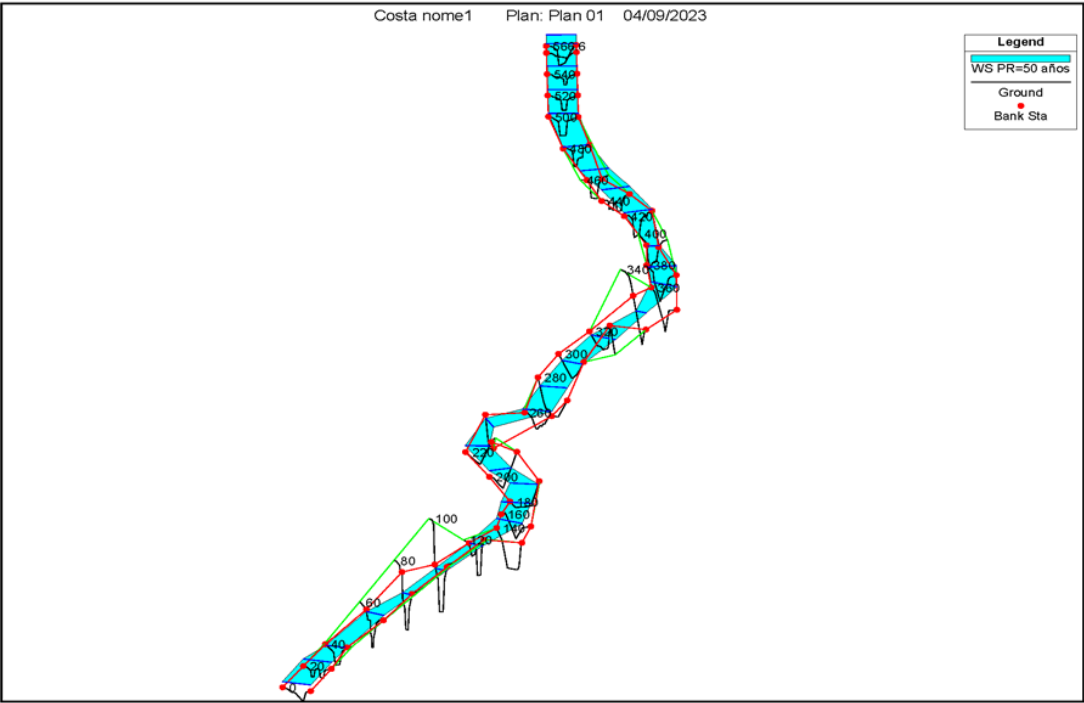
Fuente: Desarrollado por el consultor con datos de salida de HEC-RAS. Este estudio 2023.

Imagen 2. Trama de perfil Quebrada Hernández



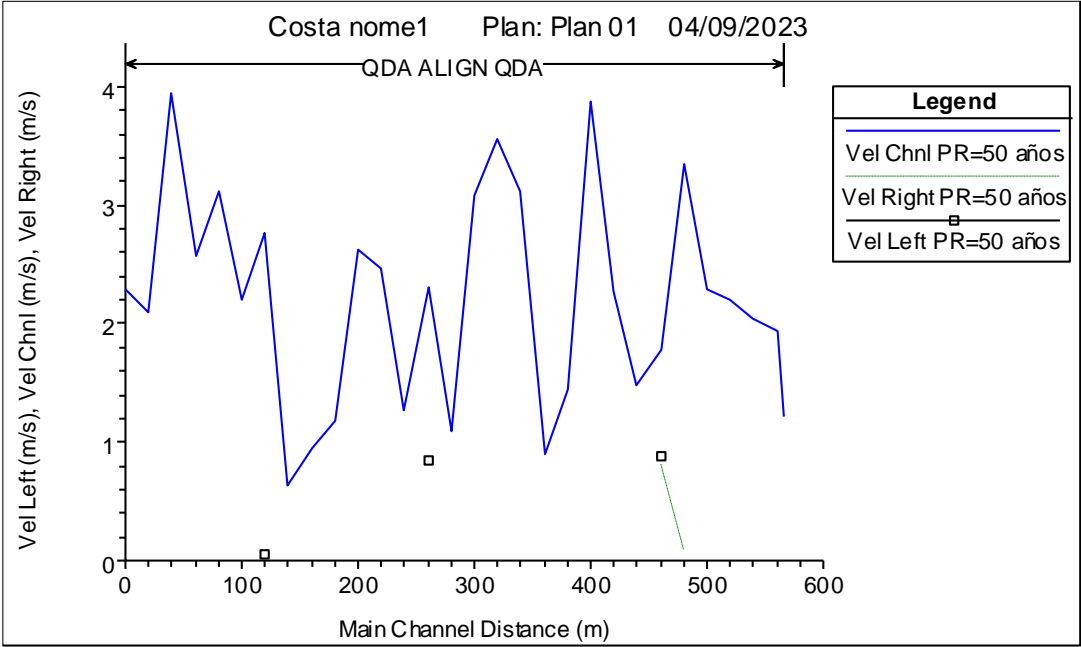
Fuente: Desarrollado por el consultor con datos de salida de HEC-RAS. Este estudio 2023.

Imagen 3. Trama de perspectiva X,Y, Z.



Fuente: Desarrollado por el consultor con datos de salida de HEC-RAS. Este estudio 2023.

