

**PRIMERA INFORMACIÓN  
ACLARATORIA AL ESTUDIO DE  
IMPACTO AMBIENTAL (ESIA)  
CATEGORÍA II, TITULADO "DISEÑO,  
CONSTRUCCIÓN Y  
FINANCIAMIENTO DE PASO  
CANOAS - RÍO SERENO – PIEDRA  
CANDELA PROVINCIA DE  
CHIRIQUÍ"**

Nota DEIA-DEEIA-AC-0088-0707-2022

Respuestas.a Aclaratoria #1  
8 de Agosto de 2022.

Elaborado por: DICEA S.A. IRC-040-05 Act. 2020

- En la página 17 del EsIA, punto 2.2.
- Breve descripción del proyecto, área a desarrollar, presupuesto aproximado, se indica "*Todos los desechos que se generen en la obra serán colectados diariamente en una canasta común en el área de campamento, desde donde serán transportados al vertedero local más cercano, responsabilidad que recae sobre ININCO, S.A.*
- Se talan específicamente aquellos árboles que son estrictamente necesarios para lograr la sección de la carretera y la ocupación de las infraestructuras que componen el proyecto, llámense puentes, cajones, cunetas, alcantarillas. Es por esto por lo que se debe realizar una vez se cuente con el diseño aprobado por el MOP.*
- En la página 44 del EsIA, punto 2.6. Descripción de medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado, se indica *Prohibir a los empleados realizar acciones que afecten la fauna silvestre como perseguir, herir, capturar o matar especies que se encuentren en los campamentos, frentes de trabajo, bancos de préstamo o cualquier área del proyecto*". Con relación a lo antes señalado se solicita:

- a) Aclarar la cantidad de campamentos con que contará el proyecto y presentar sus coordenadas correspondientes.

**Respuesta:** El proyecto contará únicamente con un campamento que se localizará en la Finca 37405, propiedad de la empresa IDEAL Panamá, S.A., ubicada en Quebrada. Las Vueltas, Distrito de Renacimiento:

Cuadro 1: Coordenadas geográficas de ubicación del campamento del proyecto

Punto	Coordenadas Proyección UTM - DATUM WGS 84	
	Coordenada Norte	Coordenada Este
1	959375.928	298296.467
2	959375.058	298294.070
3	959361.919	298300.677
4	959352.700	298284.858
5	959366.106	298278.172
6	959347.984	298239.800
7	959278.722	298232.065
8	959246.412	298224.851
9	959206.008	298415.548
10	959197.968	298451.455
11	959110.107	298460.168
12	959123.564	298500.034
13	959166.570	298532.509
14	959207.832	298526.174
15	959242.278	298515.935
16	959277.346	298484.508
17	959317.584	298450.318
18	959348.757	298410.903

- b) En caso de que sea uno solo, aclarar cómo se llevará a cabo la recolección diaria de desechos generados en la obra, tomando en consideración que el alineamiento del proyecto es superior a 70 km.

**Respuesta:** El proyecto contará únicamente con un campamento. Los residuos sólidos se generan principalmente en frentes de trabajo abiertos, los cuales se ubicarán a lo largo de la vía a medida que avance la construcción del proyecto. Los residuos generados en cada frente de trabajo serán los producidos por las actividades constructivas tales como residuos de pallets de madera, cartón, envases, empaques y elementos desechables como vasos y platos de poliestireno elementos y materia orgánica de desecho de comida. Estos desechos serán dispuestos en tanques de 55 galones debidamente rotulados con tapas y bolsas plásticas. Al final de cada jornada de trabajo, un vehículo de Ininco, empresa Construtora contratista del MOP, se encargará de hacer la recolección de las bolsas plásticas generadas en cada frente de trabajo. Estas bolsas serán transportadas al campamento principal para su posterior disposición final en el vertedero municipal de Renacimiento. Los residuos inertes (tierra, suelo residual, residuo vegetal producto de tala y desarraigue) serán depositados en los botaderos aprobados.

- c) Aclarar si el diseño presentado dentro del EsIA en evaluación, corresponde al diseño final que se va a desarrollar, en caso contrario, aportar diseño final el cual contemple todos los componentes del proyecto

**Respuesta:**

El diseño presentado, corresponde al diseño final, y contempla los componentes ya descritos en el estudio en evaluación.

2. En el EsIA, página 21, **2.3. Síntesis del área de influencia del Proyecto, obra o actividad**, se indica que "*El área de influencia directa se ha determinado en base a las características físicas, bióticas, socioeconómicas y culturales susceptibles de impacto por el desarrollo cada una de las actividades del proyecto. Está conformada por los siguientes componentes especiales del proyecto: Alineamiento del proyecto (camino actual existente) y-su servidumbre inmediata ...*" ; posteriormente, en el índice de los anexos del estudio, página 360, señala Certificación de Servidumbre, sin embargo, la misma no está contenida en el EsIA. Aunado a esto conforme las observaciones del MIVIOT, mediante nota N° 1 4.1204- 082-2022, se indica que "En el documento no se hace referencia a la Certificación de Servidumbre Vial del MIVIOT... ". Descrito lo anterior, se solicita:

- a) Presentar la Certificación de Servidumbre vial emitida por la autoridad competente.

**Respuesta:** En la sección de anexos, se encuentra la certificación de servidumbre emitida por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT).

3. En la página 25 del EsIA, punto 2.3 **Síntesis del área de influencia del Proyecto, obra o actividad**, señala que "*El proyecto se encuentra en los Distritos de Barú (Corregimiento de Progreso) y Renacimiento (Corregimientos de Monte Lirio, Cañas Gordas, Río Sereno y Breñón)*" mientras que, en la Solicitud de

evaluación del EsIA, se describe que "*proyecto denominado: DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANIAMEINTO DE PASO CANOAS - RÍO SERENO - PIEDRA CANDELA PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, a desarrollarse en los corregimientos de Monte Lirio, Río Sereno Cañas Gordas y Progreso en los Distritos de Renacimiento y Barú, provincia de Chiriquí*". Sin embargo, de acuerdo con la verificación de coordenadas de DIAM, se indica que según los datos proporcionados el proyecto se ubica en la provincia de Chiriquí, distrito de Renacimiento y Barú, corregimientos de Santa Clara, Río Sereno, Cañas Gordas, Breñón y Progreso, además señala '*Parte del alineamiento se encuentra fuera del país ...*' y en mapa ilustrativo adjunto, detalla que la longitud fuera de los límites del país es de 1.3 km. Descrito lo anterior, se solicita:

- a) Verificar y aclarar la ubicación Política Administrativa en la que se sitúa el proyecto, considerando el alcance total del proyecto.

**Respuesta:** el proyecto se ubica en la provincia de Chiriquí, distrito de Renacimiento y Barú, corregimientos de Santa Clara, Río Sereno, Cañas Gordas, Breñón y Progreso.

- b) De ubicarse el proyecto en otros corregimientos adicional a los señalados en el EsIA, y de no haberse considerado la participación ciudadana de comunidades dentro estos corregimientos, aportar la percepción local del proyecto de estas áreas.

**Respuesta:**

La percepción ciudadana se amplió para incluir el corregimiento de Progreso y Santa Clara. Los resultados de la percepción local se incluyen como respuesta a la pregunta # 20.

- c) Presentar Plan de Participación Ciudadana actualizado, en donde se refleje la participación ciudadana de las comunidades ubicadas en los corregimientos que involucra el proyecto.

**Respuesta:**

**Plan de Participación Ciudadana**

Este plan toma como referencia la consulta a las autoridades locales de las comunidades, actores claves, líderes comunitarios y demás de los Corregimientos de Santa Clara, Río Sereno, Cañas Gordas, Breñón (Distrito de Renacimiento) y Progreso (Distrito de Barú), para establecer los parámetros socioeconómicos del área, informar sobre el desarrollo del proyecto y establecer las medidas efectivas para evitar causar molestias a las comunidades durante la etapa de construcción y establecer actividades que permitan suplir demandas requeridas por la población durante la fase de operación.

---

## **Objetivos**

- Notificar a las autoridades locales en los corregimientos de Santa Clara, Río Sereno, Cañas Gordas, Breñón (Distrito de Renacimiento) y Progreso (Distrito de Barú) sobre el cronograma de ejecución del proyecto.
- Notificar a las comunidades más cercanas al proyecto, de la programación de actividades, la naturaleza del proyecto y los beneficios que se esperan del desarrollo.
- Incentivar la participación de la población en el desarrollo del proyecto, desde sus etapas más tempranas en la toma de decisiones ambientales. Hacer de su conocimiento el procedimiento de atención de quejas y reclamos que se estará aplicando durante la ejecución del proyecto.
- Tomar en consideración todos los requerimientos indicados en el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.

## **Metodología**

Se inició con la recopilación de información cuantitativa y cualitativa de las comunidades en los corregimientos de Santa Clara, Río Sereno, Cañas Gordas, Breñón (Distrito de Renacimiento) y Progreso (Distrito de Barú), a través de trabajo de campo, utilizando la entrevista directa, individual e informal, encuestas y la observación directa; se corroboró información a partir del Censo de Población y Vivienda de Dirección de Estadística y Censo, año 2010. Para los fines de la participación ciudadana se consideró tomar como universo las viviendas establecidas en las comunidades cercanas elegidas en forma aleatoria a lo largo del alineamiento del proyecto, campamento y caminos a utilizar.

En la medida en que se fue avanzando con las visitas, se establece contacto con las autoridades locales (representantes de corregimiento), líderes comunitarios, quienes propiciaron una reunión informativa en el caso del Distrito de Renacimiento para motivar a los representantes de los corregimientos de Santa Clara, Río Sereno, Cañas Gordas y Breñón a expresar sus dudas, sugerencias y propuestas, definiéndose un canal de comunicación entre el contratista, las autoridades locales, equipo consultor y miembros de la comunidad. En el caso del Distrito de Barú se logró contactar al Representante del Corregimiento de Progreso y autoridades locales como Juez de Paz para conocer su

opinión sobre el proyecto, así como también para documentar sus recomendaciones y sugerencias.

Se han documentado todas las opiniones, comentarios, sugerencias e inquietudes de los moradores del lugar, aspectos que permitieron, generar las bases para el proceso de toma de decisiones ambientales y hacer efectiva la participación ciudadana.

Para la realización del Plan de Participación Ciudadana se elaboró un programa de actividades, donde se establecen los mecanismos para lograr los objetivos propuestos y se incluyen los recursos humanos y materiales necesarios, tiempo requerido y los resultados esperados.

**Técnicas de Participación Empleadas a los Actores Claves, (Encuestas, Entrevistas, Talleres, Asambleas, Reuniones de Trabajo, etc.), los Resultados Obtenidos y su Análisis.**

**Reuniones Informativas:** El día 09 de febrero de 2022 se tuvo reunión con las autoridades locales en el Consejo Municipal de Renacimiento. Fueron manifestadas varias interrogantes por parte de los asistentes a la reunión en las cuales se les aclaró todas sus dudas sobre el proyecto dando así una respuesta satisfactoria al desarrollo de la obra expresando que están a la espera de que el mismo se realice lo más pronto posible. Se sintieron muy contentos, ya que son pocas las empresas que presentan sus proyectos ante las autoridades en esta región para considerar su opinión. En el caso del Distrito de Barú, el proyecto se ubica en un solo corregimiento que es Progreso, por lo cual se le presentó el proyecto de manera individual, así como también a miembros de la comunidad.

**Encuestas y Entrevistas:** Para establecer la percepción local del proyecto se realizó una consulta a una muestra representativa de la comunidad circundante al proyecto, con la finalidad de conocer su opinión sobre las posibles afectaciones o impactos positivos y negativos que pudiera ocasionar las actividades del proyecto.

La encuesta fue respondida por los jefes de familia o su cónyuge de las residencias visitadas o comercios cercanos al área del proyecto.

**Técnicas de difusión de información empleadas:** Se preparó un breve resumen del proyecto antes de cada entrevista a los residentes. Se colocó un folleto informativo en sitios más visitados por la población como Iglesias y Junta Comunal. Durante la evaluación del presente estudio se llevará a cabo una publicación el periódico como parte de la consulta pública del presente proyecto.

**Reunión Comunitaria:** El 9 de febrero del 2022 se realizó una reunión en el Consejo Municipal de Renacimiento, en la que se contó con la participación de los representantes de corregimiento, quienes expresaron estar de acuerdo y en espera de que este proyecto se concrete. En la reunión del Consejo estuvieron presentes miembros de las comunidades, quienes presentaron quejas por el desarrollo de otros proyectos carreteros en la zona, que, aunque no estaba relacionado específicamente con el nuestro, se tomaron notas de sus valiosos comentarios para incorporarlos en el plan de participación ciudadana a implementar, pues indicaron que es importante mantener a la población informada de los avances de la obra durante la fase constructiva.

### **Respuesta a la comunidad**

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

El Plan de Participación Ciudadana contempla la consulta directa sobre los intereses y preocupaciones ambientales de la comunidad, relacionados con la implementación del proyecto, por lo que las actividades y estrategias propuestas dentro del Plan de Mitigación, consideraron este fin, precisamente para evitar el surgimiento de conflictos con la población, autoridades y grupos organizados. La consulta ciudadana permite, además identificar posibles conflictos para retomarlos e integrarlos al Estudio de Impacto Ambiental.

Se contará con un mecanismo de atención de quejas y/o reclamos, basados en las siguientes medidas:

- El Promotor tendrá una persona encargada de recibir las inquietudes de la población y contestarlas formalmente.
- Una vez enmendado el problema planteado, el Promotor documentará la situación en los informes mensuales y semestrales. El Promotor expresará su intención de permitir a la comunidad la verificación del cumplimiento de las medidas correctivas.
- La población, por su parte, deberá presentar sus inquietudes o quejas formalmente ante la oficina administrativa del proyecto. La presentación de las inquietudes o quejas deberán presentarse preferiblemente mediante nota, a la cual el Promotor dará un “Recibido” como constancia de entrega.

La presentación de las quejas o inquietudes y la respuesta a las mismas deberán realizarse bajo un clima de respeto y cooperación entre ambas partes.

En caso de no recibirse una solución a las quejas o inquietudes en un tiempo prudente, los afectados deberán elevar el problema ante el MOP y/o las autoridades competentes, quien deberá proceder ante el caso. La comunidad afectada deberá adjuntar la nota o notas presentadas ante el Promotor anteriormente como constancia de su intención.

El registro de quejas y/o reclamos, así como en tratamiento para la solución de las inquietudes deberá ser incluido en los informes semestrales de seguimiento ambiental ante el Ministerio de Ambiente.

En anexos se presenta el procedimiento de atención de quejas y reclamos.

Con relación al alineamiento, el cual mantiene partes de este fuera de los límites del país, se solicita:

- d) Verificar y presentar las coordenadas de ubicación del alineamiento total del proyecto, con todos los puntos-de inflexión de forma-tal que genere la longitud indicada en el EslA (73.81 km).

**Respuesta:** En un archivo digital formato Excel se incluye el listado de coordenadas completas del alineamiento con sus respectivos puntos de inflexión. Además, se incluye nota IGNT-203-18.1-2022 del Instituto Geográfico Tommy Guardia de la Autoridad Nacional de Tierras, donde se muestra la verificación de las coordenadas del proyecto. Dicha nota indica que para el sector donde se localiza el alineamiento del proyecto, el trazado de la frontera se delimita en gran parte por el divisor de aguas histórico (Aguas que corren hacia Costa Rica y Aguas que corren hacia Panamá) y se extiende desde el hito 342 (Cerro Pando) hasta el hito 194 (Canoas). Este sector de la frontera tiene una longitud lineal de aproximadamente 76.435167 kilómetros. Compuesto de 75 hitos históricos de tercera clase (tratado 1941 ); 70 hitos históricos de referencia (tratado 1941 ); 68 hitos de densificación (oficializados 2001, tramo El Basurero- Río Sereno); 33 hitos de densificación sin oficializar (Río Sereno- La Unión); 7 hitos de densificación (Cañas Gordas). La línea imaginaria de la frontera limita con el distrito de Renacimiento en su totalidad; pasa por los corregimientos de Breñón, Cañas Gordas y Río Sereno (cabecera). Además, pasa por los poblados de Piedra Candela, Miraflores Arriba, Miraflores, Miraflores Oeste, La Unión, Bajo La Unión, Río Sereno, Bella Vista, Altamira, Copal, Cañas Gordas, Alto Quiel, Nueva Delly, Los Planes, Alto Limoncito, Mamey, Ojo de Agua, Alto Ojo de Agua, Alto Campos, Alto Brujo, Alto Pavón, Brazo Seco y Paso Canoas Arriba.

Según el IGNTG, esta entidad, cuenta con una interpretación geodésica cartográfica del límite

internacional terrestre entre Panamá y Costa Rica. Detallan que los institutos geográficos nacionales de Panamá y Costa Rica deben definir una sola línea limítrofe en este Sector para que sea oficializada por la Comisión Mixta Permanente de Límites Panamá- Costa Rica, acción que se lleva a cabo mediante trabajos de campo y reuniones técnicas binacionales. Finalmente, el IGNTG, indica que, actualmente se encuentran en la fase de campo y procesamiento y análisis de la información. El detalle del análisis de cada sector del alineamiento se encuentra en la nota IGNT-203-18.1-2022 adjunta en sección de anexos.

La frontera entre Panamá y Costa Rica, en la zona donde se desplaza la Carretera Paso Canoas- Río Sereno está delimitada por los HITOS (214, 216, entre otros). No existe una línea recta entre los Hitos que delimita la frontera. En la práctica el parteaguas de los cerros y montañas delimitan la frontera. El trazado presentado en el EsIA coincide con el trazado que tiene el IGNTG de la Carretera Paso Canoas- Rio Sereno. En conclusión, se está proyectando trabajar en una vía existente, en un trazado del cual el IGNTG tiene pleno conocimiento y definición.

4. En la página 30 del EsIA, punto 2.5. **Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad**, se indica "*... Afectación de la calidad del agua por descarga de aguas residuales. Por posibles derrames o vertidos de hidrocarburos y sus derivados provenientes de las maquinarias y vehículos a motor. Se debe tener un continuo monitoreo sobre la aplicación de las medidas correctoras para controlar verter cualquier sustancia a las aguas. Esto incluye el lavado de tu/as concreteras en los cuerpos de agua, lo cual está terminantemente prohibido ... Afectación de la calidad del agua por Alteración de drenajes naturales. La construcción de la carreta contempla la intervención de 6 ríos y colocación de cajones, lo cual generará cambios en el patrón de drenaje actual".* En la página 73 del EsIA punto 5.2. **Ubicación geográfica, mapa 1:50 000 y Coordenadas UTM o geográficas del polígono del Proyecto**, se presenta la tabla 5-1. Coordenadas de ubicación de puentes vehiculares, donde se señala los siguientes nombres de puentes: Quebrada Brazo Seco, Quebrada Azul, Quebrada de Vueltas 2, Quebrada de Vueltas 3, Quebrada del Norte, Río Sereno, Río Candela. Aunado a lo anterior, en los anexos, se presenta el Estudio Hidrológico Ruta: Paso Canoas, donde en sus conclusiones y recomendaciones indica que "*El análisis anterior solo incluye los aspectos hidrológicos de los siete ríos de la ruta en los lugares donde se van a diseñar puentes ...*". Por lo antes descrito, se solicita:
  - a. Aclarar cuáles son los cuerpos de agua que serán intervenidos por el desarrollo del proyecto, el tipo de infraestructura que se propone en cada uno de ellos, con sus respectivas coordenadas de ubicación (donde las coordenadas de obras en cauce, correspondiente a puentes, deben conformar un polígono, o en su defecto se deben presentar la coordenada de inicio y final de este).

**Respuesta:** El alcance de la construcción de la carretera Paso Canoas – Río Sereno – Piedra Candela, especifica la rehabilitación de un puente vehicular y el diseño y construcción de siete puentes vehiculares. Los cuerpos de agua que serán intervenidos durante el desarrollo del proyecto serán los

siguientes:

- Quebrada Brazo Seco;
- Quebrada Las Vueltas # 1;
- Quebrada Azul;
- Quebrada Las Vueltas # 2;
- Quebrada Las Vueltas # 3;
- Quebrada del Norte;
- Río Sereno;
- Río Candela.

En 7 de estos cuerpos de agua, se ejecutará la construcción de nuevos puentes vehiculares. Los nuevos puentes vehiculares se desarrollarán en: Quebrada Brazo Seco, Quebrada Azul, Quebrada de Vueltas 2, Quebrada de Vueltas 3, Quebrada del Norte, Río Sereno, Río Candela.

Para el caso de la Quebrada Las Vueltas # 1, se ejecutarán trabajos de rehabilitación del puente ya existente.

A continuación, se presentan las coordenadas de los puentes por construir y del puente a rehabilitar:

*Cuadro 2: Coordenadas de puentes por construir.*

COORDENADAS DE UBICACIÓN DE PUENTES A DISEÑAR Y CONSTRUIR			
NOMBRE DEL PUENTE	COORDENADAS PROYECCIÓN UTM-DATUM WGS 84		ESTACIÓN DE REFERENCIA
	ESTE	NORTE	
Puente sobre Quebrada Brazo Seco	300499.582	949628.217	8k+205
	300492.795	949641.594	
	300500.553	949645.530	
	300507.340	949632.154	
Puente sobre Quebrada Azul	297104.640	958844.598	24k+680
	297112.467	958848.396	
	297103.737	958866.390	
	297095.909	958862.592	
Puente sobre Quebrada de Vueltas 2	294547.966	962333.089	31k+115
	294552.991	962325.987	
	294569.318	962337.539	
	294564.293	962344.641	
Puente sobre Quebrada de Vueltas 3	293010.465	963850.434	34k+795
	293013.299	963858.659	

COORDENADAS DE UBICACIÓN DE PUENTES A DISEÑAR Y CONSTRUIR			
NOMBRE DEL PUENTE	COORDENADAS PROYECCIÓN UTM-DATUM WGS 84		ESTACIÓN DE REFERENCIA
	ESTE	NORTE	
	292994.389	963865.173	
	292991.556	963856.947	
Puente sobre Quebrada del Norte	290817.811	969044.976	45k+895
	290826.335	969043.238	
	290830.331	969062.835	
	290821.806	969064.573	
	296431.627	976183.340	
Puente sobre Río Sereno	296439.728	976180.168	58k+983
	296447.021	976198.790	
	296438.921	976201.963	
	306342.632	982336.064	
Puente sobre Río Candela	306339.635	982327.896	71k+960
	306358.410	982321.006	
	306361.408	982329.173	

Cuadro 3: Coordenadas del puente por rehabilitar.