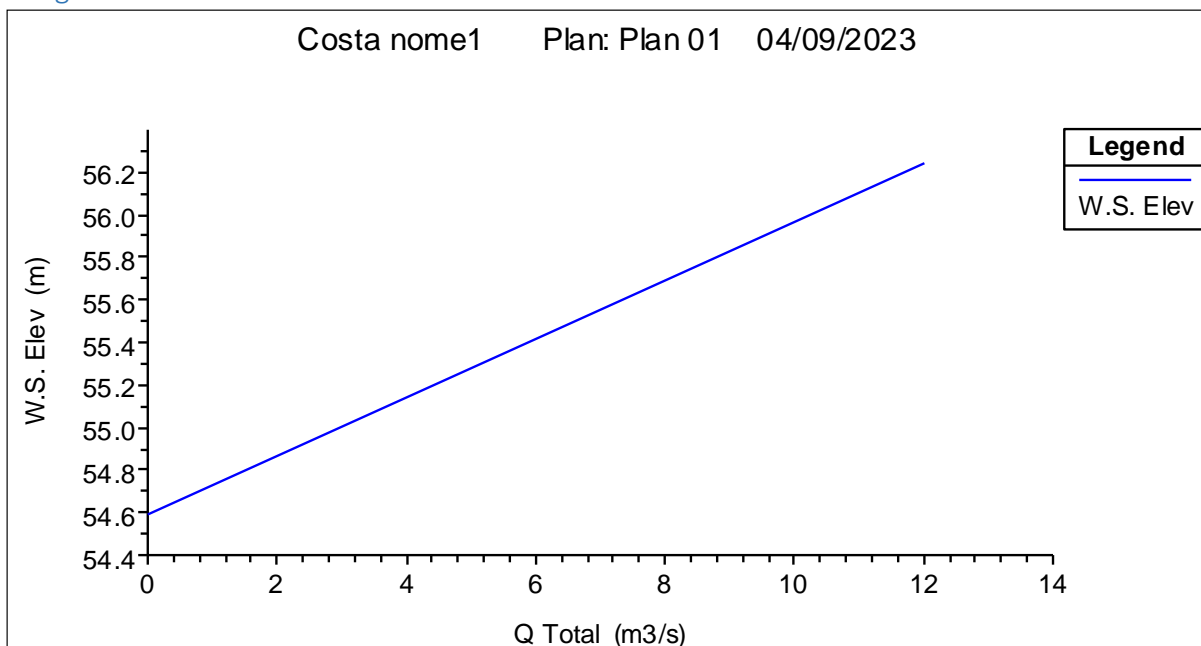
Imagen 4. Gráfica. Velocidades de la corriente a periodo de Retorno de 50 años.



Fuente: Desarrollado por el consultor con datos de salida de HEC-RAS. Este estudio 2023.



Imagen 5. Gráfica. Curva de calificación.



Fuente: Desarrollado por el consultor con datos de salida de HEC-RAS. Este estudio 2023.

#### 21.4 Análisis de los resultados de la simulación hidráulica de la Quebrada Hernández.

Los resultados de la modelación hidráulica de la quebrada Hernández para el caudal máximo extraordinario de 12.02 m³/s, que representa un periodo de retorno de 1 en 50 años se presentan en el cuadro 19 y en la imagen 3 de la perspectiva de las secciones de la quebrada, en donde se puede observar las secciones que son propensas a las crecidas.

## 22. CONCLUSIONES

- La superficie total del drenaje de la microcuenca de la Quebrada Hernández es de 323 has. Y el área de drenaje hasta el punto de estudio es de 22.65 has.
- El análisis de este estudio hidrológico permitió conocer el caudal, el cual se utilizó en el programa HEC-RAS para calcular el nivel de agua máximo extraordinario (NAME) Para un periodo de retorno de uno en cincuenta años, en base a los resultados obtenidos se obtienen las secciones naturales de la quebrada Hernández y se establece el nivel seguro para la terracería, la cual debe estar 0.79 m. del nivel de aguas máximas.
- Se hizo un análisis de la climatología del área objeto de estudio, determinando el comportamiento del clima; en particular del régimen de lluvias de la zona y los niveles de escorrentía superficial. Así también se realizó un balance hidrogeológico para el área que comprende la zona; con el propósito de determinar la disponibilidad de las fuentes hídricas subterráneas existentes.