COORDENADAS DE UBICACIÓN DE PUENTES A REHABILITAR			
NOMBRE DEL PUENTE	COORDENADAS PROYECCIÓN UTM-DATUM WGS 84		ESTACIÓN DE REFERENCIA
	ESTE	NORTE	
Puente sobre Quebrada de Vueltas 1	297238.742	958591.884	24k+380
	297239.329	958601.642	
	297233.702	958604.726	
	297244.172	958594.641	

- b. En caso de la intervención de fuentes hídricas, distintas a las señaladas en el EsIA, deberá presentar los respectivos informes de calidad de agua elaborados por un laboratorio avalado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), además del estudio hidrológico e hidráulico (firmado por el profesional idóneo que lo elabora, originales o copia con sello fresco).

**Respuesta:** No se han considerado otras fuentes hídricas diferentes a las incluidas y detalladas en el Estudio de Impacto Ambiental presentado.

- c. En el caso de las fuentes hídricas que solo se incluyó el análisis de los aspectos hidrológicos, se requiere presentar el análisis hidrológico e hidráulico (firmado por el profesional idóneo que lo elabora, originales o copia con sello fresco) donde se refleje los niveles de aguas máximos en consideración de las infraestructuras a desarrollar.

**Respuesta:** En la sección de anexos se incluyen los estudios hidrológicos e hidráulicos solicitados.

5. En la página 35 del EsIA, punto 2.6. Descripción de medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado, se indica " ... Definir obras especiales en las zonas de puntos críticos para reducir efectos por derrumbes o deslizamientos que pueden ocurrir a lo largo de los sitios identificados como inestables"; en la página 165 del EsIA, punto 6.1 O. Identificación de los Sitios Propensos a Erosión y Deslizamientos, se indica " ... Estos puntos críticos no necesariamente están relacionados con deslizamientos o inundaciones, pero en el deben considerarse medidas para reducir el riesgo a accidentes por las condiciones físicas de la zona". Por lo antes indicado, se requiere:
  - a. Describir las posibles obras especiales y medidas que se implementarán en los puntos críticos.

**Respuesta:** Las posibles obras especiales propuestas serán las estabilizaciones de los puntos críticos identificados mediante cortes con banquetas y mediante muros de gaviones. Se incluye la estabilidad de cortes con estructuras como paredes de concreto, albañilería seca y gaviones.

Los trabajos civiles por desarrollar en los puntos críticos y zonas estrechas (curvas pronunciadas) del alineamiento generarán afectaciones a fincas privadas. En la sección de anexos se presentan las anuencias con su documentación legal. Cabe señalar, que algunas fincas no tienen estatus legal de tenencia definido, razón por la cual se presenta nota de solicitud de información a la Autoridad Nacional de Tierras (ANATI) sobre dichos predios. Por el tamaño de los planos, se incluye carpeta digital que incluye las afectaciones en zonas de curvas pronunciadas del alineamiento.

6. En la página 39 del EsIA, punto 2.6. Descripción de medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado, se indica " ... Queda prohibida la descarga de sobrantes de concreto o del lavado del mixer sobre el terreno natural. Estos deben ser depositados en un hoyo con malla geotextil en algún acceso privado previa autorización del propietario". Con respecto a lo antes mencionado, se solicita:
  - a. Explicar a detalle el procedimiento de depósito de sobrantes de concreto o lavado de mixer.

**Respuesta:** Para el lavado de camiones mixers, es decir el sobrante de concreto en la tolva, el procedimiento es el siguiente:

- En el área de botaderos, se deberá abrir con pala hidráulica una fosa de aproximadamente 3 m x2mx4m;
- Una vez abierta y conformada la fosa, se procede a cubrirla con malla geotextil para retener sedimentos de concreto y facilitar la filtración del agua;
- Para el lavado de mixers, se debe encender la mezcladora para vaciar el contenido dentro de la fosa. El operador de la mixers debe limpiar la tolva con agua. El agua de limpieza es vertida en la fosa (figura 1).

- Cuando la fosa se llena, se procede a cubrirla con tierra.

*Figura 1: Lavado de mixes en proyectos de construcción carreteros.*



- Para los trabajos sobre el alineamiento, se implementarán el uso de tinas removibles (tipo fasta track), las cuales serán estructuras construidas de madera y forradas con material plástico. Estas tinas una vez llenas, son transportadas a los botaderos autorizados incluidos en el estudio en evaluación.
- b. Aclarar si los sobrantes de concreto o de lavado del mixer, serán depositados en los predios privados los cuales el promotor cuenta con autorización para su uso. En caso contrario deberá:

**Respuesta:** Los sobrantes de la actividad de lavado de mixers serán depositados en las fosas destinadas para este propósito, las cuales serán ubicadas en los predios privados en donde se cuenta con autorización como sitio de botadero.

- Aclarar las fincas donde se llevará a cabo el depósito de sobrantes de concreto, presentar anuencia por parte de los propietarios de las fincas, copia de cédula debidamente autenticada, certificado de propiedad donde conste que son propietarios de las fincas.

**Respuesta:** No se utilizarán otras fincas que no sean las que ya se cuenta autorización para ser usadas como botaderos presentados en el estudio de impacto ambiental.

- En caso de que el propietario sea una persona jurídica, se deberá presentar anuencia firmada por el representante legal, copia de su cédula debidamente autenticada, certificado de persona jurídica, certificado de propiedad.

**Respuesta:** No se utilizarán otras fincas que no sean las que ya se cuenta autorización para ser usadas como botaderos presentados en el estudio de impacto ambiental.

7. En la página 50 del EsIA, punto 2.7. Descripción del plan de participación pública realizado, se indica "... Durante la fase de construcción se aplicará el Procedimiento de Atención de Quejas y Reclamos, lo cual es obligación del contratista, quien debe documentar y dar solución al quejoso, para cualquier solución de conflictos en un tiempo prudente a satisfacción de las partes". No obstante, no se presenta dicho procedimiento en el EsIA. Respecto a lo antes mencionado, se solicita:
  - a. Presentar procedimiento de atención de quejas y reclamos.

**Respuesta:** El procedimiento se adjunta en la sección de anexos.

8. En la página 52 del EsIA, punto 3.1. Alcance, objetivos y metodología, el cual indica en relación con el Área de Influencia Directa Ambiental (AID) que "Esta huella está ubicada dentro del área establecida por el alineamiento existente con una longitud aproximada de 73.81 kilómetros, y que se encuentra limitada solamente a los impactos causados por las actividades constructivas de la carretera existente. Esta zona mantiene un área de 164. 52 hectáreas. Se incluyen en esta zona las áreas de extracción de material y botaderos, ya que forman parte de las actividades necesarias para la construcción de la carretera y sus caminos de acceso"; sin embargo, la ubicación de esta superficie no es definida en la verificación de coordenadas, por lo cual se solicita:
  - a. Presentar coordenadas de ubicación, que delimiten el área de influencia directa (AID) del proyecto, con su respectivo Datum de referencia, e indicar el desglose de las superficies que la conforman.

**Respuesta:** Las coordenadas de delimitación del área de influencia directa (AID) del proyecto, por su cantidad de coordenadas se adjuntan en archivo Excel en formato digital. En el siguiente cuadro se presenta el desglose de áreas, cuya variación obedece a la eliminación de las fuentes de extracción y sus caminos de acceso.

Cuadro 4: Desglose de superficies.

Areas de Influencia	AID, Has	All, Has
<b>Campamento</b>	3.99	0.53
<b>Botaderos</b>		
Medianero (Paso Canoas Arriba)	0.06	0.36
Eugenio Justavino (Alto Quiel)	0.37	0.63
Cristino Arauz (Qda. Las Vueltas)	0.13	0.45
Daphne Peralta (Cañas Gordas)	0.17	0.53
<b>Puentes / cajones</b>		
Vueltas 1	0.12	0.67
Quebrada Azul	0.07	0.72
Vueltas 2	0.15	0.64
Vueltas 3	0.09	0.7
Del Norte	0.16	0.63
Brazo Seco	0.07	0.72
Río Sereno	0.08	0.71
Río Candela	0.15	0.64
10 Cajones (AI incluida en camino)		7.9
<b>Caminos de Acceso</b>		
A Campamento (igual al de Botadero Las Vueltas)	0.4	2.34
<b>Alineamiento</b>	139.87	75.36
<b>TOTAL</b>	<b>145.88</b>	<b>93.53</b>

9. En la página 53 del EslA, punto 3.1. Alcance, objetivos y metodología del estudio presentado, se presenta la tabla 3-1. Desglose del área de influencia del proyecto, donde se enlistan cinco (5) caminos de acceso. Con relación a lo antes señalado se solicita:
- Aclarar si dichos caminos son existentes, serán rehabilitados o construidos.

**Respuesta:** Los caminos a utilizar, son caminos públicos y existentes. El proyecto no contempla rehabilitación o construcción de nuevos caminos .

- En caso de ser caminos por rehabilitar o construir se deberá:
  - Indicar las actividades que se contemplan, impactos generados, medidas a implementar, descripción de la línea base física y biológica.
  - Aclarar la(s) finca(s) por donde pasarán los caminos, presentar anuencia por parte de los propietarios de las fincas, copia de su cédula debidamente autenticada, certificado de propiedad donde conste que son propietarios de la(s) finca(s).
  - En caso de que el propietario sea una persona jurídica, se deberá presentar anuencia firmada por el

representante legal, copia de su cédula debidamente autenticada, certificado de persona jurídica, certificado de propiedad.

**Respuesta:** Los caminos a utilizar, son caminos públicos y existentes. El proyecto no contempla rehabilitación o construcción de nuevos caminos .

10. En la página 61 del EsIA, punto 3.2. Categorización y justificación de la categorización en función de los criterios de protección ambiental, se presenta la tabla 3-2. Criterios de Protección Ambiental para la definición de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental, donde se indica que el proyecto no afecta el acápite j, del criterio 2 "la promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales". Con respecto a lo antes mencionado se solicita:

- Justificar por qué se considera que el proyecto no afecta dicho acápite, tomando en consideración que incluye la extracción de material selecto.

**Criterio 2:** Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. Al objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores:

j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora y otros recursos naturales.

**Respuesta:** Las actividades del proyecto serán realizadas sobre el alineamiento existente de la carretera. No se ha considerado que se afecta el acápite j toda vez que el proyecto no promueve la actividad extractiva como tal, ni la explotación ni el manejo de flora o fauna en la zona del proyecto. No se afecta la diversidad biológica per se, ni se ubica en zona de valor ambiental y/o patrimonial. La afectación de la flora se dará en áreas donde ya existen puentes que serán reemplazados con los nuevos a construir. Cabe señalar que la actividad de extracción de material ha sido eliminada del presente EsIA, toda vez que se utilizará una fuente de material externa, la cual cuenta con su propia herramienta de gestión ambiental, debidamente aprobada por MiAMBIENTE.

11. En la página 65 del EsIA, punto 5. Descripción del Proyecto, obra o actividad, se describe "... Se contará con utilidades como campamento, estación de combustible, plantas de concreto y asfalto ... ", sin embargo, no se presentan las coordenadas de ubicación de los sitios de estación de combustible, plantas de concreto y asfalto. Posteriormente, en el Plan de Manejo Ambiental, página 285, en el Programa de Manejo de Residuos, se indica "las áreas de almacenamiento temporal se localizarán dentro de las zonas donde se ubicarán los talleres de mantenimiento. Deberán ser ubicadas lejos de las aguas superficiales ... ". Descrito lo anterior, se solicita:

- Presentar las coordenadas de ubicación de los sitios a utilizar como estación de combustible, y plantas de

concreto y asfalto.

**Respuesta:** A continuación, se presentan las coordenadas geográficas de ubicación del sitio dentro del campamento principal donde se ubicarán: el tanque de combustible, la planta de concreto y la planta de asfalto:

Cuadro 5: Coordenadas geográficas de ubicación de plantas de asfalto, concreto y de tanques de combustible.

COORDENADAS PROYECCIÓN UTM - DATUM WGS 84		
POLIGONO	NORTE	ESTE
<b>Planta de asfalto</b>	959282.48	298303.34
	959262.08	298401.65
	959217.26	298391.3
	959243.27	298284.37
<b>Planta de concreto</b>	959361.45	298349.33
	959325.51	298341.49
	959277.346	298484.508
	959317.584	298450.318
<b>Tanque de combustible</b>	959319.23	298293.68
	959318.25	298305.14
	959308.06	298304.32
	959309.8	298292.17

b) Aclarar la cantidad de zonas a utilizar como talleres de mantenimiento que contempla el alcance del proyecto.

- En caso de que estos sitios, se ubiquen fuera de los predios que comprende el proyecto se deberá presentar lo siguiente:
  - Levantamiento de línea base física y biológica, impactos y medidas de mitigación a implementar.
  - Presentar autorización por parte de los propietarios de las fincas, copia de su cédula debidamente autenticada, certificado de propiedad donde conste que son propietarios de la(s) finca(s).
  - En caso de que se ubiquen fuera del área propuesta para el proyecto, deberá presentar Registro(s) Público(s) de otras fincas, autorizaciones y copia de la cédula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. En caso de que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar Registro Público de la Sociedad.

**Respuesta:** Solo se ha considerado una zona para el establecimiento de talleres. Esta zona se ubicará dentro del campamento, el cual se localiza en Quebrada Las Vueltas, y para el cual se cuenta con las autorizaciones pertinentes, incluidas en el EsIA presentado. En la sección de anexos, se incluye plano de distribución de las estructuras dentro del campamento del proyecto.

12. En la página 66 del EslA, punto 5. Descripción del Proyecto, obra o actividad, se indica que "Importante destacar que las fuentes de materiales en la zona son escasas. Se han identificado 4 sitios para la extracción de materiales, los cuales ya están siendo explotados. Los propietarios no cuentan con documentación de permisos. Es por esto por lo que, para efectos de este proyecto, se levantó la línea ambiental actual, para documentar y evaluar los impactos a generar por las actividades específicas que le atañen, de manera que se

logre una aprobación oficial para utilizar estas fuentes y regularizar la actividad única y exclusivamente para este proyecto. Los volúmenes para extraer serán utilizados solamente en el desarrollo de la etapa constructiva de este proyecto, toda vez que no se cuenta con otras zonas que cumplan con la calidad del material y volúmenes necesarios ... ". No obstante, de acuerdo con las observaciones del MICI, se observa que dos de los sitios propuestos como fuentes de extracción, finca N° 37037 del señor Erick Medianero (incluyendo área de botadero), y finca N° 49173 del señor Aurelio Corella, recae sobre zonas con solicitud de concesión de extracción de mineral no metálico (Piedra Caliza) por personas jurídicas Fila de Cal, S.A. y Cantera y Suministro San Antonio S.A. Descrito lo anterior, se solicita:

- a) Verificar y aclarar si los sitios a utilizar como fuente de extracción de las fincas N° 37037 y N° 49173, cuentan con solicitudes de concesión vigentes ante el Ministerio de Comercio e Industria.

**Respuesta:** Para los efectos del proyecto, las finca 49173, Cantera San Antonio, y finca 37037 Filas de Cal / Erick Medianero, no serán utilizada como sitio de extracción de material.

- b) En caso de que estos sitios de fuentes de extracción mantengan concesiones vigentes, deberá indicar las alternativas para asegurar la obtención de material selecto requerido para el desarrollo del proyecto. De implementarse predios distintos a los señalados en el EsIA, deberá presentar lo siguiente:

**Respuesta:** Como alternativa de abastecimiento de material selecto, este material será adquirido a través de compra a Cantera Los Osos. Cantera Los Osos mantiene concesión minera vigente y estudio de impacto ambiental categoría II aprobado mediante resolución DEIA-IA-012 de 5 marzo de 2021, para su operación. Se adjunta, certificado de registro público, certificado de propiedad, resolución de aprobación de estudio de impacto ambiental, carta de no objeción de venta de material tipo caliza para la construcción del proyecto.

- Levantamiento de línea base física y biológica, identificación de los impactos generados y medidas de mitigación a implementar.

**Respuesta:** Calizas Los Osos cuenta con estudio de impacto ambiental categoría II aprobado mediante resolución DEIA-IA-012 de 5 marzo de 2021, se adjunta la resolución.

- Presentar autorización por parte de los propietarios de la(s) finca(s), copia de su cédula debidamente autenticada, certificado de propiedad donde conste que son propietarios de la(s) finca(s).

**Respuesta:** Se adjunta carta de no objeción de venta de material tipo caliza para la construcción del proyecto y documentación legal que sustenta la nota.

- En caso de que se ubiquen fuera del área propuesta para el proyecto, deberá presentar Registro(s) Público(s) de otras fincas, autorizaciones y copia de la cédula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. En caso de que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar Registro Público de la Sociedad.

**Respuesta:** Se adjunta carta de no objeción de venta de material tipo caliza para la construcción del proyecto y documentación legal que sustenta la nota.

- c) Indicar si el área destina para botadero, localizado en la finca N° 3703 7, propiedad del señor Erick Medianero, podrá ser utilizado para este fin, considerando que el mismo recae en zona con solicitud de concesión de mineral no metálico.

**Respuesta:** El botadero ubicado en la finca 37037 contará con un área de 598 m<sup>2</sup>. El área solicitada cuenta con autorización del propietario para los fines de disposición de material excedente del proyecto. Si bien es cierto, la zona recae en zona con solicitud de mineral no metálico, el área no es apta para extracción, esta se ubica en la entrada de la finca con un relieve que permite ser utilizada para recibir el volumen asignado a este botadero.

13. En la página 108 del EslA, punto 5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros), se indica " ... El agua para el consumo de los trabajadores será abastecida de las redes de acueductos rurales existentes en este sector. El suministro de agua sugerido es de 3 litros por día por persona en las zonas tropicales, con base en información publicada por la Organización Mundial de la Salud. Se estima que-e/ requerimiento promedio de agua potable es de 300 litros por día en todos los frentes de trabajo activos ... ". En cuanto a lo antes señalado se solicita:
- Presentar documentación por parte de los acueductos rurales, donde se indique que cuentan con la capacidad de abastecer de agua al proyecto.

**Respuesta:** El agua apta para consumo de los trabajadores durante la construcción, será comprada por constructora ININCO, a proveedores locales. A través de la compra de garrafones de agua, se suministra el agua en cada frente de trabajo.

14. En la página 149 del EslA, punto 6.6.1.a. Caudales máximos, mínimos y promedio anual, se indica" ... Por último, los Estudios incluyen las mejoras recomendadas sobre el cauce existente con objeto de atender a los requisitos mencionados, entre ellos la limpieza del cauce 50 m aguas arriba y aguas abajo (100 m total)". Debido a lo antes indicado se solicita:
- Indicar la metodología a emplear para realizar la limpieza del cauce, impactos generados, medidas a implementar, periodicidad de la limpieza.

**Respuesta:**

**Limpieza del cauce existente:** En ambos lados del puente se procederá con la limpieza y conformación del mismo talud predominante en todas las secciones del cauce existente apartando y conformando todo aquel material excedente en los costados del talud, realineando así el contorno de la ribera del río, se deberá conformar y perfilar las laderas del perímetro mojado logrando así la recuperación del ancho total existente, el material que se utilizará será el mismo que se encuentra en el lecho del río y si hubiese algún material sobrante se deberá acarrear o trasportar a cualquiera de los botaderos señalados y aprobados en este Estudio de Impacto Ambiental.

**Impactos generados:** Una vez se terminen de construir las obras en cada frente de trabajo de los ocho (8) puentes contemplados en este contrato, se deberán rehabilitar los impactos generados en la Obra con la Limpieza y Conformación en ambos lados de la rivera del Cauce de la manera antes descrita.

**Medidas de Implementar y periodicidad de la Limpieza.:** Durante la construcción toda vez se presente algún tipo de peligro o crecida en los cauces de los ríos se deberá implementar esta medida de control de limpieza y conformación de los cauces de la manera antes señalada. La disposición final de

cualquier posible material sobrante producto de la conformación y realineamiento del cauce existente, este será removido y se hará llegar a cualquiera de los lugares señalados y propuestos para botaderos en este EsIA, el cual no perjudique el libre tránsito, ni el flujo de aguas pluviales, ni a terceras personas.

- b) Señalar el sitio de disposición del material dragado y presentar sus coordenadas correspondientes.

**Respuesta:** Las actividades no contemplan dragado en los cuerpos de agua. El material sobrante de las limpiezas se deberá acarrear o trasportar a cualquiera de los botaderos señalados. A continuación, se indican las coordenadas de los botaderos:

Cuadro 6: Coordenadas de botaderos

SITIO DE BOTADERO	COORDENADAS PROYECCIÓN UTM - DATUM WGS 84	
	ESTE	NORTE
Botadero Cañas Gordas (dentro de la Folio Real N°48015)	290168.093	966999.663
	290169.379	967023.443
	290132.108	967024.022
	290099.949	967026.913
	290098.652	967003.142
	290117.861	966999.927
Botadero Quebrada de Vuelta (dentro de la Finca N°5235)	297817.882	959240.690
	297818.379	959217.756
	297870.423	959218.441
	297871.558	959244.493
Botadero Alto Quiel (dentro de la Finca N°20902)	294622.642	962571.669
	294649.798	962651.708
	294606.932	962662.655
	294587.407	962612.622
	294591.430	962577.421
Botadero Progreso (dentro de la Finca N°37037)	300353.356	948377.358
	300367.941	948376.271
	300379.189	948396.888
	300361.752	948402.573
	300339.686	948383.577

- c) En caso tal que el sitio de disposición sea en fincas privadas se deberá presentar lo siguiente:
  - Levantamiento de línea base física y biológica.
  - Presentar anuencia por parte de los propietarios de la(s) finca(s), copia de su cédula debidamente autenticada, certificado de propiedad donde conste que son propietarios de la(s) finca(s).
  - En caso de que el propietario sea una persona jurídica, se deberá presentar anuencia firmada por el representante legal, copia de su cédula debidamente autenticada, certificado de persona jurídica, certificado de propiedad.