## 23. RECOMENDACIONES

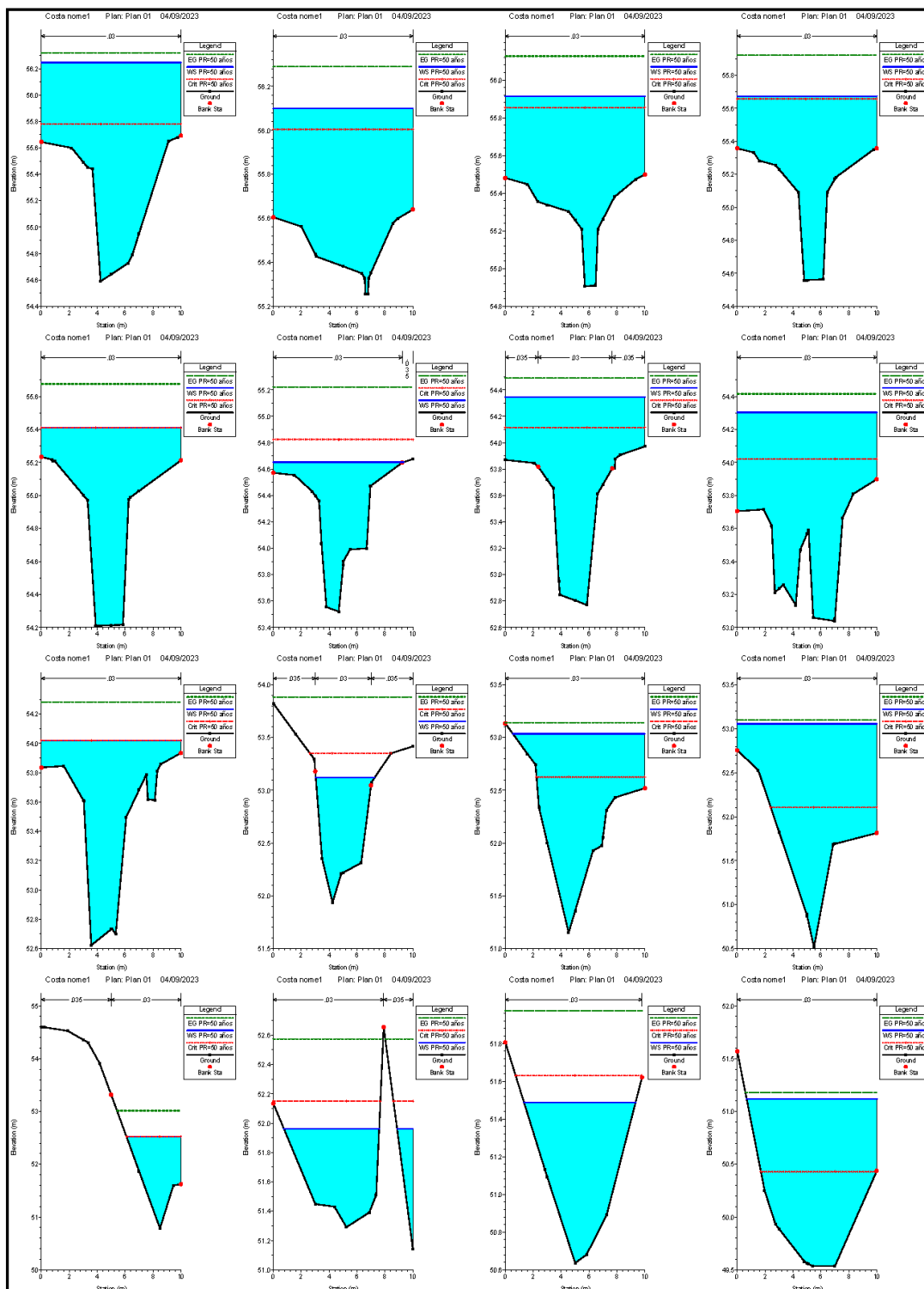
- El nivel de terracería segura para toda la finca propuesta para el desarrollo del proyecto, según los resultados de la modelación hidráulica para un periodo de retorno de 1 en 50 años.
- En tal sentido se sugiere de manera responsable el fiel cumplimiento de las normas establecidas por las leyes vigentes sobre los temas en cuestión relacionados con los recursos hídricos.
- Se le sugiere al promotor del proyecto mantenga la servidumbre hídrica de tres metros desde ambas zonas laterales del cauce, tal como lo indica el **artículo 41. del Decreto Ejecutivo 55 de 1973**. Y se mantenga la franja de protección de 10 metros en ambos laterales del río de las especies forestales dentro del bosque de galería, así como lo dicta la **Ley N°1 de 3 de febrero 1994. Artículo 23, numeral 2.**
- Se elaboró un balance hídrico de la estación hidrométrica más cercana para saber el comportamiento de las aguas pluviales durante los meses del año, para obtener de referencia los niveles de aguas de escorrentía que se dan durante el año.