**Respuesta:** No se utilizarán fincas privadas. El proyecto utilizará los cuatro sitios de botadero para los

cuales tienen autorización de uso y presentados en el estudio en evaluación.

15. En la página 169 del EsIA, punto 7.1. Características de la flora, se indica ". Se establecieron transeptos y parcelas de muestreo, donde se tomaron datos, de la flora y todos aquellos arboles con diámetro mayor a 0.10metros de (DAP), se tomaron los datos de la regeneración natural'. Por cual se solicita

- a) Presentar coordenadas de los transeptos y parcelas de muestreo establecidas.

**Respuesta:** A continuación, se presenta cuadro de las coordenadas tomadas en campo donde se realizaron los muestreos de los árboles con DAP mayor a 0.10 m mediante recorridos y establecimientos de transeptos y parcelas en los tramos de carretera con mayor presencia de árboles, es importante mencionar que en algunas zonas de la carretera están desprovistas de vegetación arbórea y la vegetación dominante son especies herbáceas y arbustivas por tal razón no aplica un inventario forestal en esta zonas.

Las parcelas fueron establecidas para tener una idea de las especies arbóreas que podían existir en el área y en áreas de vegetación arbórea colindante con la vía a rehabilitar y aquellas zonas que requieren un trabajo de ampliación de la vía por ejemplo en las áreas con curvas pronunciadas.

Cuadro 7: Coordenadas de ubicación de transeptos y parcelas de muestreo establecidas.

No. de Transeptos	COORDENADAS PROYECCIÓN UTM - DATUM WGS 84
1	298758 E 952403 N
2	300500 E 949647 N
3	297566 E 944984 N
4	307506 E 981567 N
5	307455 E 981593 N
6	307219 E 981607 N
7	307023 E 981871 N
8	306968 E 982245 N

No. de Transeptos	COORDENADAS PROYECCIÓN UTM - DATUM WGS 84
9	297973 E 956561 N
Parcelas	Coordenadas
1	297712 E 956711 N
2	298032 E 945832 N
3	300393 E 948682 N

16. En la página 84 del EsIA, punto 7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal, se presenta la tabla 7.5. Categorías de vegetación según la Resolución No. AG-0235-2003 encontradas en el área de influencia directa; en la página 198 del EsIA, punto 7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y el peligro de extinción, se presenta la tabla 7.10. Cobertura vegetal y uso de suelo. Sin embargo, las superficies para el bosque secundario intermedio, vegetación secundaria joven (rastrojo) y herbazal, difieren en ambas tablas. Por lo antes descrito, se le solicita:
- Revisar, corregir y presentar las tablas 7.5 y 7.10 en base a las observaciones señaladas.

**Respuesta:** A continuación, se presentan la corrección a las tablas indicadas:

**Cuadro 7.5 Categorías de vegetación según la Resolución No. AG-0235-2003 encontradas en el área.**

Categoría de vegetación	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosque S. Intermedio	135.40	18.30
Vegetación S. Joven (Rastrojo)	378.20	51.12
Herbazal	226.20	30.57
Total	<b>739.80</b>	<b>100</b>

**Cuadro 7.10 Cobertura Vegetal y Uso de Suelo.**

Tipo de Uso	Área (ha)	%
Bosque S. Intermedio	135.40	18.30
Bosque S. Joven (Rastrojo)	378.20	51.12
Herbazal	226.20	30.57
Total	<b>739.80</b>	<b>100</b>

Basados en los datos de campo se realizaron las correcciones y en efecto había una diferencia esto debido a un error involuntario.

17. En la página 221 del EslA, punto 7.2. I. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción, se indica "... La ictiofauna estuvo compuesta por el registro de 34 individuos de peces, distribuidos en cuatro (4) órdenes, cinco (5)familias, 10 géneros y 12 especies. La mayoría de las especies reportadas corresponden a la familia Characidae, representada por cuatro (4) especies, entre ellas por la especie *Cichlasoma sieboldii*, *Aequidens coeruleopunctatus*; esta especie fue la más abundante para esta familia con 3 individuos, le sigue en abundancia la familia Perciforme con cuatro individuos, la especie la especie *Theraps sieboldii* la que presento el mayor número de individuos con seis"\ sin embargo, en la página 222 se presenta la tabla 7-20. Diversidad de especies Peces y Crustáceos para los sitios de muestreo, donde se puede observar que los individuos de peces son 39, distribuidos en 5 órdenes, 6 familias, 13 géneros y la que presenta mayor número de individuos es *Tomocichla sieboldii* con 6. Por lo antes señalado se solicita:

- a) Aclarar la incongruencia antes señalada.

**Respuesta:** Revisada la información registrada en campo se cometieron errores involuntarios, lo que está plasmado en el cuadro es lo correcto y se procedió a corregir el texto, el cual queda de la siguiente manera:

#### Peces

Los representantes de la fauna acuática en este caso los peces fueron el resultado del muestreo de las ocho (8) estaciones, en los puentes establecidos dentro del área de influencia directa del proyecto y de información secundaria recabada de bibliografía. Todos los peces recolectados fueron identificados en campo y devueltos a sus cursos de agua. No hubo la necesidad de preservar ninguna muestra para llevar al laboratorio para su posterior identificación. Para la identificación de los peces se utilizó la Guía de Cíclidos de Centro América de Sands, D. A, y otras bibliografías como Hildebrand (1938), Bussing (1998) y García (1999), la guía de identificación de peces de la ARAP (2012).

La ictiofauna estuvo compuesta por el registro de 39 individuos de peces, distribuidos en cinco (5) órdenes, seis (6) familias, 10 géneros y 12 especies. La mayoría de las especies reportadas corresponden a la familia Characidae, representada por cuatro (4) especies, entre ellas por la especie *Cichlasoma sieboldii*, *Aequidens coeruleopunctatus*; esta especie fue la más abundante para esta familia con 3 individuos, le sigue en abundancia la familia Gobiidae con tres (3) especies y seis (6) individuos, la especie *Angonostomus monticula* fue la que presento el mayor número de individuos con 10, seguida de *Tomocichla sieboldii* con seis (6) individuos. A continuación, presentamos cuadro de especies reportadas:

**Tabla 7-10.- Diversidad de especies Peces y Crustáceos para los sitios de muestreo**

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	Nº de Individuo
<b>PECES</b>				
1	Characiformes	Characidae	<i>Brycon stratulus</i>	1
2	Characiformes	Characidae	<i>Aequidens coeruleopunctatus</i>	3
3	Characiformes	Characidae	<i>Cichlasoma lyonsi</i>	1
4	Characiformes	Characidae	<i>Cichlasoma sieboldii</i>	1
5	Ciprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Brachyrhaphis terrabensis</i>	5
6	Ciprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gobiomorus maculatus</i>	3
7	Perciformes	Gobiidae	<i>Awaous transandeanus</i>	2
8	Perciformes	Gobiidae	<i>Sicydium pittieri</i>	2
9	Perciformes	Gobiidae	<i>Sicydium salvini</i>	2
10	Perciformes	Cichlidae	<i>Tomocichla sieboldii</i>	6
11	Mujiliformes	Mujilidae	<i>Angonostomus monticula</i>	10
12	Siluriformes	Pimelodidae	<i>Rhamdia quelen</i>	3
<b>CRUSTACEOS</b>				
13	Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium tenellum</i>	1
14	Littorinimorpha	Naticidae	<i>Natica sp.</i>	1
15	Decapoda	Pseudothelphusidae	<i>Pseudotelphusa sp</i>	1

**Fuente:** trabajo de campo del consultor

En la composición de especies registradas podemos observar una diversidad baja, dominada por la lisa de río (*Angonostomus monticula*), como la más abundante (10 ind.); durante el recorrido de muestreo

pudimos observar que algunos cursos de río han bajado su caudal encontrando posas de agua solamente y los espejos de agua disminuidos.

18. En las páginas 226 a la 236 del EsIA, se desarrolla el punto 8.2. Características de la población. Sin embargo, este fue realizado solamente para el distrito de Renacimiento. Por lo que se solicita:
- Presentar punto 8.2. correspondiente al distrito de Barú.

**Respuesta:**

### 8.2. Características de la Población (Nivel Cultural y educativo)

La descripción de las características de la población estará enfocada en el Distrito de Barú, Corregimiento de Progreso, localidad de Paso Canoa Arriba, localidad donde inicia el proyecto. Según el censo de 2010, el distrito de Barú cuenta con siete corregimientos con una población de 55,775 personas, de los cuales 28,271 son hombres y 27,054 son mujeres. El distrito de Barú se conforma de siete corregimientos: Puerto Armuelles, Limones, Progreso, Baco, Rodolfo Aguilar Delgado, El Palmar y Manaca. El proyecto de construcción del camino Paso Canoas – Río Sereno – Piedra Candela, inicia en Paso Canoas, en el poblado de Paso Canoas Arriba, perteneciente al Corregimiento de Progreso. Para el Censo Nacional del 2010, la población de Paso Canoa Arriba tenía un total de 1090 habitantes, de los cuales 498 son masculinos y 592 femeninas. Esta misma población, a la fecha de referencia mantenía un total de 694 personas mayores de edad.

Tabla 8-1: Habitantes por Corregimiento. Distrito de Barú.

Corregimiento	Habitantes
Progreso	11,402

Fuente: INEC, Censo de 2010.

Para el 2010 el porcentaje de analfabetismo de la población de 10 años y más edad oscila en 4.69%.

Provincia Chiriquí, Distrito de Barú, Corregimiento de Progreso Lugar Poblado: Paso Canoa Arriba						
Mediana de edad de la población total	Porcentaje de población menor de 15 años	Porcentaje de población de 15 a 64 años	Porcentaje de población de 65 y más años	Porcentaje de población que asiste a la escuela actualmente	Promedio de años aprobados (grado más alto aprobado)	Porcentaje de analfabetas (población de 10 y más años)
25	31	61	8	32	7.1	5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2022. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2010.

En la comunidad existe un plantel educativo de nivel primario llamado Escuela Paso Canoa Arriba. En cuanto al nivel de cultura y de tradiciones, en el área de Paso Canoas Arriba existen varias agrupaciones religiosas con sus respectivos templos o casas de oración, dentro del cual tenemos: católica, evangélica, iglesia cuadrangular y adventista. Las festividades locales están relacionadas a las mismas celebradas a nivel nacional tales como las festividades patrias, de fin

de año, entre otros. También, se encuentran grupos organizados: Junta Local, Comité del Agua, grupos juveniles de las distintas congregaciones religiosas, entre otros.

### 8.2.1. Índices demográficos y sociales

Según estimaciones y proyecciones del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), para el 2015, en el distrito de Barú se registró una población de 57,912 habitantes y para el 2020 los 58,608 habitantes. una tasa de crecimiento estimado del 5.08%. Para el Censo 2010, el corregimiento de Progreso tiene una superficie de 53.1 km<sup>2</sup>, con una densidad poblacional de 214.73 habitantes por km<sup>2</sup>. Al analizar la población por sexo del distrito de Barú, se observa que los hombres representan el 51.0% y las mujeres representan el 49.0% de la población del Distrito.

Cuadro 8: Características importantes de la población. Distrito de Barú, Corregimiento de Progreso localidad de Paso Canoas Arriba.

		Distrito de Barú	Corregimiento de Progreso	Paso Canoas Arriba
De 10 años y más de edad	<b>TOTAL, DE HABITANTES</b>	55,775	11,402	<b>1,090</b>
	<b>Hombres</b>	28,721	5,807	<b>498</b>
	<b>Mujeres</b>	27,054	5,595	<b>592</b>
	<b>De 18 años y más de edad</b>	34,496	7,254	<b>694</b>
	<b>Total</b>	44,140	9,144	<b>874</b>
	<b>Con menos de tercer grado de primaria</b>	5,771	1,069	<b>97</b>
	<b>Ocupados</b>	15,521	3,460	<b>380</b>
	<b>En actividades agropecuarias</b>	4,972	641	<b>31</b>
	<b>Desocupados</b>	2,467	457	<b>36</b>
	<b>No económicamente activa</b>	25,935	5,113	<b>458</b>
	<b>Analfabeta</b>	3,177	546	<b>41</b>
	<b>Con impedimento</b>	2,893	559	<b>28</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2022. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2010.

### 8.2.3. Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas

La economía de Chiriquí se basa principalmente en la producción agrícola y ganadera, principalmente beneficiadas por una tierra altamente productiva del cual se obtiene una gran variedad de productos frutales, vegetales, granos y café. Según los resultados finales del Censo de Población y Vivienda 2010, la actividad económica más representativa en el distrito de Barú son la

agricultura, ganadería, caza, y la silvicultura. A partir de la información del cuadro 6, la comunidad de Paso Canoa Arriba, la población ocupada o que tenga un empleo es de 380 habitantes, de ella se deriva que 31 se dedican a actividades agropecuarias, dando un índice de ocupación de 60.1%, muy similar a nivel provincial que ronda el 61.2% de la población con edad productiva.

En cuanto a las condiciones de vivienda se puede decir que en el Distrito de Barú existen varios tipos de residencias particulares, incluyendo algunas con piso de tierra y cocina con leña y/o carbón. En la comunidad de Paso Canoa Arriba existen censadas hasta el 2010 unas 259 viviendas particulares ocupadas, 3.47% de ellas con piso de tierra, 1.54% sin agua potable, 5.79% sin servicio eléctrico, 3.47% sin servicio sanitario, 5.40% con cocina con leña, 0.38% cocinan con carbón. En cuanto al acceso a recursos de medios de comunicación tenemos que el 12.35% no cuenta con un televisor, 30.50% no cuenta con radio y un 72.97% sin teléfono residencial. A continuación, el cuadro 7 muestra las estadísticas a nivel de distrito, corregimiento y lugar poblado.

*Cuadro 9: Características importantes de las viviendas particulares ocupadas. Distrito de Barú, Corregimiento de Progreso localidad de Paso Canoa Arriba*

	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS									
	TOTAL	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS								
		Con piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Cocinan con leña	Cocinan con carbón	Sin televisor	Sin radio	Sin teléfono residencial
Dist. Barú	14,698	1,726	2,831	678	1,644	1,912	19	3,017	4,942	12,923
Corr. Progreso	2,908	235	211	136	273	293	6	533	1,076	2,574
Paso Canoa Arriba	259	9	4	9	15	14	1	32	79	189

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2022. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2010.

Según el Censo Nacional 2010, el promedio de habitantes por viviendas en la comunidad de Paso Canoa Arriba era de 4.2 y su ingreso mensual por vivienda está en B/.477.50. A continuación, se presentan otros datos que inciden en la calidad de vida de los habitantes. Los efectos de la Pandemia por COVID-19 y las restricciones por cuarentena han influido fuertemente en la empleomanía local y regional. Es decir, las empresas han reducido su fuerza laboral, por lo que la población expresa su preocupación al respecto.

Cuadro 10: Principales indicadores socio demográficos y económicos de la población. Distrito de Barú, Corregimiento de Progreso localidad de Paso Canoas Arriba

PROVINCIA CHIRIQUÍ, DISTRITO DE BARÚ, CORREGIMIENTO DE PROGRESO LUGAR POBLADO: PASO CANOA ARRIBA									
Promedio de habitantes por vivienda	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)	Porcentaje de hogares con jefe hombre	Porcentaje de hogares con jefe mujer	Porcentaje de población que no tiene seguro social	Porcentaje de desocupados (población de 10 y más años)	Mediana de ingreso mensual de la población ocupada de 10 y más años	Mediana de ingreso mensual del hogar	Promedio de hijos nacidos vivos por mujer	
4.2	84.1	69.11	30.89	55.41	8.65	303.0	477.5	2.6	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2022. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2010.

#### 8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructuras y actividades económicas

##### Actividades económicas

El distrito de Barú es una zona donde se desarrolla la actividad agropecuaria en gran parte de su territorio. Se produce arroz, plátano, sorgo, palma aceitera, banano, frijol de bejuco, guandú, maíz entre otros. Cría de ganado, cerdos, aves de corral. Con la instalación de plantas extractoras de aceite de palma, la siembra de este rubro ha aumentado considerablemente, lo que ha generado empleos de forma directa e indirecta. La actividad de trasiego de petróleo se realiza en las instalaciones de Petroterminal de Panamá, localizadas en la Bahía de Charco Azul, que cuenta con infraestructuras modernas, y con altos estándares de funcionamiento. El comercio tiene su mayor actividad en la zona de Paso Canoas, la cual recibe miles de visitantes a diario, y con la reciente apertura de centros comerciales de primer nivel

##### Electricidad

En el distrito de Barú, el proyecto únicamente incluye el corregimiento de Progreso, Paso Canoas Arriba. La comunidad cuenta con servicio eléctrico las 24 horas del día. En este corregimiento existen servicios de electricidad proporcionado por la distribuidora Naturgy.

##### Agua Potable

El servicio de agua potable lo proporciona el IDAAN a través de acueductos Rurales, administrados por los propios usuarios mediante comités de salud. La comunidad cuenta con un acueducto rural (Acueducto Rural Juan Vega Víquez), el cual es gestionado por la Junta de Desarrollo Local y el Comité del Agua de la comunidad de Paso Canoa Arriba.

## **Infraestructuras viales**

La comunidad de Paso Canoa Arriba perteneciente al corregimiento de Progreso, cuentan con una vía principal elaborada con carpeta asfáltica. La misma conecta con la vía interamericana.

## **Sistema Sanitario**

La recolección de los desechos sólidos es efectuada por el Municipio, sin embargo, existe la costumbre de quema de basura ya que la frecuencia de recolección no es tan amplia. En cuanto al manejo de las aguas servidas, las residencias del lugar cuentan con sistemas tradicionales de recolección de estas (tanques sépticos).

## **Comunicaciones**

En el Distrito de Barú, el servicio de telefonía tradicional es prestado por la compañía C&W Panamá. Los servicios telefónicos y de conectividad por celular son suministrados por las cuatro compañías existentes en el mercado nacional, con cobertura principalmente en las zonas más densamente pobladas en la Provincia. Los servicios de internet fijo (residencial y/o comercial) son prestados por las empresas C&W Panamá, Cable Onda y Claro en toda la Provincia, principalmente en las zonas más pobladas.

## **Transporte Público**

El sistema de transporte público se encuentra presente en la comunidad, de la ruta Paso Canoa Arriba que pasa cada media hora. Existen casetas o paradas para que las personas puedan esperar el transporte.

## **Servicio de salud**

En cuanto a la atención de salud, las personas deben trasladarse a la frontera o Centro de Salud de Progreso por no contar con centros de salud o puestos de salud dentro de la comunidad.

19. En las páginas 236 y 237 del EsIA, punto 8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad, se indica" ... El 09 de febrero de 2022, por medio de una cortesía de Sala al Consejo Municipal de Corregimiento, el personal técnico de ININCO, S.A. realizó la presentación del proyecto a las autoridades locales de los Corregimientos de Río Sereno, Breñón, Monte Lirio y Cañas Gordas". Por lo antes descrito, se le solicita:

- a) Aclarar si el proceso de participación ciudadana con los actores claves contempló el distrito de Barú.

**Respuesta:** El proyecto se ubica en varios corregimientos del Distrito de Renacimiento, por lo que se solicitó cortesía de sala en el Consejo Municipal. El Distrito de Barú fue involucrado mediante la aplicación de encuestas. No se asistió a Consejo Municipal, ya que el proyecto se ubica solamente en el corregimiento de Progreso perteneciente al Distrito de Barú.

- b) En caso de ser afirmativa la respuesta, presentar evidencia correspondiente.

**Respuesta:** No, se aplicaron otras herramientas de consulta.

- c) En caso de ser negativa la respuesta, se deberá presentar opiniones de actores claves de dicho distrito.

**Respuesta:** La opinión de los actores claves fue recopilada mediante la aplicación de encuestas y entrevistas a los actores claves de manera individual. En anexos se presentan las encuestas. El análisis y evaluación de la percepción de todos los actores con relación al proyecto se presenta en la respuesta de la pregunta # 20.

20. En la página 240 del EsIA, punto 8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad, se indica " ... Se recibieron 60 encuestas, 30 fueron completadas por mujeres y 28 por varones. Dos no se registraron"; en la misma página se presenta la gráfica "edad del encuestado", donde se registran 56 personas. Mientras que en las gráficas de las páginas 241, 242 y 243, se registran 60 personas. Debido a lo antes señalado se solicita:

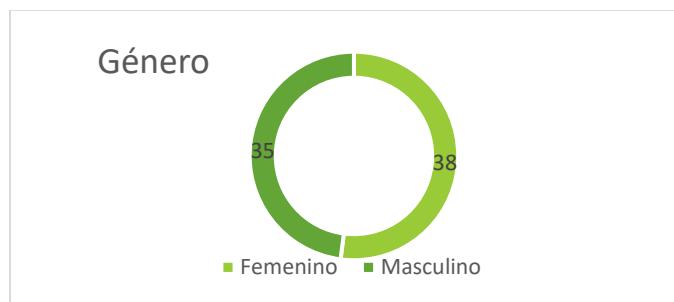
a) Aclarar la cantidad de encuestas que fueron realizadas y presentar su análisis correspondiente.