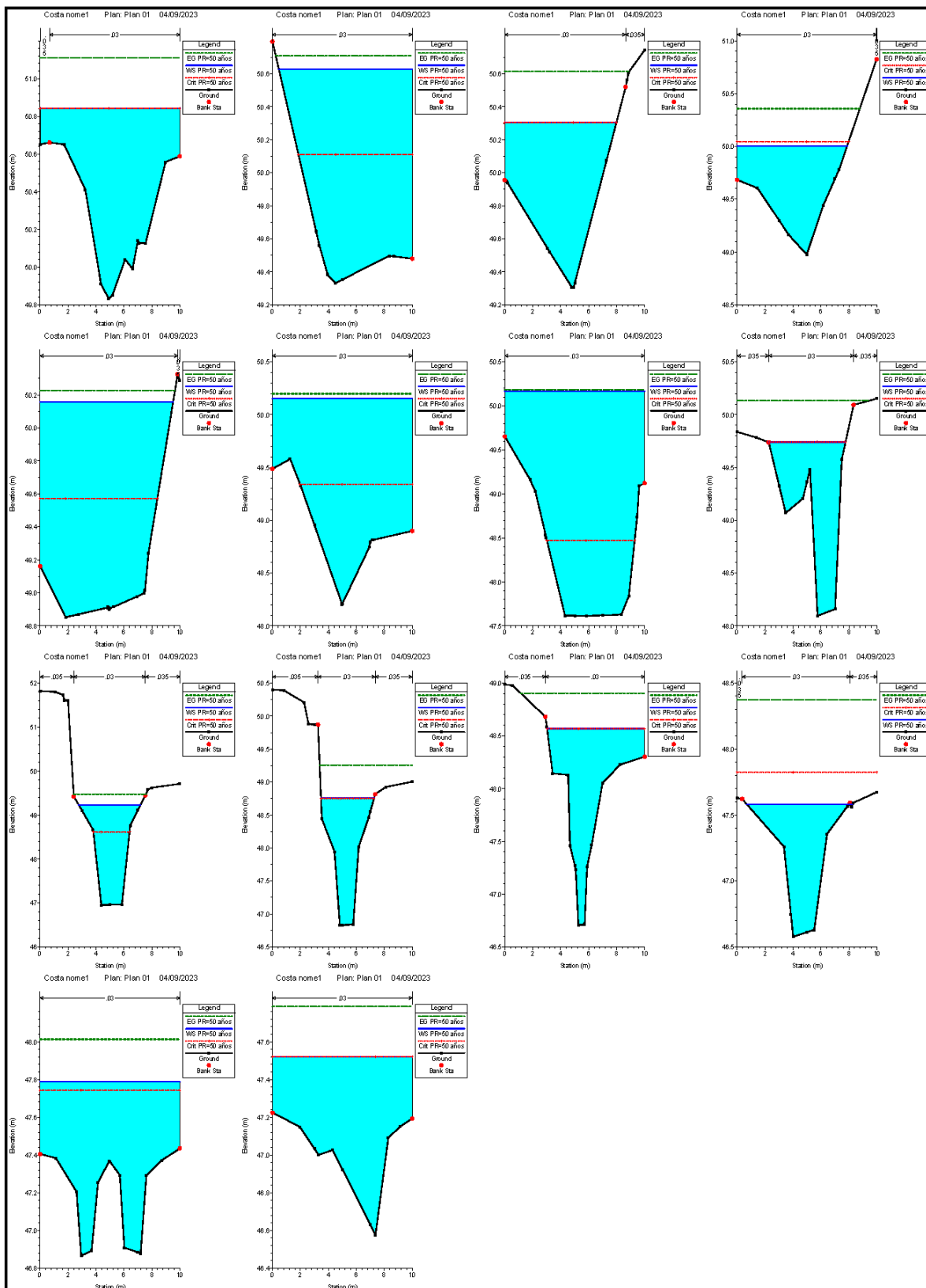
## 24. BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Ambiente (2010). Atlas Ambiental de la República de Panamá.
- Mapa hidrogeológico de Panamá. Publicado por la empresa de transmisión eléctrica s.a. (1999).
- ETESA. Información meteorológica, operada por hidrometeorología de Etesa.
- Contraloría General de la República de Panamá. Datos de la dirección de estadística y censo de Panamá.
- Chow, V.T, Maidment, D y Mays, L. (1993). Hidrología Aplicada.
- Gonzalez D., Jaramillo I y De Calzadilla L. G. (2008). Resumen Técnico Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá.
- Herramienta informática de sistema de información geográfica arcmap 10.3

## 25. ANEXOS

### A.1. Secciones transversales de la Quebrada Hernández





## A.2 Fotos tomadas en campo sobre de la Quebrada Hernández.

Figura A.2.1 Foto de aguas arriba sobre el cauce de la quebrada Hernández.



Figura A.2.2 Foto de aguas abajo sobre el cauce de la quebrada Hernández.



Figura A.2.3 Foto momento en donde se hacia el levantamiento de las secciones transversales de la quebrada Hernández.



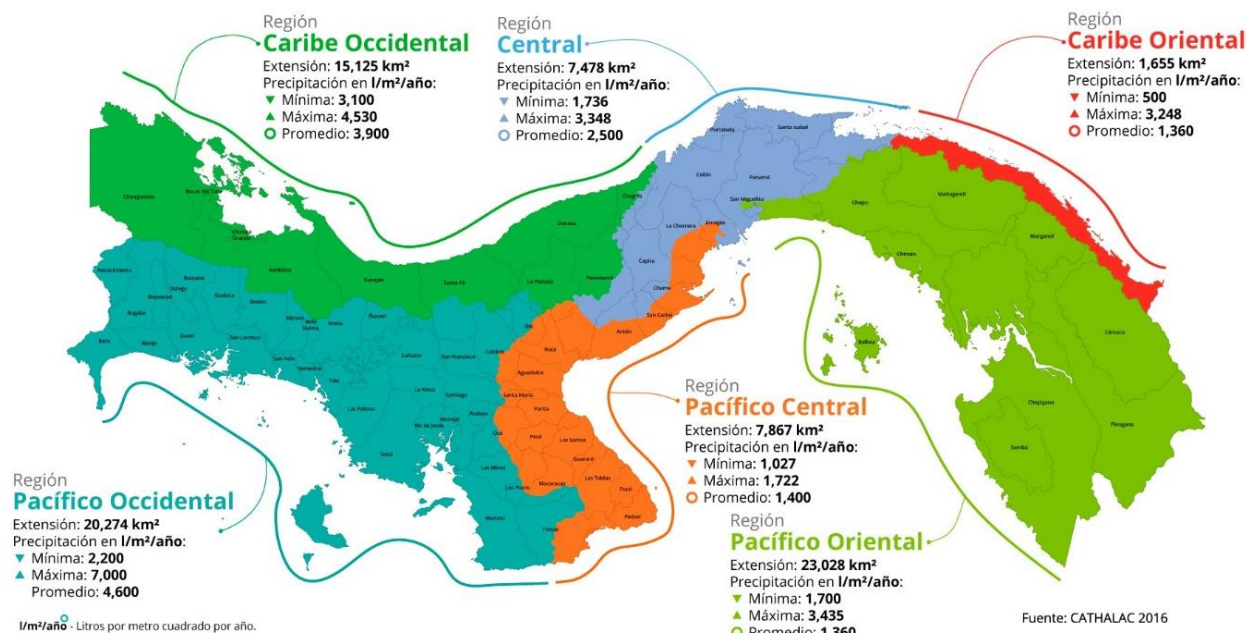


Figura A.2.4 Foto de equipo utilizado para levantar la topografía de la quebrada Hernández.