**Respuesta:** Una vez incorporadas nuevas encuestas (13) a las ya registradas (60), se tiene un total de 73 encuestas. A continuación, se presenta el análisis correspondiente:

Las estadísticas relacionadas con la percepción ciudadana sobre el proyecto reflejan los siguientes resultados:

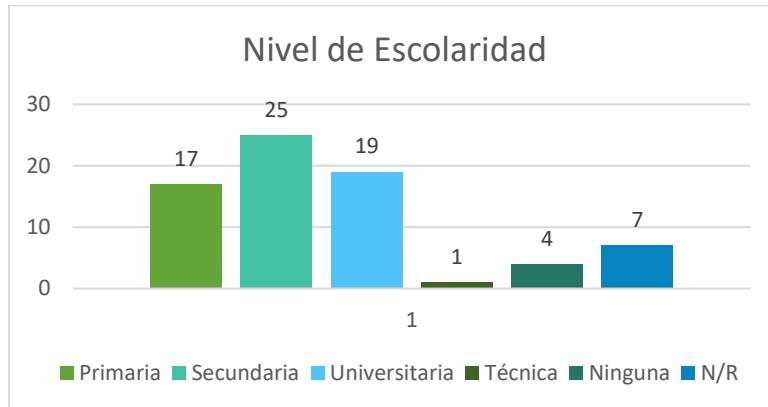
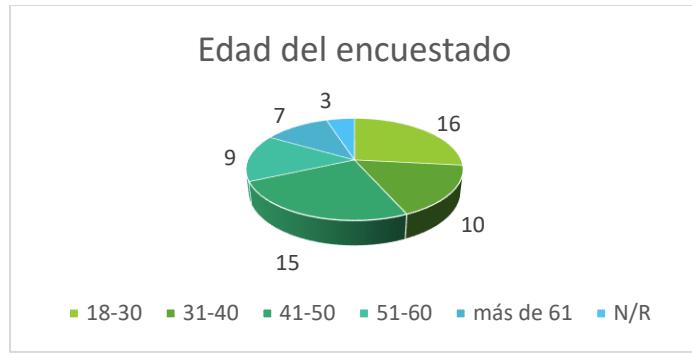
#### **Distribución de los Encuestados por Género**

Se realizaron 73 encuestas, 38 fueron completadas por mujeres y 35 por varones.



#### **Distribución por edades y nivel de educación de los Encuestados.**

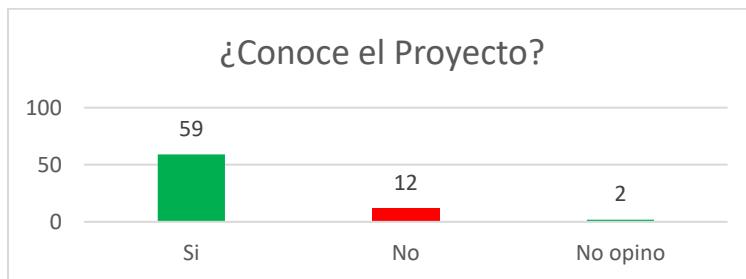
La edad de los encuestados varía. La mayoría en edad madura y en etapa productiva. En cuanto al nivel de escolaridad, la mayoría han llegado a nivel secundario y terminado su primaria. La mayoría han terminado la secundaria y preparación universitaria y desempeñan puestos públicos o son comerciantes independientes.



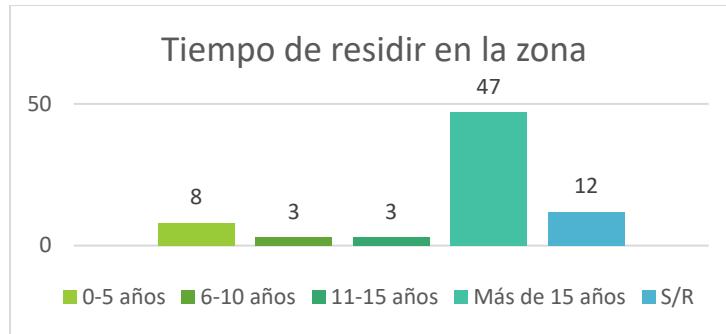
Cabe destacar que algunas de sus ocupaciones laborales son: agricultura, amas de casa, comerciantes, independientes y algunos encuestados ocupan cargos públicos.

#### **Distribución de los Encuestados por conocimiento del proyecto**

De los 73 encuestados, 59 de ellos conocen el proyecto, 12 de ellos no conocían el proyecto y 2 no opinaron.



Todos los encuestados residen en la zona del proyecto, teniendo la mayoría (47) más de 15 años de vivir en sus comunidades.

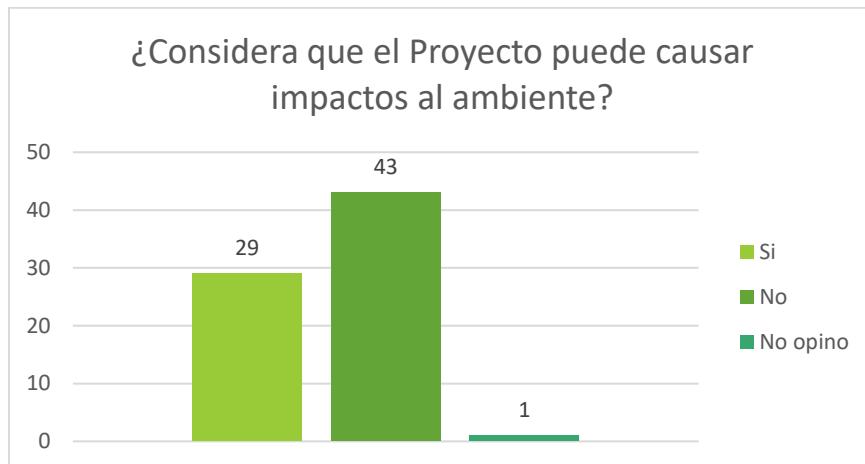


**Distribución de los beneficiados, según si están de acuerdo con el proyecto.**

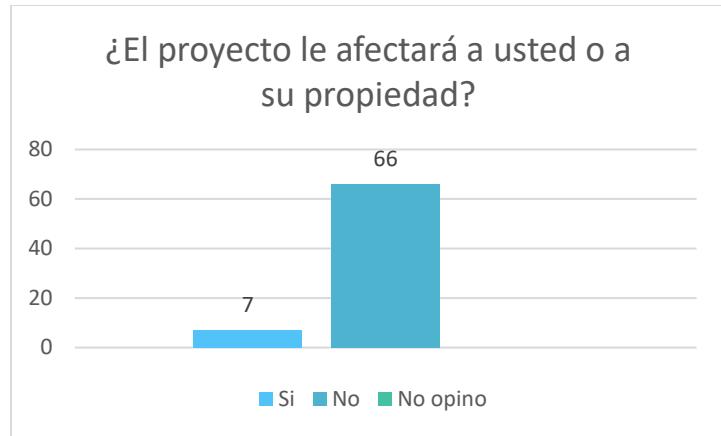
Todos los encuestados están de acuerdo con el proyecto. Aun los que expresaron no conocer el proyecto, al recibir la información sobre el mismo, indicaron estar de acuerdo, ya que la carretera representa beneficios para las actividades comerciales y económicos.

**Distribución de los entrevistados según problemas ambientales que podría generar el proyecto.**

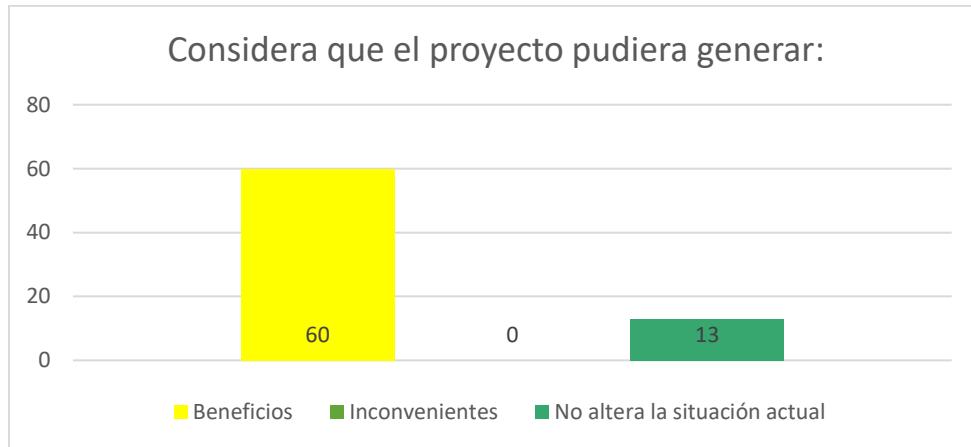
Por otra parte, de los 73 encuestados, 29 mencionaron que el proyecto generará impactos, 43 mencionaron que No generará impactos al ambiente y 1 no opinó al respecto.



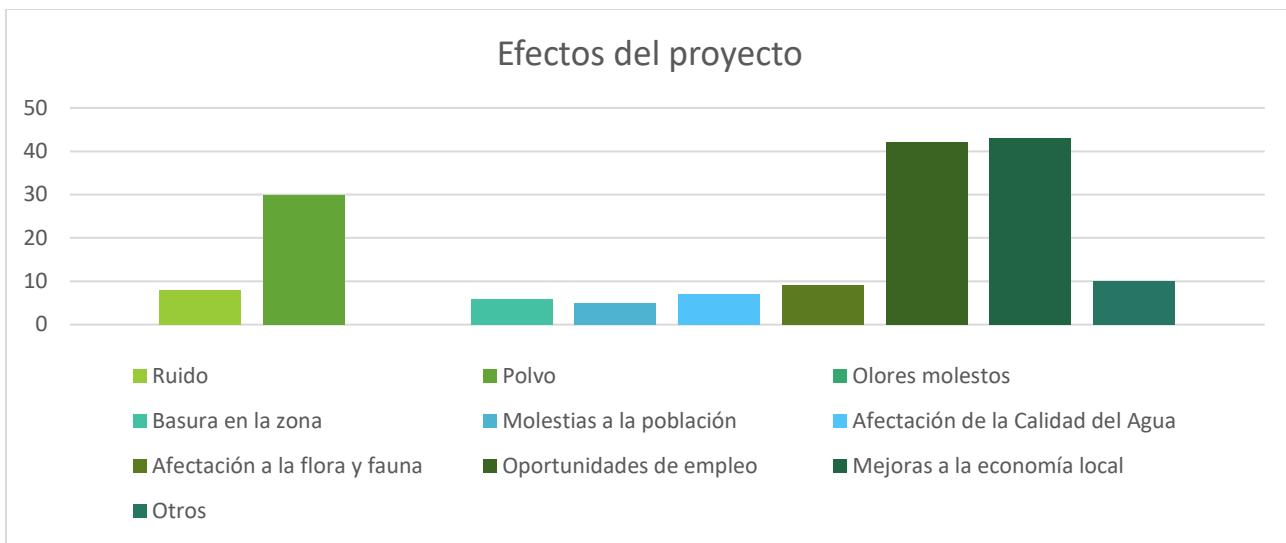
En cuanto a la afectación a sus propiedades, la mayoría (66) indica que no serán afectados. Los que indicaron afectación (7) se refirieron a algunos efectos positivos (sin mayor explicación).



De los 73 encuestados, la mayoría(60) indicaron que el proyecto generará beneficios, ninguno indicó inconvenientes y el resto (13) indicaron que no se alterará la situación actual.



Con relación a las observaciones mencionadas por los encuestados para identificar posibles efectos al ambiente se plantean a continuación:



21. En la página 262 del EsIA, punto 9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, se indica para el impacto por afectación de la calidad del agua por descarga de aguas residuales lo siguiente "... Es posible la ocurrencia de este impacto, de manera puntual en la zona donde se encuentra la planta de Concreto y el área de taller. las aguas residuales de estas instalaciones se manejarán con tinas con rampas de sedimentos en la Planta de concreto y con trampas de grasas y aceites para el taller". Con respecto a lo antes señalado se solicita:
- Indicar cuál será la disposición final de los sedimentos, grasas y aceites generados por la planta de concreto y el área de taller.

**Respuesta:** Los sedimentos, serán manejados en recipientes rotulados enviados hacia empresa debidamente autorizadas y certificadas para su manejo y disposición final; las aguas oleosas serán retiradas por una empresa debidamente certificada para el manejo y disposición de estas. Esta empresa emitirá un certificado de disposición final de cada retiro de residuos.

22. En la página 263 del EsIA, punto 9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, se indica para el impacto por afectación del agua por generación de sedimentos lo siguiente "... Este impacto es puntual, ya que se dará solamente en estos sitios, no obstante, se considera de una importancia alta, ya que su riesgo de ocurrencia es muy seguro. El grado de significancia resulta moderado (33). Este impacto también se registra durante actividad de extracción de material de río"; en la página 281 en el EsIA, punto 10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental, se indica "... Para la extracción de material del río, considerar las siguientes medidas... la extracción de la arena se hará del cauce principal del río y de las zonas donde se considera existe mayor depósito de sedimentos (arena/grava)"; en la página 77 del EsIA, punto 5.2. Ubicación geográfica, mapa 1:50 000 y Coordenadas UTM geográficas del polígono del Proyecto, se presenta la tabla 5-4. Ubicación de fuentes de materiales, donde se señala que estas corresponden a fincas privadas. En relación con lo antes indicado se requiere:
- Aclarar si el desarrollo del proyecto incluye la extracción de material de río.

**Respuesta:** El proyecto en evaluación **no** considera extracción de material de río.

- b) En caso de ser afirmativa la respuesta se deberá señalar lo siguiente:
- Tipo, cantidad de material a extraer.
  - Metodología por emplear.
  - Impactos generados y medidas de mitigación a implementar.
  - Coordenadas de ubicación de los sitios de extracción.
  - Levantamiento de la línea base física y biológica de los sitios de extracción.
  - Rutas de acceso a los sitios de extracción.
  - En caso de utilizar fincas privadas para ingresas a los sitios de extracción se debe presentar anuencia por parte de los propietarios de las fincas, copia de su cédula debidamente autenticada, certificado de propiedad donde conste que son propietarios de la(s) finca(s).
  - En caso de que el propietario sea una persona jurídica, se deberá presentar anuencia firmada por el representante legal, copia de su cédula debidamente autenticada, certificado de persona jurídica, certificado de propiedad.

**Respuesta:** El proyecto en evaluación no considera extracción de material de río.

23. En la página 284 del EsIA, punto 10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental, se indica " ... Las baterías alcalinas o las de carbono-zinc, no son consideradas como desechos peligrosos y su eliminación es igual que la de los desechos comunes. No obstante, las baterías de plomo ácido (vehículos), níquel-cadmio (radios y celulares), mercurio y litio requieren un tratamiento especial, debido a que sus elementos tóxicos podrían afectar adversamente el ambiente. Por tal razón no deben desecharse ni colocarse en recipientes inadecuados sin que antes se neutralice su contenido ácido ... Los filtros que se pueden drenar completamente y triturar podrán ser dispuestos en los rellenos sanitarios autorizados". Por lo antes señalado se solicita:

- a) Aclarar cómo será el manejo y disposición final de las baterías usadas.

**Respuesta:** Dentro del área de campamento, las baterías serán acopiadas dentro del almacén dentro de un área ventilada, debidamente señalizada. Sobre pallets de madera se deberán de acopiar las baterías descartadas. Ininco, empresa contratista deberá establecer contacto con empresas certificadas para el debido manejo y reciclaje de este tipo de baterías. Las baterías deberán ser retiradas por empresas certificadas en reciclaje de baterías (por ejemplo, Casa de Las Baterías), o podrán ser transportadas por Ininco hasta el domicilio de este tipo de empresas para la entrega y posterior reciclaje de cada una de ellas.

24. En la página 289 del EsIA, punto 10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental, se indica " ... Las aguas provenientes de la oficina son colectadas en un tanque séptico existente"; en la página 112 del EsIA, punto 5.7.2. Líquidos, se indica " ... Durante la fase de construcción se habilitarán baños portátiles para tratar los desechos de las personas dentro del sitio. Semanalmente realizará limpieza y desinfección a los baños portátiles por una empresa especializada y autorizada". Debido a lo antes mencionado se requiere:

- a) Aclarar cómo será el manejo de los desechos líquidos generados en la oficina durante la etapa de construcción.

**Respuesta:** se habilitarán baños portátiles para tratar los desechos de las personas que trabajen en las oficinas del campamento. Semanalmente se deberá realizar limpieza y desinfección a los baños portátiles por una empresa especializada certificada y autorizada para desarrollar dichas labores.

25. En la página 338 del EsIA, punto 10.9. Plan de contingencia, se indica" ... Se deberá contar con procedimiento de atención de derrame, el cual deberá ser de total conocimiento del personal a todos los niveles de mando. Se adjunta Procedimiento de Atención de Derrames en anexos"; sin embargo, dicho procedimiento no fue adjuntado. Por otro lado, en las páginas 277 y 278 del EsIA, punto 10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental, se indica para el impacto por afectación del agua por generación de sedimentos lo siguiente" ... En caso de derrames de hidrocarburos-lubricantes, se deberá proceder inmediatamente a la limpieza de este y el suelo contaminado deberá ser llevado a una pila oleosa impermeabilizado para su tratamiento de descontaminación ... Todo suelo contaminado debe ser recogido en bolsas plásticas y retirado del área del proyecto"; debido a lo antes mencionado, se solicita:

- a) Presentar procedimiento de atención de derrames.

**Respuesta:** En la sección de anexos de incluye el procedimiento para atención de derrames diseñado para el proyecto.

- b) Aclarar cuál será el manejo, tratamiento y disposición final de los suelos contaminados.

**Respuesta:** Las páginas 6 y 7 del procedimiento de atención de derrames detalla por medio de fluogramas los procedimientos a seguir. Como parte del procedimiento se indica que . TODO el suelo contaminado se coloca en bolsa plástica (etiquetar con fecha y tipo de contaminante). El material contaminado es retirado por empresa certificada para su tratamiento y disposición final. En la sección de anexos de incluye el procedimiento para atención de derrames diseñado para el proyecto.

26. De acuerdo con los comentarios emitidos por la Dirección de Política Ambiental, sobre la evaluación del EsIA, mediante nota DIPA-146-2022, se solicita lo siguiente: "Hemos observado que, el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo - beneficio de este proyecto se ha realizado de manera incompleta. Concretamente, se presentan las siguientes debilidades que requieren ser corregidas o mejoradas:

- *La valoración monetaria de los impactos ambientales relacionados con recursos naturales renovables (pérdida de la capa vegetal, pérdida de potencial forestal del bosque y afectación de la fauna silvestre), debe extenderse a todos los años del horizonte de tiempo de análisis del proyecto.*
- *Deben ser descritas las metodologías, técnicas o procedimientos aplicados en la valoración monetaria de los siguientes impactos ambientales: Afectación del suelo por inestabilidad en taludes de corte y relleno; afectación del suelo por compactación; afectación del agua por generación de sedimentos; afectación del aguapor alteración de drenajes naturales; afectación de la fauna; atropello de animales domésticos; modificación del paisaje.*

- *No es técnicamente apropiado utilizar los costos de mitigación ambiental como metodología de valoración monetaria, ya que conduce a una subvaloración de los impactos.*
- *Los bienes y servicios asociados a la revegetación o reforestación deben ser considerados como beneficios del proyecto ”.*

**Respuesta:** En la sección de anexos se presenta el análisis completo y actualizado

27. De acuerdo con los comentarios generados por la evaluación del EsIA, emitidos por MiCultura, mediante nota MC-DNPC-PCE-N-No.445-2022, se indica lo siguiente:"... consultor presentó la evaluación del criterio 5 del artículo 23 del Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 ... Sin embargo, al estudio arqueológico le falta información, la cual se encuentra establecida en la Resolución No. 067-08DNPH del JO de julio de 2008, y se detalla a continuación:

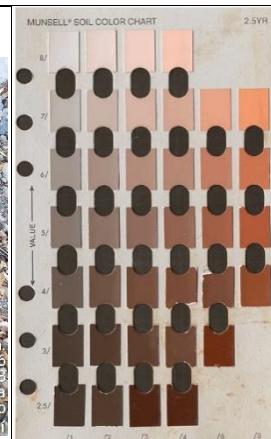
- *Describir de manera general la estratigrafía de los sondeos realizados (los más representativos).*

### Estratigrafía

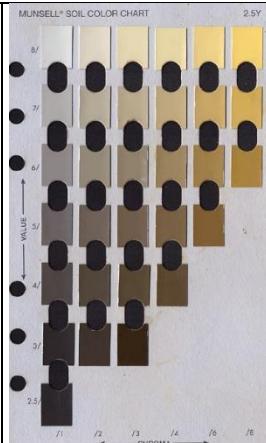
En las unidades estratigráficas excavadas se pudieron detectar al menos tres estratigrafías diferentes según la clasificación proporcionada por la tabla Munsell. Las unidades se excavaron a una profundidad entre 40-50 cm donde no se observaron cambios en la estratigrafía dentro de una misma unidad, esta fue homogénea en todas las excavaciones.

Cuadro 11: Estratigrafías, según tablas de Munsell.