### A.3 Mapas de zonas hídricas de la República de Panamá.

Figura A.3.1 Imagen de zonas hídricas en Panamá.



### A.4 Cedula de representante legal del promotor.

Figura A.3.1 Imagen de fotocopia de cédula de representante legal del promotor Desarrollos Costa Nome, S. A.



## A.5 Certificado de Registro Público.

Figura A.3.1 Fotocopia de certificado de Registro Público de Panamá del promotor Desarrollos Costa Nome, S. A.



### Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: GLADYS EVELIA  
JONES CASTILLO  
FECHA: 2023.09.13 15:41:40 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMÁ, PANAMÁ

*Gladys E. Jones*

### CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

381954/2023 (0) DE FECHA 13/09/2023

QUE LA SOCIEDAD

DESARROLLOS COSTA NOME, S.A.  
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA  
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 155701549 DESDE EL MARTES, 26 DE ENERO DE 2021  
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: RAFAELA CARDENAS  
SUSCRIPTOR: GILBERTO MADRID

DIRECTOR / PRESIDENTE: JUAN JOSE MURGICH LÓPEZ  
DIRECTOR / SECRETARIO: MARIA TERESA MARTINEZ ARQUIETA  
DIRECTOR / TESORERO: MARIA LAURA RAMOS ASCANIO

AGENTE RESIDENTE: ORBIS LEGAL SERVICES

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:  
EL REPRESENTANTE LEGAL SERÁ JUAN JOSE MURGICH LÓPEZ

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

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA  
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MIÉRCOLES, 13 DE SEPTIEMBRE DE 2023 A LAS 3:41 P. M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404253859



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: ACAFDCC8-1A21-45ED-842A-77A2489EED7A  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

**14. Observación 11:** *En la observación #5 página 49 nos dicen, que el promotor tiene dentro de la planificación del desarrollo de este inmobiliario hacer el entubamiento de la quebrada Hernández solo dentro del área de construcción del proyecto (13.2 hectáreas) haciendo el desvío necesario conforme al diseño establecido, dicho alineamiento estará pasando debajo de las calles dentro del proyecto no debajo de las viviendas.*

*Dentro de la documentación presentada por el promotor se evidencia que la quebrada será desviada y que su cauce natural será rellenado para darle paso a la adecuación y conformación de los lotes para la construcción de las viviendas. Como se ha mencionado anteriormente la quebrada Hernández tiene su nacimiento es esta finca y cuenta con cinco (5) tributarios.*

*Adicional a esto el área que indican que es el nacimiento de la quebrada y que queda fuera de las 13 hectáreas propuestas. En los planos presentados indican que en un futuro estas áreas también serán intervenidas, ya que el proyecto abarca varias etapas en los que están ubicado el lote 7 para desarrollo futuro que cuenta con una superficie de seis mil doscientos cincuenta y cinco metros cuadrados con noventa y cinco decímetros cuadrados (6255m<sup>2</sup> 95dm<sup>2</sup>), e 1 lote 8 para futuro desarrollo con una superficie de cuatro mil metros cuadrados con cuarenta decímetros cuadrados (4,000m<sup>2</sup>+40dm<sup>2</sup>) y el lote I para futuro desarrollo con una superficie de tres hectáreas seis mil setecientos veinticinco metros cuadrados con dieciséis decímetros cuadrados (3has+6725m<sup>2</sup>\* 16dm<sup>2</sup>), lote 9 para futuro desarrollo con una superficie de trescientos sesenta y siete metros cuadrados con cincuenta y ocho decímetros cuadrados (367m<sup>2</sup>+58dm<sup>2</sup>) para los cuales presentaran un EsIA.*

- *Presentar planos del proyecto estableciendo el área de protección de la quebrada Hernández que debe cumplir con lo dispuesto en la Ley N°1 del 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal) referente a la protección de la cobertura boscosa en las orillas de los ríos, quebradas, nacimientos de agua existentes en el área del proyecto. Y el Decreto 55 de 13 de junio de 1973 por la cual se reglamenta las servidumbres en materia de agua, el cual establece en el capítulo 1 Artículo 5 que es prohibido edificar sobre los cursos naturales de agua, aun cuando estos fueren intermitentes, estacionales o de escaso caudal, ni en sus riberas, si no es de acuerdo con lo previsto por este Decreto. Debidamente firmado y sellado por una persona idónea.*

#### **RESPUESTA.**

Ver plano con el sello y firma correspondiente del personal idóneo en la sección de anexos.

- *Indicar a cuantos metros de las fuentes hídricas quebrada Hernández iniciarán los trabajos, sabiendo que el mismo deberá respetar la distancia establecida en servidumbre hídrica y forestal, que se debe cumplir con lo dispuesto en la Ley N°1 del*



*3 de febrero de 1994 (Ley Forestal) referente a la protección de la cobertura boscosa en las orillas de los ríos, quebradas, nacimientos de agua existentes en el área del proyecto. Y el decreto 55 de 13 de junio de 1973 por la cual se reglamenta las servidumbres en materia de agua, el cual establece en el artículo 5 que es prohibido edificar sobre los cursos naturales de agua, aun cuando estos fueren intermitentes, estacionales o de escaso caudal, ni en sus riberas, si no es de acuerdo con lo previsto por este Decreto.*

#### RESPUESTA.

Como se ha indicado en aclaraciones anteriores el nuevo plano del diseño del proyecto señala la zona de protección y conservación de la servidumbre hídrica de la quebrada Hernández, dejándose además una franja de retiro de 20 a 30 metros desde el límite de la servidumbre hasta al límite del área de construcción, franja que se ha segregado para convertirá en área verde, medida que coadyuva con el interés del promotor en conservar la zona de protección hídrica. ver plano en anexos donde se identifica claramente la protección de esta fuente.

- *Presentar medidas de mitigación para la protección de la fuente hídrica (quebrada Hernández).*

#### RESPUESTA.

Recurso impacto		Medida de mitigación
<b>Recurso hídrico</b>	Quebrada Hernández	No realizar modificación del cauce de la quebrada o encajonamiento de la misma, según diseño idóneo especificado por el hidrólogo, de tal manera que se mantenga el margen de protección de acuerdo al diseño de la lotificación y así asegurar el flujo normal de las aguas durante la época de mayor precipitación de lluvias.
		Asegurar que el cauce de la quebrada no este afectada por sedimentos y esto conlleve al no flujo normal del agua durante el periodo de mayor precipitación de lluvias, de tal manera que no se convierta en un factor que genere algún tipo de inundación dentro o fuera del polígono del proyecto.
		Conservar el ambiente natural entorno a la quebrada Hernández que colinda con el polígono del proyecto.
		Delimitar previo al inicio de la fase constructiva toda la franja de conservación de la servidumbre hídrica con el uso de cintas reflectivas de tal manera que, durante el proceso de acondicionamiento del terreno y lotificación del proyecto, el personal que opere los equipos mecánicos tenga la visión clara del sitio de conservación.
		Mantener fiscalización de la obra para en todo momento.
		Capacitar al personal sobre temas relacionados con la protección del recurso hídrico y la servidumbre del mismo.

***15. Observación 12: En la pregunta 15 observación 3 pagina 47, el promotor no indico cuanta etapas más comprende el proyecto. Por lo que se le reitera al promotor aclarar dicha pregunta y presentar un cronograma de ejecución del proyecto...”***

**RESPUESTA.**

Para efecto del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), solo se contempla la etapa de construcción para 257 viviendas unifamiliares. Queda a decisión del promotor continuidad en la construcción de otras viviendas en los otros espacios que quedan de la finca. No obstante, de darse continuidad a otra etapa de este inmobiliario, corresponde hacer un nuevo EsIA.

Dado lo anterior, presentar respuesta a cada una de las observaciones realizadas por la Dirección Regional.

***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 No. DM-0221-2019 de 24 de junio de 2019.***

**RESPUESTA.**

se adjuntan en digital.

ANEXO I  
SINAPROC  
N° SINAPROC-DPC-  
271-2021,  
AGUADULCE, 21 de  
julio de 2021



Aguadulce, 21 de julio de 2021  
SINAPROC-DPC-271-2021

SEÑORA:  
**MARIA EUGENIA FONSECA MORA**  
**REPRESENTANTE LEGAL DE QUADRA PROPERTIES S.A.**  
**E.S.D.**

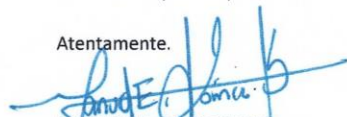
Estimada señora:

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

A través de la presente, le remitimos el informe de evaluación de riesgo elaborado por la dirección de prevención y mitigación de desastres de nuestra institución, sobre la inspección ocular realizada a la Finca 17182, código de ubicación 2503, corregimiento de Coclé, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, el cual será utilizado para un proyecto residencial, propiedad de QUADRA PROPERTIES S.A., con el fin de evaluar riesgos de inundación o deslizamiento.

Como es de su conocimiento nuestras recomendaciones van dirigidas a reducir el riesgo ante la posible ocurrencia de un evento adverso que pudiera ocasionar daños a bienes materiales y en el peor de los casos la pérdida de vidas humanas.

Atentamente.

  
**MANUEL E. GOMEZ**  
**Director Provincial**  
**SINAPROC/ Coclé.**

JUNTO: INFORME TECNICO QUADRA PROPERTIES DPC-039 MG/AO







SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL  
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES  
Informe SINAPROC-DPC-039-21/07/2021

Solicitante de la inspección: María Eugenia Fonseca Mora.

Teléfono de contacto: 6673-7785.

Email: innovacosultas@hotmail.com

Evento: Proyecto Residencial COSTA NOME.

Fecha de la inspección: 14 de julio de 2021.

Hora de la inspección: 10:40 horas.

Dirección: vía interamericana, corregimiento de Coclé, Distrito de Penonomé, Provincia de Coclé.

Objetivo: Determinar si existe riesgo de inundación o deslizamiento.


Detalle de la Inspección: Durante la visita de inspección ocular al lugar y con la finalidad de evaluar el riesgo que pueda existir dentro del terreno, se determinó lo siguiente:

- 1- El día 14 de julio de 2021, se realizó una inspección ocular por parte del personal de SINAPROC Coclé junto con el arquitecto Claudio Obregón representando a INNOVACIÓN ARQUITECTONICA, empresa encargada del proyecto Residencial COSTA NOME, al terreno donde se construirá dicho proyecto.
- 2- El día de la inspección dicho terreno no contaba con ningún tipo de construcción, ni movimientos de tierra.
- 3- El cuerpo de agua más cercano a la propiedad está a unos 1,5 km aproximadamente, lo que hace que la probabilidad de afectación es baja con respecto a este cuerpo de agua.
- 4- Dentro de la propiedad hay algunos desniveles del terreno, que según el arquitecto Obregón harán movimientos de tierra para nivelar.
- 5- Por ser un proyecto de varias etapas y la magnitud del mismo, se habló de la necesidad de otra inspección una vez se tenga algún tipo de construcción.