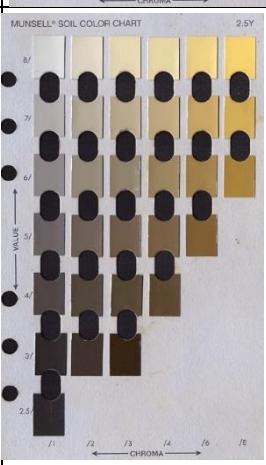
Estratigrafía 2.5 YR 6/8, sector Santa Clara, Piedra Candela



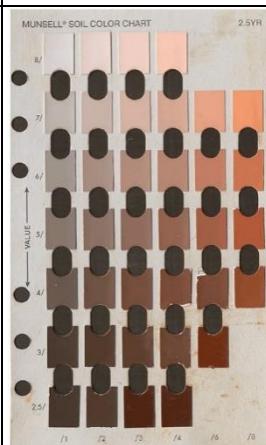
Estratigrafía 2.5 Y 2.5/2, sector Puente Río Piedra Candela

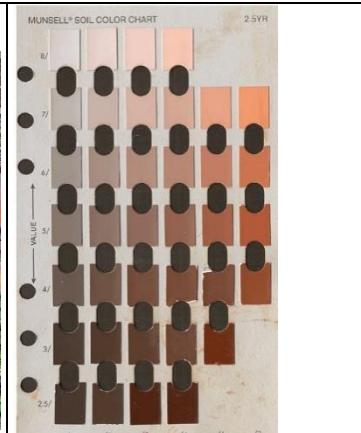
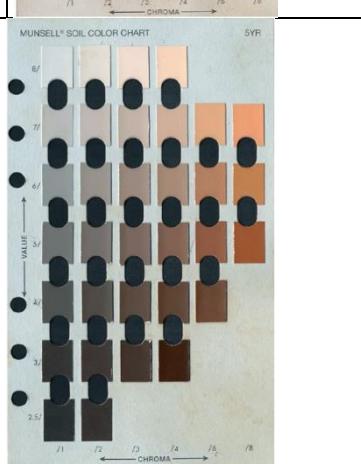
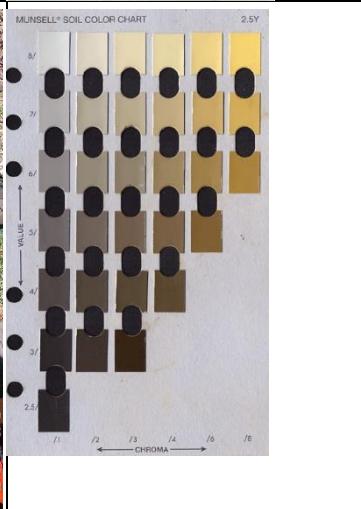


Estratigrafía 2.5 Y 6/4, sector Puente Río Sereno.



Estratigrafía 2.5 YR 6/3, sector Los Planes, Camino Paso – Canoas – Río Sereno – Piedra Candela



<p>Estratigrafía 2.5 YR 4/8, sector Quebrada Las Vueltas, Camino Paso – Canoas – Río Sereno – Piedra Candela</p> 	 <p>MUNSELL® SOIL COLOR CHART 2 SYR</p> <p>Legend: VALUE (0 to 8), CHROMA (1 to 8)</p>
<p>Estratigrafía 5 YR 2.5/2, sector Botadero en Las Vueltas, Camino Paso – Canoas – Río Sereno – Piedra Candela</p> 	 <p>MUNSELL® SOIL COLOR CHART 5 SYR</p> <p>Legend: VALUE (0 to 8), CHROMA (1 to 8)</p>
<p>Estratigrafía 2.5 Y 6/4, sector Puente Quebrada Las Vueltas 1.</p> 	 <p>MUNSELL® SOIL COLOR CHART 2.5Y</p> <p>Legend: VALUE (0 to 8), CHROMA (1 to 8)</p>

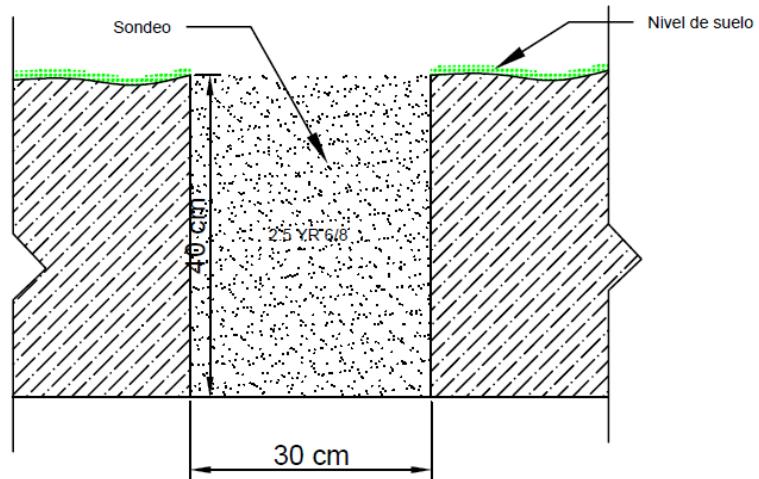
Estratigrafía 2.5 Y 6/4, sector Salsipuedes.



Estratigrafía 5 YR 2.5/2, sector Paso Canoas Arriba.



Figura 2: Estratigrafía



Fuente: AutoCAD con datos de campo

- Anexar fotografías de vistas panorámicas del área del proyecto, de las labores de prospección

*arqueológica, zonas prospectadas, sector de hallazgo reportado y de los sondeos realizados ...".*

**Respuesta:** En la sección de anexos se presenta el registro fotográfico de la prospección realizada y las vistas panorámicas del área del proyecto.

28. En las páginas 29 a la 33 del EsIA, punto 2.5. Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad, se señalan algunos de los siguientes impactos: afectación del suelo por descarga o derrame de concreto, pérdida de vegetación, afectación del bosque de galería, afectación de la fauna, atropello de animales, salud y seguridad ocupacional, compactación del suelo, etc., al igual que en el punto 9.2, las tablas 9.4 y 9.5, sin embargo, los mismos no son impactos ambientales. Mientras que, en las páginas 42 a la 44 del EslA, punto 2.6. Descripción de medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado, y en las páginas 292 a la 294 del EsIA, punto 10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental, no se presentan medidas para todos los impactos identificados. Por otro lado, en las páginas 257 a la 259, tabla 9.4 Impactos Ambientales -Etapa de Construcción y 9.5 Impactos Ambientales durante la Operación, califica para ciertos impactos, parámetros ambientales con valores irreversibles, y a la vez indican que son recuperables o mitigables. Debido a lo antes indicado, se solicita:

- a) Revisar, corregir y presentar los puntos 2.5 y 9.2 del Estudio de Impacto Ambiental, donde se identifiquen los impactos ambientales que generará el proyecto. Nota: Para ello deberá considerar todas las actividades y obras descritas en el punto 5.4.2 Construcción/Ejecución; además los parámetros ambientales de valoración de los impactos deben ser coherentes.

### **Respuesta punto 2.5.**

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

Se presenta a continuación los resultados de la identificación y evaluación de los impactos ambientales que posiblemente se generen por la ejecución del proyecto en estudio.

Nº	Medio		Impactos	IM	Resultado
1	Medio Físico	Suelo	Cambios en el relieve del suelo por cortes y taludes.	-30	Impacto moderado medio negativo
2			Pérdida de suelo por erosión y compactación.	-25	Impacto moderado medio negativo
3			Deterioro del suelo por posibles derrames.	-24	Impacto irrelevante o de baja importancia
4		Agua	Cambio en la calidad de agua superficial por	-22	Impacto irrelevante o de baja importancia

Nº	Medio		Impactos	IM	Resultado
	Aire		posibles derrames.		
5			Cambio en la calidad de agua superficial por posibles deficiencias en manejo de residuos.	-22	Impacto irrelevante o de baja importancia
6			Cambios en la calidad del agua por aportes de sedimentos.	-29	Impacto moderado medio negativo
7			Alteración de los drenajes naturales	-18	Impacto irrelevante o de baja importancia
8		Aire	Afectación temporal de la calidad del aire por emisiones por combustión vehicular.	-20	Impacto irrelevante o de baja importancia
9			Generación de ruidos.	-19	Impacto irrelevante o de baja importancia
10			Generación de Partículas de Polvo.	-21	Impacto irrelevante o de baja importancia
11	Medio biológico	Flora	Pérdida de vegetación.	-32	Impacto moderado medio negativo
12			Pérdida de vegetación de galería	-29	Impacto moderado medio negativo
13		Fauna	Reducción de la presencia de fauna silvestre terrestre y acuática.	-32	Impacto moderado medio negativo
14	Medio socioeconómico	Salud y Seguridad	Incremento de riesgos de accidentes.	-25	Impacto moderado medio negativo
15		Social y económico	Molestias a la población por exceso de ruido	-21	Impacto irrelevante o de baja importancia

Nº	Medio		Impactos	IM	Resultado
16			Molestias a la población por afectación del tránsito y afectaciones públicas y privadas.	-21	Impacto irrelevante o de baja importancia
17			Generación de Empleo	+38	Impacto moderado positivo
18			Impulso a la economía local	+40	Impacto moderado positivo
19			Modificación del paisaje	+42	Impacto moderado positivo

## Respuesta punto 9.2

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

Se evalúa cada medio que se verá afectado con el desarrollo del Proyecto, determinando el grado de perturbación y la importancia ambiental de cada impacto, por lo que también se realiza un análisis del riesgo de ocurrencia en la extensión del área, la duración y la reversibilidad de cada impacto. Se seleccionado la matriz de importancia de Vicente Conesa Fernández-Vitora (1995), adaptada, según los requerimientos de la reglamentación del Capítulo II, del Título IV, de la Ley 41, para llegar a la obtención de resultados cualitativos, una vez identificadas las acciones y factores del medio que serán impactados por el proyecto. A continuación, se describen los símbolos que conforman la matriz de importancia.

Cuadro 9-2. Valorización por Impacto producido en las actividades realizadas del proyecto.

Especificaciones del Impacto	Alternativas de valores	Valores ponderados	Símbolo
Naturaleza	Benéfico o Positivo	Positivo (+)	N
	Perjudicial o Negativo	Negativo (-)	
Intensidad (Grado de Destrucción)	Baja	1	I
	Media	2	
	Alta	4	
	Muy Alta	8	
	Total	12	

Especificaciones del Impacto	Alternativas de valores	Valores ponderados	Símbolo
Extensión (Área de Influencia)	Puntal	1	EX
	Parcial	2	
	Extenso	4	
	Total	8	
	Critica	(+4)	
Momento (plazo de manifestación)	Largo	1	MO
	Mediano	2	
	Inmediato	4	
	Crítico	(+4)	
Persistencia (permanencia del Efecto)	Fugaz	1	PE
	Temporal	2	
	Permanente	4	
Reversibilidad	Corto plazo	1	RE
	Mediano plazo	2	
	Irreversible	4	
Efecto (Relación CausaEfecto)	Directo	4	EF
	Indirecto	1	
Periodicidad (Regularidad dela Manifestación	Irregular o no periódico y discontinuo	1	PR
	Periódico	2	
	Continuo	4	
Recuperabilidad (reconstrucción por medioshumanos)	Recuperable de manera inmediata	1	MC
	Recuperable a medianoplazo	2	
	Mitigable	4	
	Irrecuperable	8	

Para la determinación de la importancia del impacto se toma los resultados de valores obtenidos para

establecer rangos definidos.

$$\text{Importancia (IM)} = +/- (3)(I) + 2\text{EX}+\text{MO}+\text{PE}+\text{RE}+\text{EF}+\text{PR}+\text{MC}$$

Cuadro 9-3. Valoración de la importancia de los impactos

Rango	Calificación	Color de Alerta
Inferior a 25	Irrelevante	Verde
Entre 25 y 50	Moderado	Amarillo
Entre 50 y 75	Severo	Naranja
Superiores a 75	Crítico	Rojo

Con la aplicación de la matriz se procede a realizar el análisis de los impactos identificados.

Cuadro 9-4. Matriz de análisis de los impactos identificados.

Nº	Medio	Impactos	N	I	Ex	MO	PE	RE	EF	PR	MC	IM		
1	Medio Físico	Suelo	Cambios en el relieve del suelo por cortes y taludes.	-	2	1	1	4	4	4	1	8	-30	
2			Pérdida de suelo por erosión y compactación.	-	2	1	2	2	4	4	1	4	-25	
3			Deterioro del suelo por posibles derrames.	-	2	1	4	2	1	4	1	4	-24	
4		Agua	Cambio en la calidad de agua superficial por posibles derrames.	-	2	2	2	2	2	4	1	1	-22	
5			Cambio en la calidad de agua superficial por posibles deficiencias en manejo de residuos.	-	2	2	2	2	2	4	1	1	-22	
6			Cambios en la calidad del agua por aportes de sedimentos.	-	4	1	4	2	2	4	1	2	-29	
7			Alteración en los drenajes naturales	-	1	1	2	2	2	4	1	2	-18	
8		Aire	Afectación temporal de la calidad del aire por emisiones por combustión vehicular.	-	2	1	4	2	1	1	2	2	-20	
9			Generación de ruidos.	-	2	1	4	2	1	1	2	1	-19	
10			Generación de Partículas de Polvo.	-	2	1	4	2	1	4	1	1	-21	
11	Medio biológico	Flora	Pérdida de vegetación.	-	4	2	4	4	1	4	1	2	-32	
12			Pérdida de vegetación de galería		2	1	4	2	2	4	1	8	-29	
13		Fauna	Reducción de la presencia de fauna silvestre terrestre y acuática.	-	4	2	4	4	1	4	1	2	-32	
14		Medio socioeconómico	Salud y Seguridad	Incremento de riesgos de accidentes.	-	2	1	4	2	2	4	1	4	-25
15			Social y económico	Molestias a la población por exceso de ruido	-	2	2	4	2	1	1	1	2	-21
16				Molestias a la población por afectación del tránsito y afectaciones públicas y privadas.	-	2	2	4	2	1	1	1	2	-21
17				Generación de Empleo	+	4	2	4	2	2	4	2	8	38
18				Impulso a la economía local	+	4	2	4	2	4	4	2	8	40
19				Modificación del paisaje	+	4	2	2	4	4	4	4	8	42

## Impactos Ambientales específicos identificados

### a) *Medio Físico*

Los impactos específicos identificados que inciden sobre el medio físico son los siguientes:

1. Cambios en el relieve del suelo por cortes y taludes.
2. Pérdida de suelo por erosión.
3. Deterioro del suelo por posibles derrames.
4. Cambio en la calidad de agua superficial por posibles derrames.
5. Cambio en la calidad de agua superficial por posibles deficiencias en manejo de residuos.
6. Cambios en la calidad del agua por aportes de sedimentos.
7. Alteración en los drenajes naturales
8. Afectación temporal de la calidad del aire por emisiones por combustión vehicular.
9. Generación de ruidos.
10. Generación de Partículas de Polvo.

### b) *Medio Biológico*

1. Pérdida de vegetación.
2. Pérdida de vegetación de galería
3. Reducción de la presencia de fauna silvestre terrestre y acuática.

### c) *Medio Socioeconómico*

1. Incremento de riesgos de accidentes.
2. Molestias a la población por exceso de ruido
3. Molestias a la población por afectación del tránsito y afectaciones públicas y privadas.
4. Generación de Empleo
5. Impulso de la economía local
6. Mejoras al paisaje

- b) Revisar, corregir y presentar los puntos 2.6. y 10.1., en donde se deben especificar las medidas para cada uno de los impactos identificados en el punto 2.5. y el 9.2.

## Respuesta punto 2.6

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

A continuación, se resume en el siguiente cuadro las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.

Impactos	Medidas
Cambios en el relieve del suelo por cortes y taludes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los cortes y taludes deberán realizarse según diseño en las zonas delimitadas.</li> <li>Los taludes deberán ser conformados según las especificaciones de diseño.</li> </ul>
Pérdida de suelo por erosión y compactación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Este impacto se dará en zonas de botaderos, en donde se deberá compactar debidamente la zona. Igualmente, a lo largo de la carretera en algunos puntos críticos en donde se requiera rellenos para lograr la pendiente necesaria.</li> <li>Aplicar hidrosiembra o revegetación de taludes.</li> </ul>
Deterioro del suelo por posibles derrames.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar el procedimiento de atención de derrames.</li> <li>Realizar el mantenimiento de equipos preventivamente.</li> <li>Todo el personal debe ser capacitado en la atención de derrames.</li> </ul>
Cambio en la calidad de agua superficial por posibles derrames.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar el procedimiento de atención de derrames.</li> <li>Realizar el mantenimiento de equipos preventivamente.</li> <li>Todo el personal debe ser capacitado en la atención de derrames.</li> </ul>
Cambio en la calidad de agua superficial por posibles deficiencias en manejo de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitar al personal sobre el manejo de residuos, prohibido tirar basura a los cuerpos de agua.</li> </ul>
Cambios en la calidad del agua por aportes de sedimentos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los botaderos deben estar a más de 100 metros de distancia de cualquier cuerpo de agua.</li> <li>El material residual debe ser llevado al sitio de botadero, donde deberá ser compactado. Estos botaderos deben contar con sus controles de erosión.</li> <li>Estabilizar los taludes (compactación) y aplicar medidas para el control de erosión (revegetación de taludes). No se pueden dejar taludes desnudos.</li> <li>Control de las aguas de escorrentía (pluviales) en las zonas de suelo descubierto, para no provocar erosión.</li> </ul>

<b>Impactos</b>	<b>Medidas</b>
Alteración en los drenajes naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la limpieza del cauce (puentes) se deberá remover la vegetación solamente en el tramo aprobado.</li> <li>De ser necesario el desvío para trabajar en el cauce (puentes) el mismo debe ser devuelto a la normalidad una vez finalizado el trabajo.</li> </ul>
Afectación temporal de la calidad del aire por emisiones por combustión vehicular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el mantenimiento preventivo a los equipos.</li> <li>Todo equipo que presente fallas mecánicas debe ser sacado de circulación. Todo equipo estacionado sin uso debe mantenerse apagado.</li> </ul>
Generación de ruidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el mantenimiento preventivo a los equipos.</li> <li>Dotar de equipo de protección personal a los trabajadores expuestos al ruido.</li> <li>Todo equipo que presente fallas mecánicas debe ser sacado de circulación.</li> </ul>
Generación de Partículas de Polvo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el mantenimiento preventivo a los equipos.</li> <li>Todo equipo que presente fallas mecánicas debe ser sacado de circulación. Respetar los límites de velocidad.</li> <li>Aplicar agua con camiones cisterna para control de polvo en días secos. Prohibir la quema de basura en el área del proyecto.</li> <li>Los camiones deben contar con su respectiva tolda para evitar caída de materiales durante el transporte de estos.</li> <li>Contar con permiso de uso de agua cruda para el control de polvo.</li> </ul>
Pérdida de vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantar el inventario forestal, marcar los árboles a eliminar en campo.</li> <li>Remover, talar o podar estrictamente la vegetación necesaria. Advertir al personal operativo que solo deben eliminar lo marcado. Establecer límites para que el personal no se pase del área a eliminar.</li> <li>Realizar el pago de Indemnización Ecológica.</li> <li>Presentar el Plan de Compensación y Reforestación para aprobación y su posterior ejecución y seguimiento.</li> <li>Los desechos producto de la remoción de vegetación deben ser llevados a botaderos autorizados.</li> </ul>
Pérdida de vegetación de galería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Talar solamente lo necesario.</li> <li>Realizar el inventario y marcación de la vegetación a eliminar.</li> <li>Realizar el pago de indemnización ecológica.</li> <li>Llevar los residuos vegetales al botadero autorizado.</li> <li>No se puede dejar residuo vegetal en el cauce del cuerpo de agua superficial.</li> </ul>

Impactos	Medidas
Reducción de la presencia de fauna silvestre terrestre y acuática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar el Plan de Rescate de Fauna aprobado por MiAMBIENTE.</li> <li>• Prohibido la caza de animales silvestres.</li> <li>• Respetar los límites de velocidad.</li> <li>• Prohibida la pesca.</li> <li>• Colocar letreros con las restricciones antes mencionadas y cruces de fauna.</li> </ul> <p>Capacitar al personal sobre la importancia de la protección de la fauna.</p>
Incremento de riesgos de accidentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respetar los límites de velocidad.</li> <li>• El personal debe conocer las reglas de tránsito y contar con licencia adecuada según el equipo a operar.</li> <li>• La empresa debe contar con Plan de Seguridad y Salud Ocupacional aprobado.</li> <li>• Capacitar al personal sobre acciones en casos de derrames.</li> <li>• Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.</li> <li>• Mantener los equipos y herramientas en buen estado.</li> <li>• Dotar al personal con equipos de protección personal.</li> <li>• Señalar las zonas de peligro.</li> <li>• Colocar extintores y capacitar al personal en el uso de estos.</li> </ul>
Molestias a la población por exceso de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el mantenimiento preventivo a todos los equipos.</li> <li>• Mantener a la población informada sobre las actividades del proyecto</li> </ul>
Molestias a la población por afectación del tránsito y afectaciones públicas y privadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el mantenimiento preventivo a todos los equipos.</li> <li>• Mantener a la población informada sobre las actividades del proyecto.</li> <li>• Mantener el área señalizada.</li> <li>• Contar con permiso de la ATTT.</li> <li>• Realizar todos los trámites pertinentes antes de afectar la propiedad privada.</li> <li>• Aplicar el Procedimiento de Atención de Quejas y Reclamos.</li> </ul>
Generación de Empleo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar las oportunidades de empleo a través de autoridades locales y medios de comunicación, así como con anuncios específicos en zonas visibles a la población.</li> </ul>
Impulso a la economía local	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar los pagos de impuestos correspondientes a Municipio.</li> </ul>
Modificación del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener la zona de trabajo limpia.</li> <li>• Colocar la señalización horizontal y vertical a lo largo de la carretera.</li> <li>• Intervenir solamente las zonas autorizadas según diseño.</li> </ul>

c) En base a la respuesta del literal "a'" se debe presentar el Capítulo 10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) actualizado para lo cual deberá considerar los puntos (10.2, 10.3, 10.4, 10.6 y 10.9).