JUNTO: INFORME TECNICO QUADRA PROPERTIES DPC-039 MG/AO

 Sinaproc\_Panama

 SinaprocPanamaHoward

 sinaproc\_panama\_oficial19

[www.sinaproc.gob.pa](http://www.sinaproc.gob.pa)



SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL  
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES.  
Informe SINAPROC-DPC-039-21/07/2021

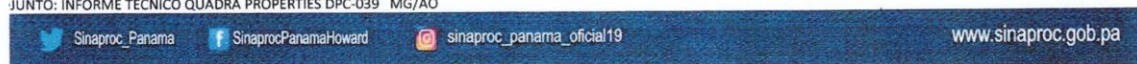
En el cumplimiento de sus funciones, el Sistema Nacional de Protección Civil, reorganizado mediante la Ley No. 7 de 11 de febrero De 2005, dará especial atención a las medidas de prevención de desastres y prevención de riesgos, por lo cual recomienda lo siguiente:

1. Todos los planos deben ser diseñados por una persona idónea.
2. Todas las viviendas deben ser diseñadas y construidas por personas idóneas.
3. Diseñar un buen manejo de las aguas pluviales de la barriada una vez construida, para ser depositadas al cuerpo de agua mas adecuado sin causar daño alguno de otras propiedades y bienes.

**De no tomarse las medidas de seguridad para este caso, existe el riesgo de registrarse daños materiales y en el peor de los casos la pérdida de vidas humanas.**

  
ING. ANYELIN ORTEGA  
Departamento de Prevención  
y Mitigación de Desastres.  
SINAPROC/COCLE

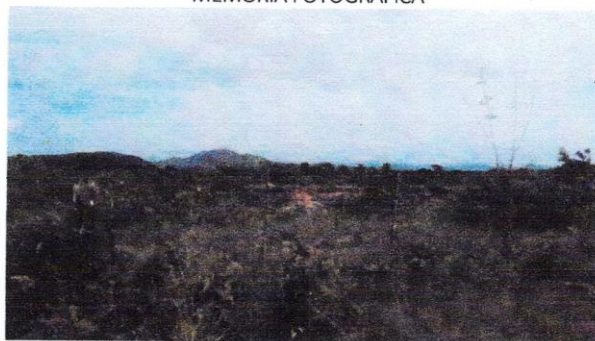
JUNTO: INFORME TECNICO QUADRA PROPERTIES DPC-039 MG/AO





SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL  
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES  
Informe SINAPROC-DPC-039-21/07/2021

MEMORIA FOTOGRAFICA



FOTOT N°1: SE PUEDE OBSERVAR ALGUNOS DESNIVELES DEL TERRENO.

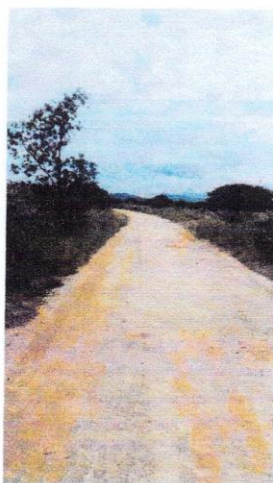


FOTO N°2: VISTA DEL TERRENO SIN COSNTRUCCION.

JUNTO: INFORME TECNICO QUADRA PROPERTIES DPC-039 MG/AO

ANEXO II  
NOTA DE  
AUTORIZACION DE  
COLINDANTE  
CERTIFICACIONES  
DE SOCIEDADES



Panamá, 4 de septiembre de 2023

MINISTERIO DE AMBIENTE  
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ  
E.S.D

Reciba un cordial saludo. Por medio de la presente, deseo expresar mi posición en calidad de Representante Legal de la Sociedad Quadra Properties, S.A., propietaria de la finca 17182, la cual colinda con el proyecto Costa Nome. Mi objetivo es comunicar mi total acuerdo y conformidad con la propuesta de que la planta de tratamiento del proyecto Costa Nome vierta las aguas tratadas al cuerpo de agua que atraviesa mi propiedad.

Mi compromiso con la gestión ambiental y el desarrollo sostenible me lleva a considerar esta decisión como un paso en la dirección correcta. Reconozco la importancia de contar con infraestructuras adecuadas para el tratamiento de aguas residuales, así como su posterior disposición de manera responsable en el entorno circundante. Estoy consciente de que el proyecto Costa Nome busca cumplir con los más altos estándares ambientales y, como propietario de la finca colindante, quiero mostrar mi apoyo activo a esta iniciativa.

Por lo tanto, manifiesto mi pleno consentimiento y no presento ninguna objeción al vertido de las aguas tratadas por la planta de tratamiento del proyecto Costa Nome en el cuerpo de agua que atraviesa mi propiedad. Estoy convencido de que esta colaboración en pro del cuidado del medio ambiente y el bienestar de la comunidad es un paso en la dirección correcta y contribuirá al desarrollo responsable de la región.

Quedo a disposición para cualquier consulta adicional o información que requiera. Agradezco la oportunidad de ser parte de esta iniciativa y reitero mi total apoyo a las acciones en pos de un desarrollo sostenible.

Atentamente,



  
**Maria Eugenia Fonseca Mora**

Representante Legal

Sociedad Quadra Properties, S.A.