**Respuesta:**

Los puntos 10.6 y 10.9 se mantiene la información presentada en el estudio, ya que cumplen con la atención de las medidas para los impactos ambientales identificados. A continuación, se presentan los puntos 10.1, 10.2 y 10.3:

**10.1. Descripción de las Medidas de Mitigación frente a cada impacto****10.2. Ente responsable****10.3. Monitoreo**

Nº	Medio	Factor	Impactos	10.1. Medidas	10.2. Responsable	10.3. Monitoreo
1	Físico	Suelo	Cambios en el relieve del suelo por cortes y taludes.	Los cortes y taludes deberán realizarse según diseño en las zonas delimitadas.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
2			Pérdida de suelo por erosión y compactación.	Los taludes deberán ser conformados según las especificaciones de diseño.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
3				Este impacto se dará en zonas de botaderos, en donde se deberá compactar debidamente la zona. Igualmente, a lo largo de la carretera en algunos puntos críticos en donde se requiera rellenos para lograr la	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción

Nº	Medio	Factor	Impactos	10.1. Medidas	10.2. Responsable	10.3. Monitoreo
				pendiente necesaria.		
4				Aplicar hidrosiembra o revegetación de taludes.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
5				Aplicar el procedimiento de atención de derrames.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
6			Deterioro del suelo por posibles derrames.	Realizar el mantenimiento de equipos preventivamente.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
7				Todo el personal debe ser capacitado en la atención de derrames.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
8	Agua		Cambio en la calidad de agua superficial por posibles derrames.	Aplicar el procedimiento de atención de derrames.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
9				Realizar el mantenimiento de equipos preventivamente.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción

Nº	Medio	Factor	Impactos	10.1. Medidas	10.2. Responsable	10.3. Monitoreo
10				Todo el personal debe ser capacitado en la atención de derrames.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
11			Cambio en la calidad de agua superficial por posibles deficiencias en manejo de residuos.	Capacitar al personal sobre el manejo de residuos, prohibido tirar basura a los cuerpos de agua.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
12				Los botaderos deben estar a más de 100 metros de distancia de cualquier cuerpo de agua.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
13			Cambios en la calidad del agua por aportes de sedimentos.	El material residual debe ser llevado al sitio de botadero, donde deberá ser compactado. Estos botaderos deben contar con sus controles de erosión.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
14				Estabilizar los taludes (compactación) y aplicar medidas para el control de erosión (revegetación de taludes). No se pueden dejar taludes desnudos.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción

Nº	Medio	Factor	Impactos	10.1. Medidas	10.2. Responsable	10.3. Monitoreo
15			Alteración en los drenajes naturales	Control de las aguas de escorrentía (pluviales) en las zonas de suelo descubierto, para no provocar erosión.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
16				En la limpieza del cauce (puentes) se deberá remover la vegetación solamente en el tramo aprobado.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
17				De ser necesario el desvío para trabajar en el cauce (puentes) el mismo debe ser devuelto a la normalidad una vez finalizado el trabajo.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
18				Realizar el mantenimiento preventivo a los equipos.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
19				Todo equipo que presente fallas mecánicas debe ser sacado de circulación.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
20				Todo equipo estacionado sin uso debe mantenerse apagado.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción

Nº	Medio	Factor	Impactos	10.1. Medidas	10.2. Responsable	10.3. Monitoreo
21			Generación de ruidos.	Realizar el mantenimiento preventivo a los equipos.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
22				Dotar de equipo de protección personal a los trabajadores expuestos al ruido.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
23				Todo equipo que presente fallas mecánicas debe ser sacado de circulación.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
24			Generación de Partículas de Polvo.	Realizar el mantenimiento preventivo a los equipos.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
25				Todo equipo que presente fallas mecánicas debe ser sacado de circulación.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
26				Respetar los límites de velocidad.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
27				Aplicar agua con camiones cisterna para control de polvo en días secos.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción

Nº	Medio	Factor	Impactos	10.1. Medidas	10.2. Responsable	10.3. Monitoreo
28				Prohibir la quema de basura en el área del proyecto.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
29				Los camiones deben contar con su respectiva tolda para evitar caída de materiales durante el transporte de estos.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
30				Contar con permiso de uso de agua cruda para el control de polvo.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
31			Pérdida de vegetación.	Levantar el inventario forestal, marcar los árboles a eliminar en campo.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
32				Remover, talar o podar estrictamente la vegetación necesaria. Advertir al personal operativo que solo deben eliminar lo marcado. Establecer límites para que el personal no se pase del área a eliminar.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
33				Realizar el pago de Indemnización Ecológica.	ININCO, S.A.	Permanente durante la

Nº	Medio	Factor	Impactos	10.1. Medidas	10.2. Responsable	10.3. Monitoreo
						construcción
34			Pérdida de vegetación de galería	Presentar el Plan de Compensación y Reforestación para aprobación y su posterior ejecución y seguimiento.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
35				Los desechos producto de la remoción de vegetación deben ser llevados a botaderos autorizados.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
36				Talar solamente lo necesario.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
37				Realizar el inventario y marcación de la vegetación a eliminar.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
38				Realizar el pago de indemnización ecológica.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
39				Llevar los residuos vegetales al botadero autorizado.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción

Nº	Medio	Factor	Impactos	10.1. Medidas	10.2. Responsable	10.3. Monitoreo
40	Fauna	Reducción de la presencia de fauna silvestre terrestre y acuática.		No se puede dejar residuo vegetal en el cauce del cuerpo de agua superficial.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
41				Ejecutar el Plan de Rescate de Fauna aprobado por MiAMBIENTE.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
42				Prohibido la caza de animales silvestres.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
43				Respetar los límites de velocidad.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
44				Prohibida la pesca.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
45				Colocar letreros con las restricciones antes mencionadas y cruces de fauna.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
46				Capacitar al personal sobre la importancia de la protección de la fauna.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción

Nº	Medio	Factor	Impactos	10.1. Medidas	10.2. Responsable	10.3. Monitoreo
47	Socioeconómico	Seguridad y Salud Laboral	Incremento de riesgos de accidentes.	Respetar los límites de velocidad.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
48				El personal debe conocer las reglas de tránsito y contar con licencia adecuada según el equipo a operar.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
49				La empresa debe contar con Plan de Seguridad y Salud Ocupacional aprobado.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
50				Capacitar al personal sobre acciones en casos de derrames.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
51				Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
52				Mantener los equipos y herramientas en buen estado.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
53				Dotar al personal con equipos de protección personal.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción

Nº	Medio	Factor	Impactos	10.1. Medidas	10.2. Responsable	10.3. Monitoreo
54	Social			Señalarizar las zonas de peligro.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
55				Colocar extintores y capacitar al personal en el uso de estos.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
56			Molestias a la población por exceso de ruido	Realizar el mantenimiento preventivo a todos los equipos.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
57			Mantener a la población informada sobre las actividades del proyecto	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción	
58			Molestias a la población por afectación del tránsito y afectaciones públicas y privadas.	Realizar el mantenimiento preventivo a todos los equipos.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
59				Mantener a la población informada sobre las actividades del proyecto.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
60				Mantener el área señalizada.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción

Nº	Medio	Factor	Impactos	10.1. Medidas	10.2. Responsable	10.3. Monitoreo
61	Económico			Contar con permiso de la ATTT.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
62				Realizar todos los trámites pertinentes antes de afectar la propiedad privada.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
63				Aplicar el Procedimiento de Atención de Quejas y Reclamos.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
64		Generación de Empleo	Generación de Empleo	Comunicar las oportunidades de empleo a través de autoridades locales y medios de comunicación, así como con anuncios específicos en zonas visibles a la población.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
65				Realizar los pagos de impuestos correspondientes a Municipio.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
66		Social	Modificación del paisaje	Mantener la zona de trabajo limpia.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción

<b>Nº</b>	<b>Medio</b>	<b>Factor</b>	<b>Impactos</b>	<b>10.1. Medidas</b>	<b>10.2. Responsable</b>	<b>10.3. Monitoreo</b>
67				Colocar la señalización horizontal y vertical a lo largo de la carretera.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción
68				Intervenir solamente las zonas autorizadas según diseño.	ININCO, S.A.	Permanente durante la construcción

#### **10.4 Cronograma de ejecución:**

Para llevar a cabo el Plan de Monitoreo Ambiental se deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos.

- Supervisión de la disposición de los desechos sólidos.
- Identificar las áreas más susceptibles de afectación por el proceso productivo.
- Monitorear la calidad de las aguas en las áreas de influencia del proyecto conforme a lo que establece la norma aplicable.
- Monitorear la calidad del aire en las áreas de influencia del proyecto conforme a lo que establece la norma aplicable.
- Monitoreo de ruido laboral Conforme Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.

**Tabla 10-7. Cronograma de ejecución del Plan de Monitoreo**

Actividad	Inicio	Fin	Duración
control de calidad del clima, aire, ruido.	Construcción	Operación	Hasta culminar la implementación del plan de reforestación y el plan engramado.
protección de suelos	Planificación <sup>1</sup>	Operación	Una vez finalizada la construcción de la obra.
control de la calidad del agua superficial	Construcción	Operación	Una vez finalizada la construcción de la obra.
protección de la fauna y flora	Construcción	Operación	Hasta culminar la construcción de la obra y cumplidas las medidas de compensación recomendadas.
Manejo de desechos	Construcción	Construcción	Hasta culminar construcción de la obra.

<b>Actividad</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	<b>Duración</b>
Acciones socioeconómicas	Planificación	Operación	Hasta haber transcurrido tres años de operación.
Protección al paisaje	Construcción	Construcción	Hasta culminar construcción de la obra
Protección de valor histórico cultural	Construcción	Construcción	Hasta culminar construcción de la obra
Plan de prevención de riesgos	Construcción	Construcción	Hasta culminar construcción de la obra en todos los frentes de trabajo, incluyendo las fuentes de materiales.
Plan de rescate y reubicación de fauna	Antes de la Construcción	Construcción	Hasta culminar la actividad de tala, limpieza y desarraigue de la vegetación
Plan de educación ambiental	Construcción	Construcción	Hasta culminar la construcción de la obra
Plan de contingencias	Construcción	Construcción	Hasta culminar construcción de la obra, incluyendo las fuentes de materiales.
Plan de monitoreo y seguimiento (aire, ruido, vibraciones, agua superficial)	Construcción	Construcción	Hasta culminar construcción de la obra.
Informes	Construcción	Construcción	Hasta culminar construcción de la obra.

29. De acuerdo con la documentación legal presentada junto a la solicitud de evaluación del EslA, relacionada a autorización de uso de finca (sin número) como sitio de botadero, propiedad de la señora Elidía Villarreal de Valle, donde se presenta-evidencia de trámite de adjudicación del terreno, calendadas del año 2021 ante el ANATI, y autorización de uso de la finca denominada RCG26045, donada al señor Mario Fonseca Guerrero, como fuente de extracción de material, al respecto se solicita:
- a) Presentar actualización de trámite de la finca propiedad de la señora Elidía Villarreal de Valle.
  - b) Presentar Registro Público de Propiedad, o documentación legal que evidencie los derechos posesorios de la finca N° RCG26045, por parte del donante, el señor William Guerrero.

**Respuesta:** Estas fincas no serán utilizadas para el desarrollo del proyecto.

## **ANEXOS**

## **Respuesta 2b – Certificación de Servidumbre de MIVIOT**

República de Panamá  
Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial  
ORDENAMIENTO TERRITORIAL - REGIONAL CHIRQUI

David, 07 de enero de 2022

Nota: 14-1800-OT-003-2022

Señor  
**Rodrigo De La Cruz**  
**Representante Legal**  
**ININCO, S.A**  
E. S. M.

**Sr. De La Cruz:**

En atención a la Nota INSA-GC-012-22 con fecha del 04 de enero de 2022, con No. de Control 004 , mediante la cual se solicita la certificación de Servidumbre de la Carretera Paso Canoas a Rio Sereno y Carretera Rio Sereno a Piedra Candela, en la provincia de Chiriquí; el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial tiene a bien comunicarle que, de acuerdo a los planos aportados y a la información que reposa en nuestros archivos, la servidumbre solicitada tiene un ancho como se especifica a continuación:

Nombre de la Vía	D.V.
<b>Carretera (Paso Canoas – Rio Sereno)</b>	20.00 metros
<b>Carretera ( Rio Sereno – Piedra Candela)</b>	15.00 metros

Atentamente,

  
**Arq. Alice Marie Boutet**  
Dept. de Ordenamiento Territorial  
MIVIOT- CHIRQUI

Fundamento legal Ley 6 del 1 de febrero del 2006  
Ley 61 del 23 de octubre del 2009  
Adjunto: Localización suministrada  
c.c. Archivo



NOTA: \*De proporcionar información falsa esta certificación se considera nula.  
\*Esta certificación no es válida si no lleva adjunta la Localización Regional refrendada por esta institución

ab/AB

**Respuesta 3d - Nota IGNT-203-18.1-2022 del Instituto Geográfico Tommy Guardia de la Autoridad Nacional de Tierras. Verificación de las coordenadas del proyecto.**

Panamá, 26 de julio de 2022

IGNTG-203-18.1-2022

Licenciado

**Rodrigo de la Cruz**

Representante Legal

ININCO, S.A.

E. S. M.

Respetado Licdo. De la Cruz:

Damos respuestas a su solicitud, de la Nota N° INSA-GC-525-22, donde nos solicitan la verificación de las coordenadas de la carretera del proyecto de referencia, “**Diseño, Construcción y Financiamiento de la Carretera Paso Canoas – Río Sereno – Piedra Candela en la provincia de Chiriquí**”, respecto al límite real de la frontera entre Panamá y Costa Rica, le comunicamos que las áreas a verificar se localizan en el distrito de Renacimiento, provincia de Chiriquí. La extensión fronteriza del distrito de Renacimiento se identifica como el Sector V de la frontera Internacional Terrestre entre Panamá y Costa Rica.

Para este sector, el trazado de la frontera se delimita en gran parte por el divisor de aguas histórico (Aguas que corren hacia Costa Rica y Aguas que corren hacia Panamá) y se extiende desde el hito 342 (Cerro Pando) hasta el hito 194 (Canoas). Este sector de la frontera tiene una longitud lineal de aproximadamente 76.435167 kilómetros. Compuesto de 75 hitos históricos de tercera clase (tratado 1941); 70 hitos históricos de referencia(tratado 1941); 68 hitos de densificación (oficializados 2001, tramo El Basurero – Río Sereno); 33 hitos de densificación sin oficializar (Río Sereno – La Unión); 7 hitos de densificación (Cañas Gordas).

La línea imaginaria de la frontera limita con el distrito de Renacimiento en su totalidad; pasa por los corregimientos de Breñón, Cañas Gordas y Río Sereno (cabecera). Además pasa por los poblados de Piedra Candela, Miraflores Arriba, Miraflores, Miraflores Oeste, La Unión, Bajo La Unión, Río Sereno, Bella Vista, Altamira, Copal, Cañas Gordas, Alto Quiel, Nueva Delly, Los Planes, Alto Limoncito, Mamey, Ojo de Agua, Alto Ojo de Agua, Alto Campos, Alto Brujo, Alto Pavón, Brazo Seco y Paso Canoas Arriba.

Hasta estos precisos momentos el Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, cuenta con una interpretación geodésica – cartográfica del límite internacional

terrestre entre Panamá y Costa Rica. Los IGNs de Panamá y Costa Rica deben definir una sola línea limítrofe en este Sector para que sea oficializada por la Comisión Mixta Permanente de Límites Panamá – Costa Rica, acción que se lleva a cabo mediante trabajos de campo y reuniones técnicas binacionales. Actualmente nos encontramos en la fase de campo y procesamiento y análisis de la información.

A continuación señalamos los sitios a verificar:

**Tabla N° 1 SITIOS A VERIFICAR**

Item	Corregimiento	Hitos	Poblados	Estación
1	Breñón	214-216	Alto Brujo	14K+300 – 14K+550 14K+850 – 15K+000
2		220-222	Alto Campos - Alto Ojo de Agua	18K+600 – 19K+100
3		224-226	Mamey	21K+250 - 21K+350 21K+550 21K+700 – 21K+850
4		226-228	Mamey	22K+450 – 22K+600
5	Cañas Gordas	234-236	Los Planes	28K+500 – 28K+650 28K+900 – 28K+950
6		238-240	Los Planes	30K+250 - 30K+300
7		260	Cañas Gordas	42K+250 - 42K+400
8	Río Sereno	330-332	Piedra Candela	69K+550 - 70K+050 70K+300 – 70K+450
9		332-334	Piedra Candela	70K+600 – 70K+850 71K+050 – 71K+200

Esperamos que la información solicitada sea la requerida, quedamos de Usted,

Atentamente,

  
**Ing. Walter Myers**  
 Director Nacional, a. i.

WM/jp/msoto

Adjunto imágenes de los sitios.

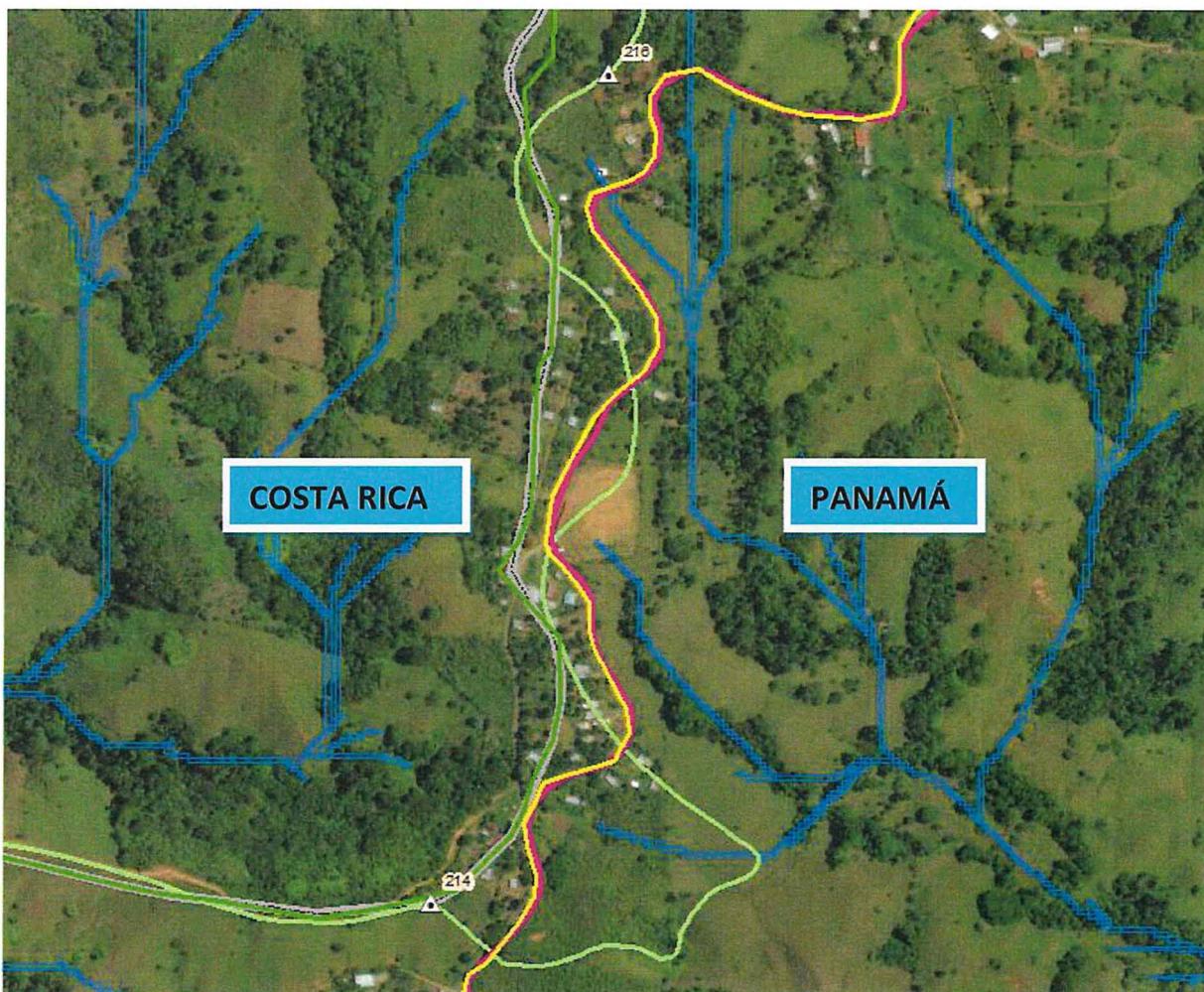




## LUGARES A VERIFICAR DE LA FRONTERA INTERNACIONAL TERRESTRE ENTRE PANAMÁ Y COSTA RICA (SON 3 IMÁGENES POR SECTOR)

### • CORREGIMIENTO DE BREÑÓN

#### 1. Tramo entre los hitos 214 -216: Alto Brujo



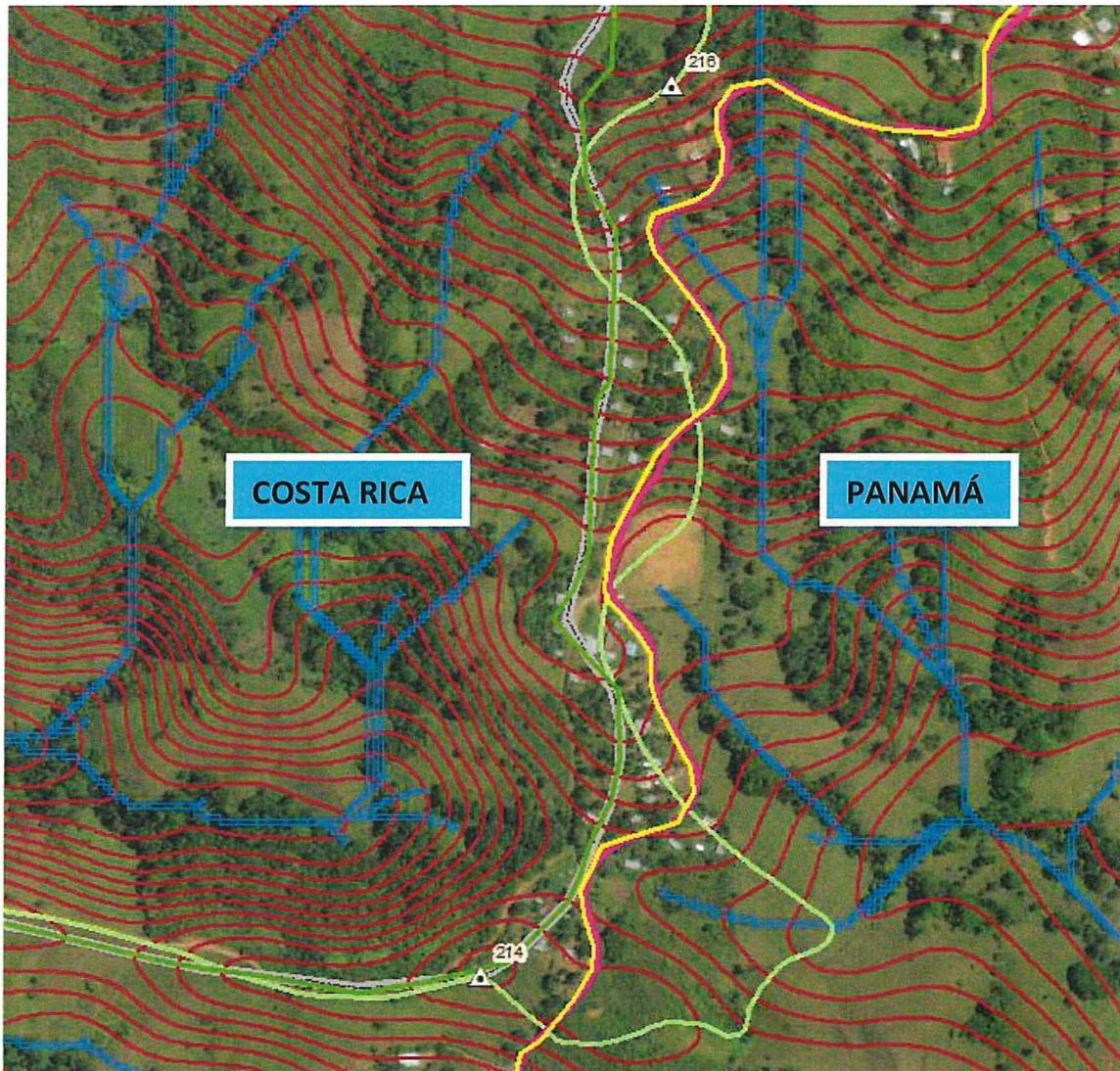
Línea gris: interpretación del IGNTG del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-IGNTG

Línea magenta: alineamiento de la empresa ININCO



Línea gris: interpretación del IGBTG del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

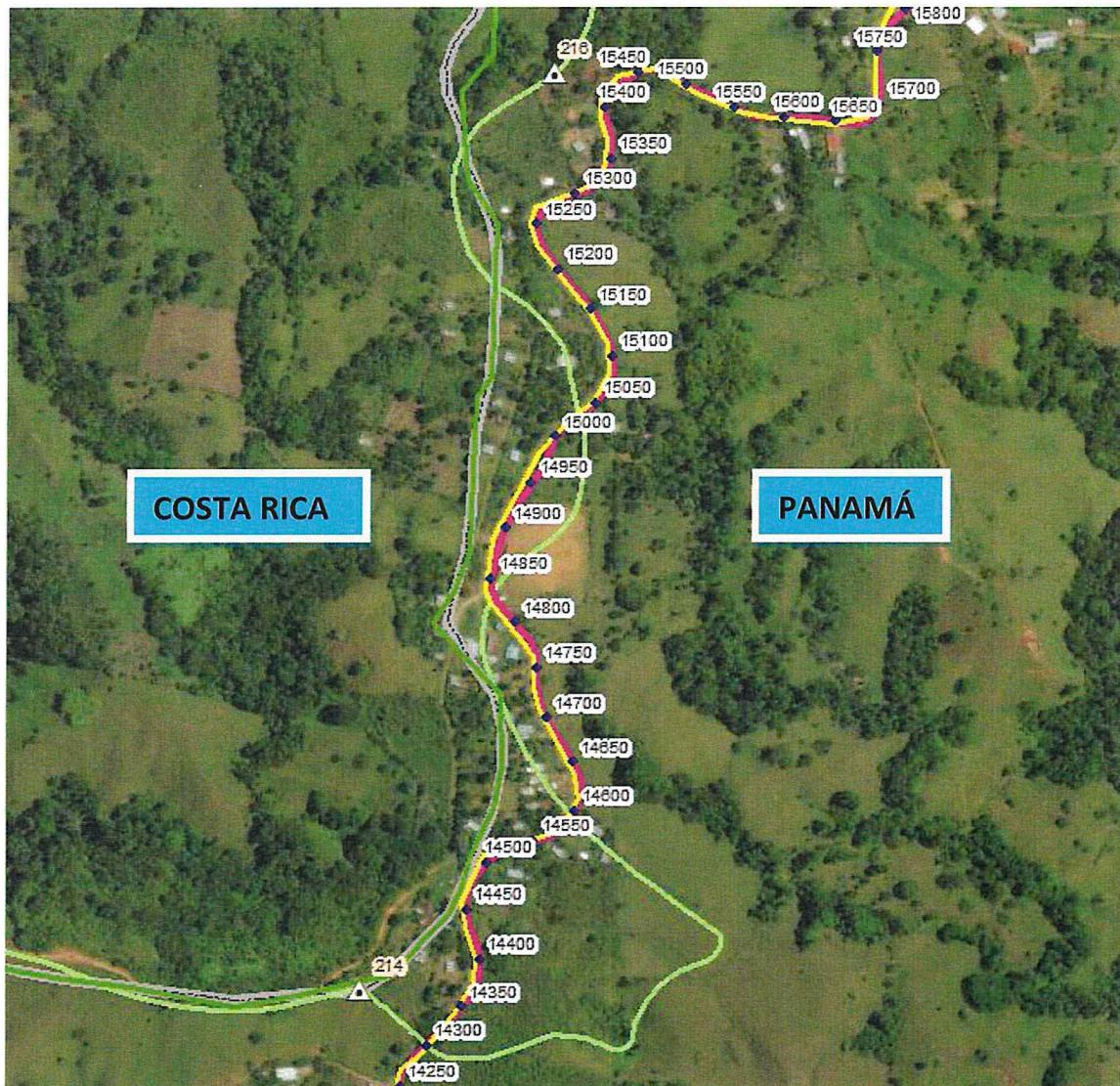
Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-IGBTG

Línea magenta: alineamiento de la empresa ININCO

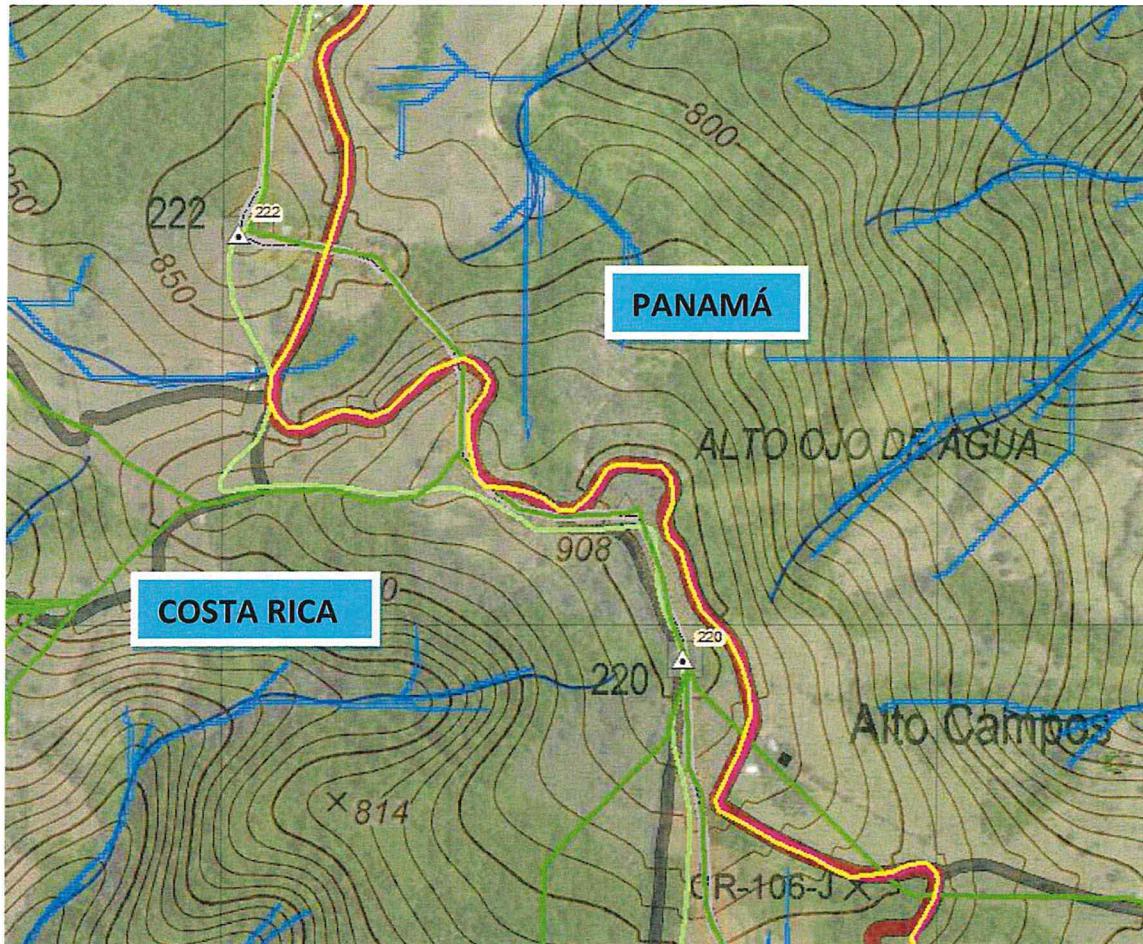
Líneas sepia: curvas de nivel a 5 m.



## Estaciones por verificar



## 2. Tramo entre los hitos 220 -222: Alto Campos - Alto Ojo de Agua



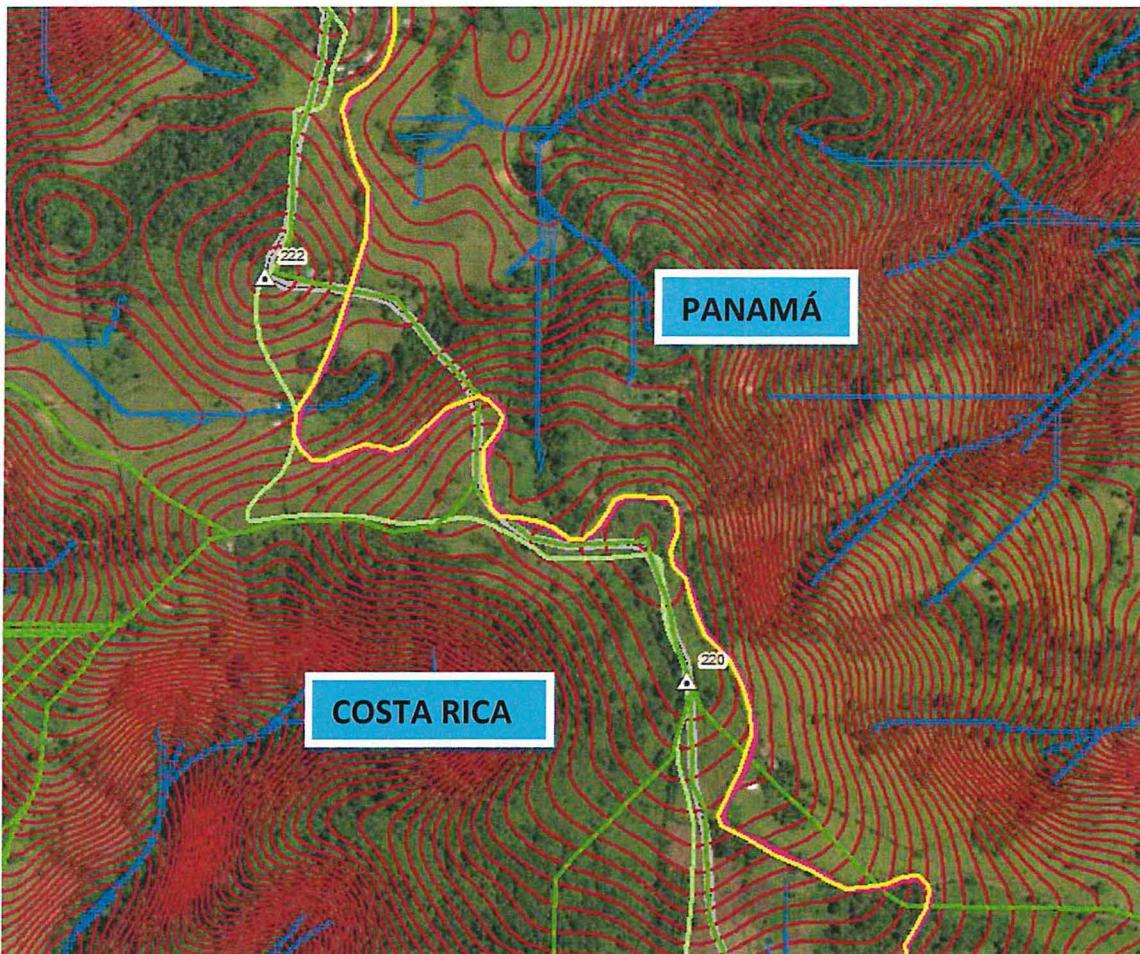
Línea gris: interpretación del IGNTG del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-IGNTG

Línea magenta: alineamiento de la empresa ININCO



Línea gris: interpretación del IGN TG del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

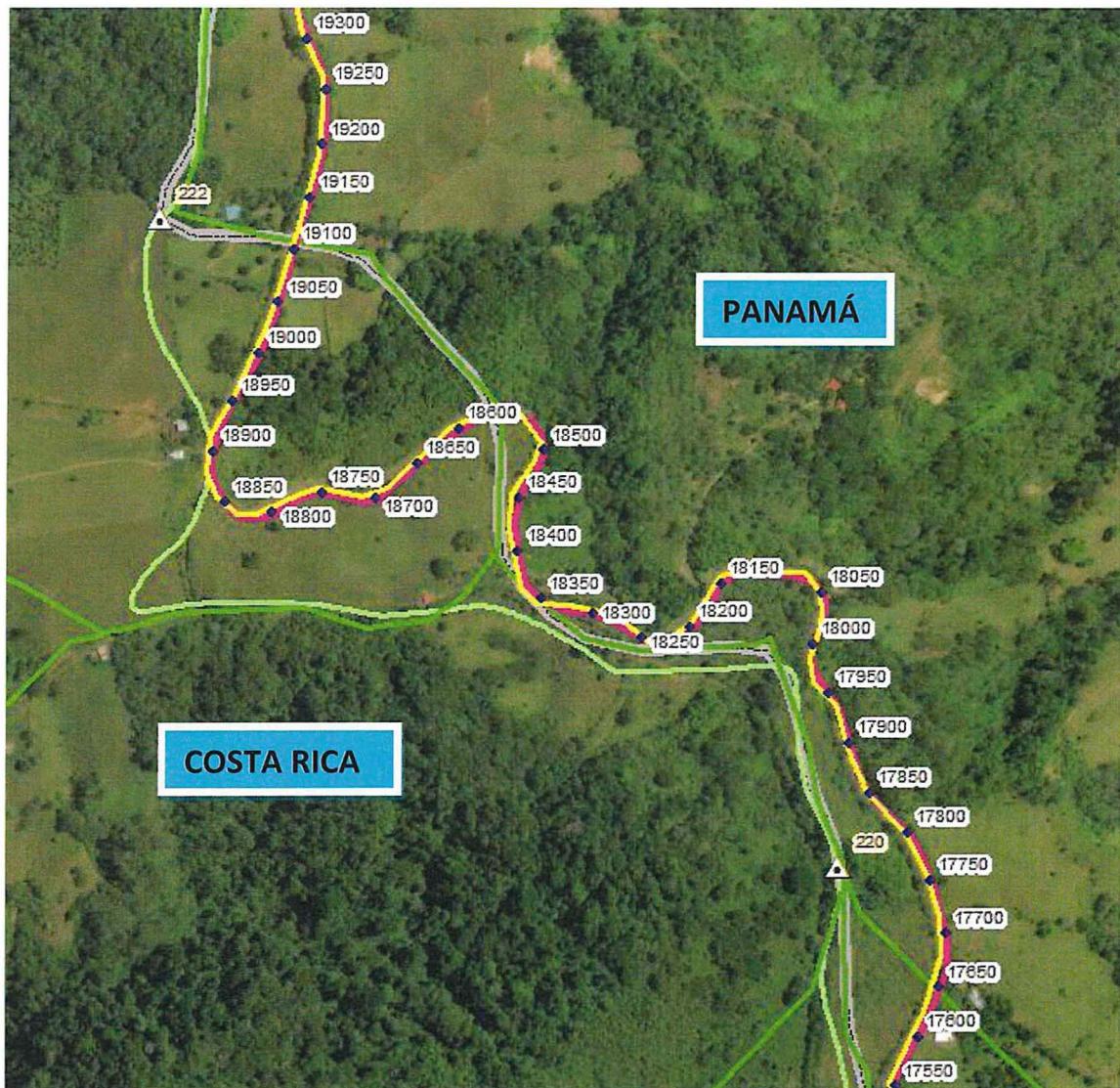
Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-IGN TG

Línea magenta: alineamiento de la empresa ININCO

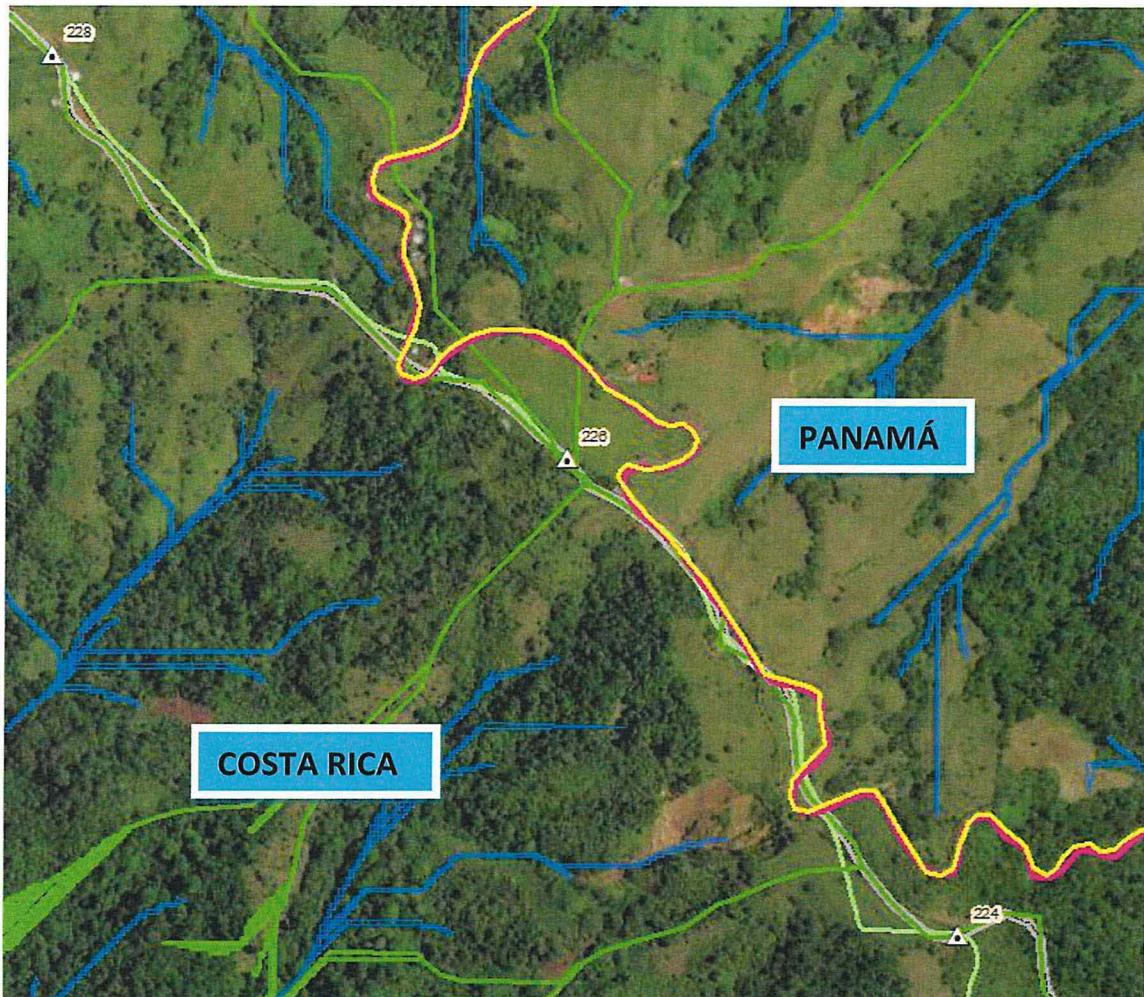
Líneas sepia: curvas de nivel a 5 m.