Cédula 8-220-1453

387-2000 ó 6568-8310

[c.quintanal@grupourbis.com](mailto:c.quintanal@grupourbis.com)

[j.murgich@grupourbis.com](mailto:j.murgich@grupourbis.com)

Yo, Alexander Valencia Moreno, Notario Undécimo del Circuito de Panamá, con cédula de identidad No. 5-703-602.

**CERTIFICO**

Que hemos cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la(s) que aparece(n) en la(s) copia(s) de la(s) cédula(s) y/o Pasaporte(s) del (de los) firmante(s) y a nuestro parecer son iguales, por lo que la(s) consideramos auténticas.

Panamá, 13 SEP 2023

Testigos

Testigos

Dr. Alexander Valencia Moreno  
Notario Público Undécimo





Yo, **ELA JAEN HERRERA**, Notaria Pública Duodécima del **Circuito de Panamá**, Primera Suplante con Cédula de identidad No. **7-95-522**

CERTIFICO:

Que he cotejado detenidamente y minuciosamente esta copia fotostática con su original y la he encontrado en todo conforme.

Panamá, 14 SEP 2023

*E. Jaén*  
Licda. ELA JAEN HERRERA  
Notaria Pública Duodécima





## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: GERTRUDIS  
BETHANCOURT GUZMAN  
FECHA: 2023.09.13 15:34:40 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

381844/2023 (0) DE FECHA 13/09/2023

QUE LA SOCIEDAD

QUADRA PROPERTIES S.A.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA

SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO N° 549836 (S) DESDE EL MARTES, 2 DE ENERO DE 2007

- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: ENDERS INC.

SUSCRIPTOR: ROCKALL INC.

DIRECTOR / PRESIDENTE: MARIA EUGENIA FONSECA DE LEIRO

DIRECTOR / SECRETARIO: NICOLE MOSSACK ACOCA

DIRECTOR / TESORERO: ALFREDO FONSECA MORA

AGENTE RESIDENTE: ORBIS LEGAL SERVICES

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:

EL REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD LO ES EL PRESIDENTE, PUDIENDO TAMBIEN EJERCER ESE CARGO EL TESORERO O EL SECRETARIO EN LAS AUSENCIAS DEL PRESIDENTE O CUALQUIER PERSONA QUE LA JUNTA DIRECTIVA DESIGNA CON ESE OBJETO.

- QUE SU CAPITAL ES DE 10,000.00 DÓLARES AMERICANOS

EL CAPITAL AUTORIZADO DE LA SOCIEDAD ES DE 10,000.00 DOLARES AMERICANO DIVIDIDO EN 100 ACCIONES, QUE PODRAN SER NOMINATIVAS O AL PORTADOR, DE UN VALOR NOMINAL DE 100.00 DOLARES CADA UNA.

ACCIONES: NOMINATIVAS O AL PORTADOR

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA

- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

RÉGIMEN DE CUSTODIA: CONFORME A LA INFORMACIÓN QUE CONSTA INSCRITA EN ESTE REGISTRO, LA SOCIEDAD OBJETO DEL CERTIFICADO NO SE HA ACOGIDO AL RÉGIMEN DE CUSTODIA.

**EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MIÉRCOLES, 13 DE SEPTIEMBRE DE 2023A LAS 3:16 P. M.. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404253735**



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 1A6CFCFA-4093-4690-A561-6225459D8AB7  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: GLADYS EVELIA  
JONES CASTILLO  
FECHA: 2023.09.13 15:41:40 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

*Gladys E. Jones*

### CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

381954/2023 (0) DE FECHA 13/09/2023

QUE LA SOCIEDAD

DESARROLLOS COSTA NOME, S.A.  
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA  
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 155701549 DESDE EL MARTES, 26 DE ENERO DE 2021  
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRIPTOR: RAFAELA CARDENAS  
SUSCRIPTOR: GILBERTO MADRID

DIRECTOR / PRESIDENTE: JUAN JOSE MURGICH LÓPEZ  
DIRECTOR / SECRETARIO: MARIA TERESA MARTINEZ ARQUIETA  
DIRECTOR / TESORERO: MARIA LAURA RAMOS ASCANIO

AGENTE RESIDENTE: ORBIS LEGAL SERVICES

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:  
EL REPRESENTANTE LEGAL SERÁ JUAN JOSE MURGICH LÓPEZ

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

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA  
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MIÉRCOLES, 13 DE SEPTIEMBRE DE 2023 A LAS 3:41 P. M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404253859



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: ACAFDCC8-1A21-45ED-842A-77A2489EED7A  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
CARNE DE RESIDENTE PERMANENTE

Juan José  
Murgich López

NOMBRE USUAL  
FECHA DE NACIMIENTO: 03-DIC-1923  
LUGAR DE NACIMIENTO: ARGENTINA  
NACIONALIDAD: ARGENTINA  
SEXO: M DONANTE TIPO DE SANGRE: O+  
EXPEDIDA: 14-NOV-2022 EXPIRA: 14-NOV-2032

E-8-110018

TE TRIBUNAL  
ELECTORAL



Yo, **ELA JAEN HERRERA**, Notaria Pública Duodécima del Circuito  
de Panamá, Primera Suplente con Cédula de Identidad No. 7-95-522

CERTIFICO:

Que he cotejado detenidamente y minuciosamente esta copia fotostática  
con su original y la he encontrado en todo conforme.

Panamá, 14 SEP 2023

Licda. ELA JAEN HERRERA  
Notaria Pública Duodécima