## Estaciones por verificar



### 3. Tramo entre los hitos 224 -226 - 228: Mamey



Línea gris: interpretación del IGNTG del límite internacional Panamá – Costa Rica

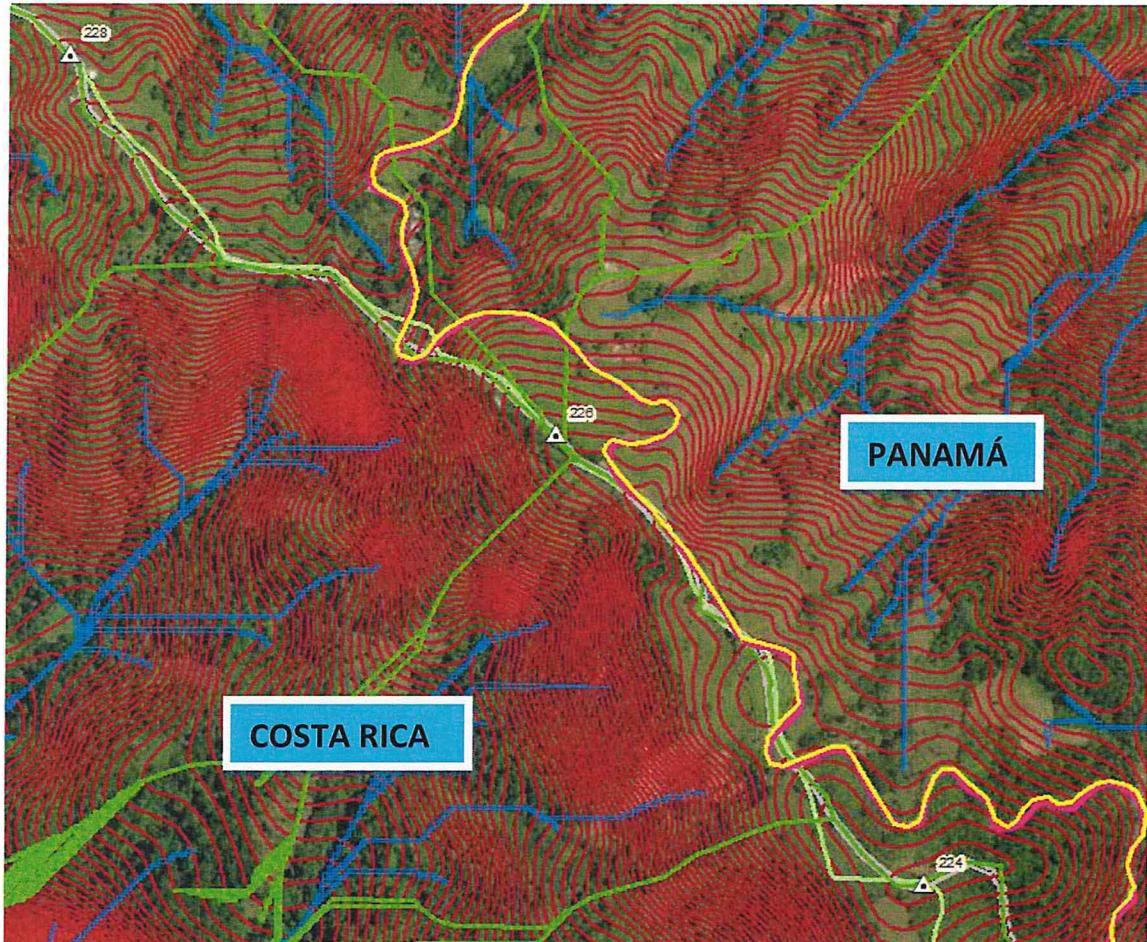
Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-IGNTG

Línea magenta: alineamiento de la empresa INUMCO





Línea gris: interpretación del IGNTG del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

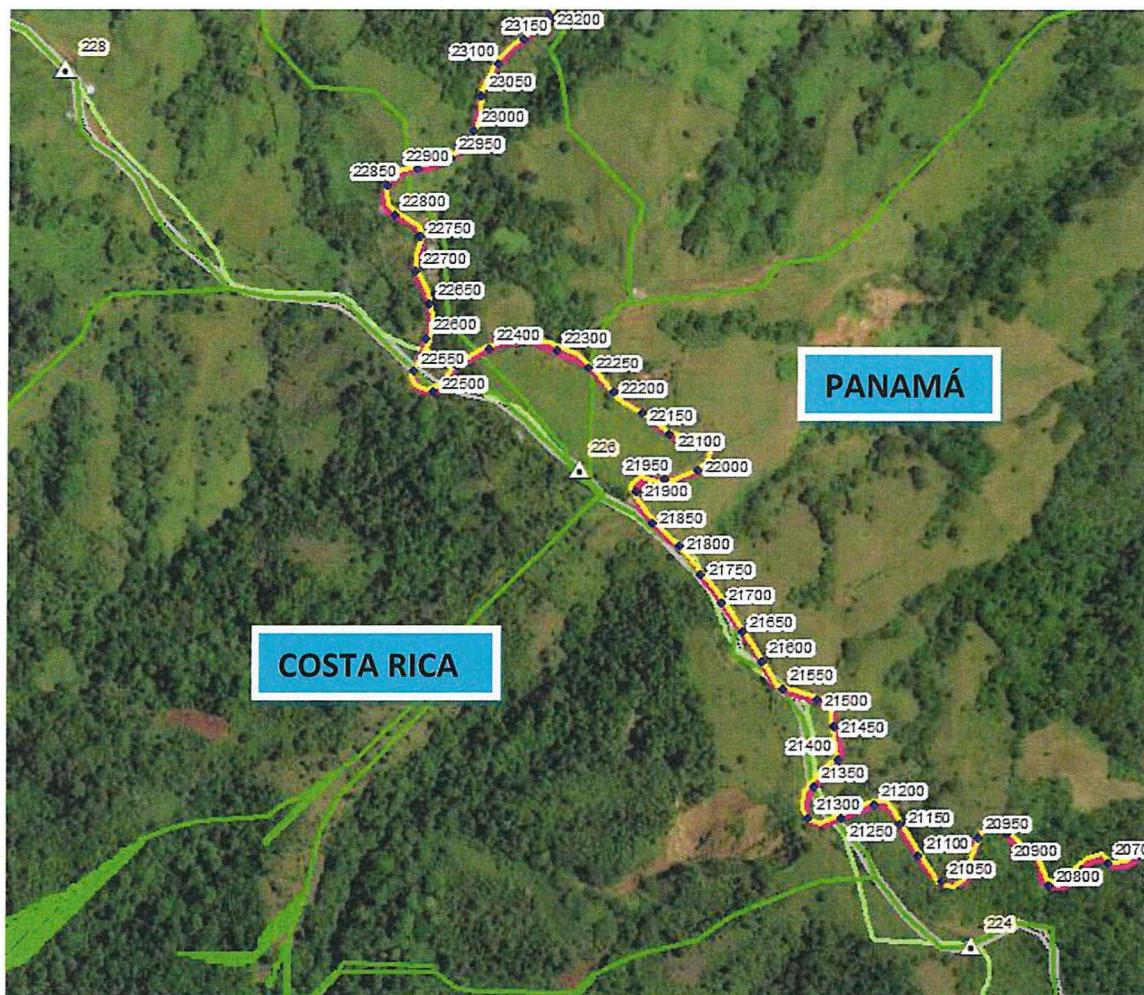
Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-IGNTG

Línea magenta: alineamiento de la empresa ININCO

Líneas sepia: curvas de nivel a 5 m.

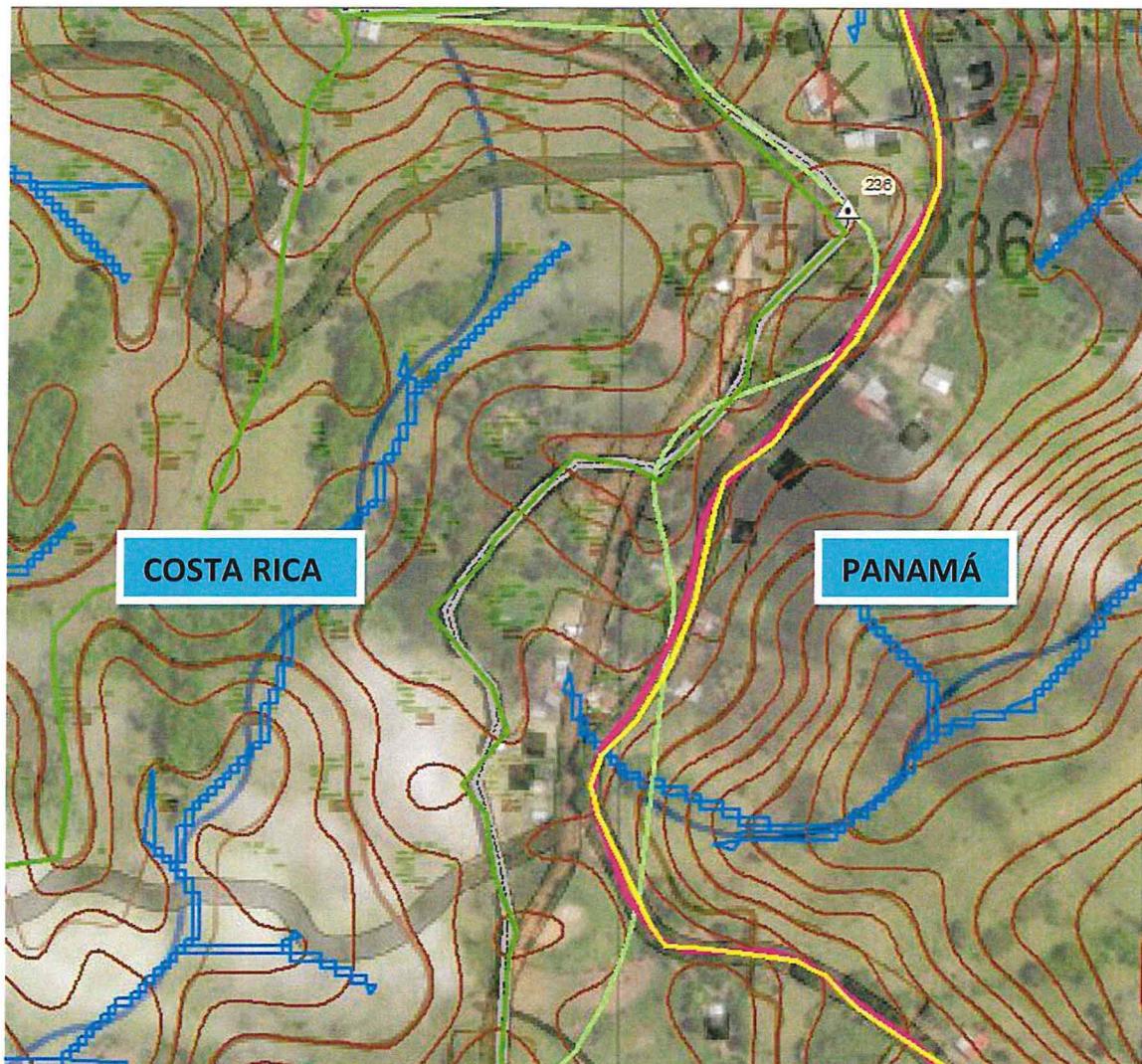


## Estaciones por verificar



## • CORREGIMIENTO DE CAÑAS GORDAS

### 1. Tramo entre los hitos 234 -236: Los Planes



Línea gris: interpretación del IGNTG del límite internacional Panamá – Costa Rica

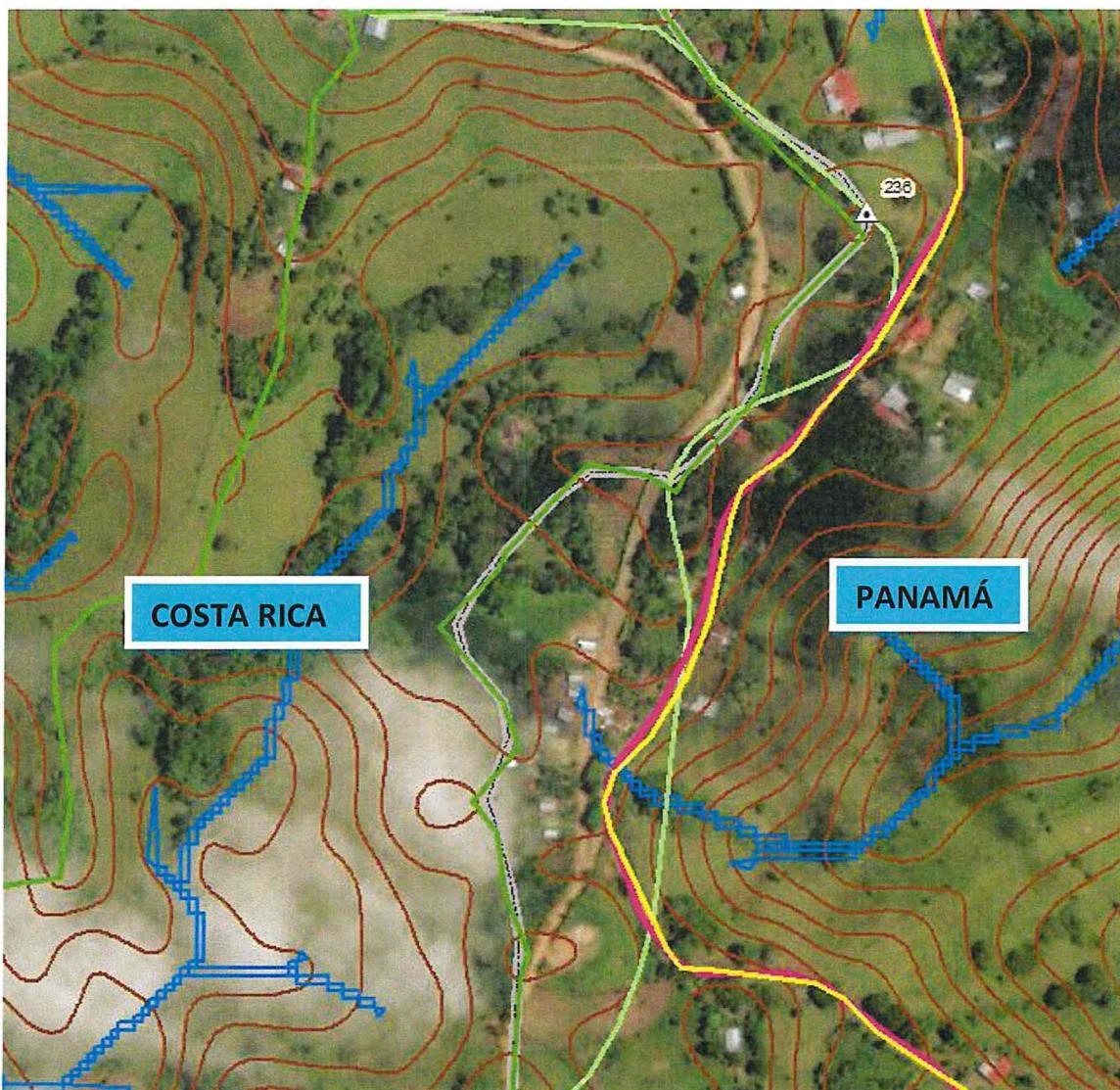
Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía -IGNTG

Línea magenta: alineamiento de la empresa ININCO





Línea gris: interpretación del IGN TG del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

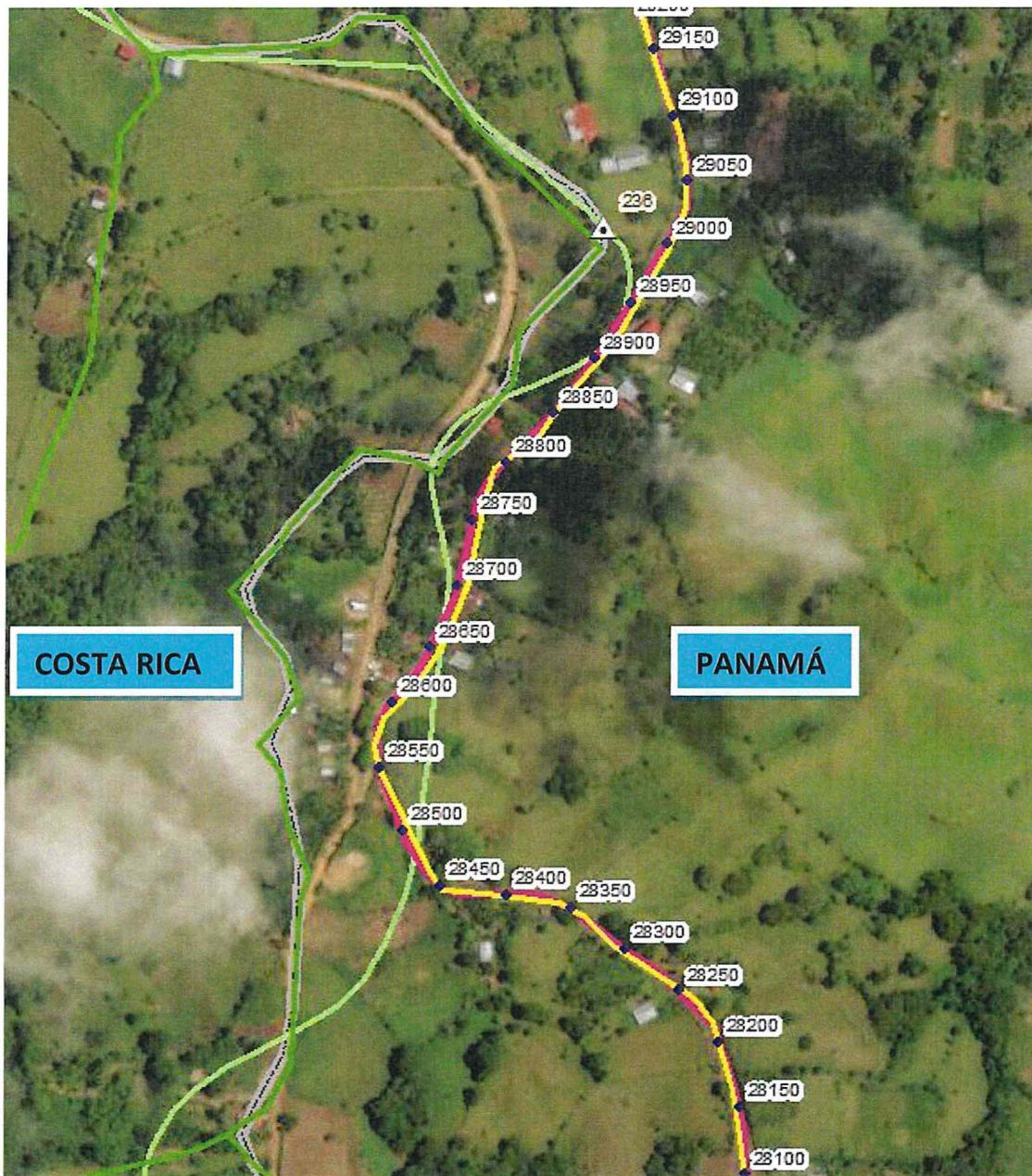
Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-IGNTG

Línea magenta: alineamiento de la empresa ININCO

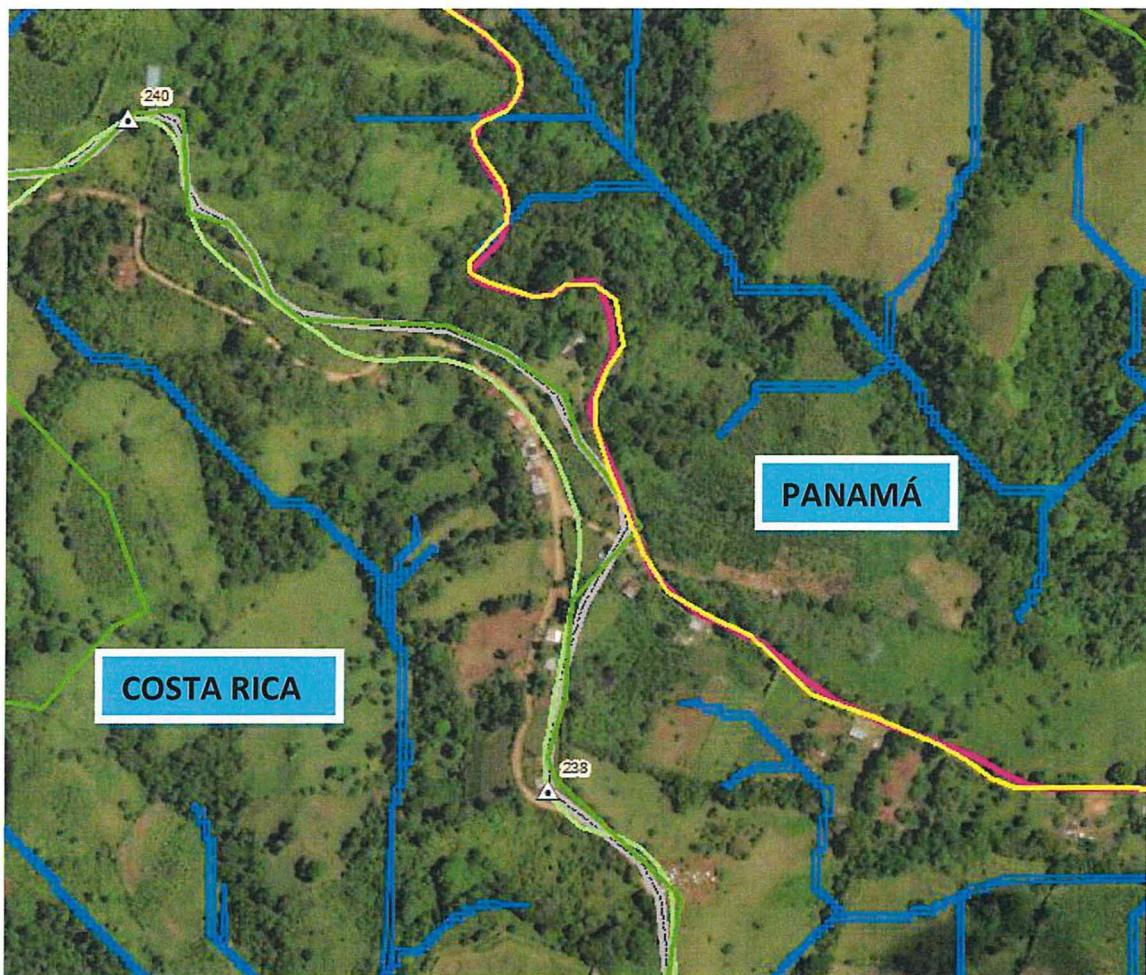
Líneas sepia: curvas de nivel a 5 m.



## Estaciones por verificar



## 2. Tramo entre los hitos 238 -240: Los Planes



Línea gris: interpretación del IGBTG del límite internacional Panamá – Costa Rica

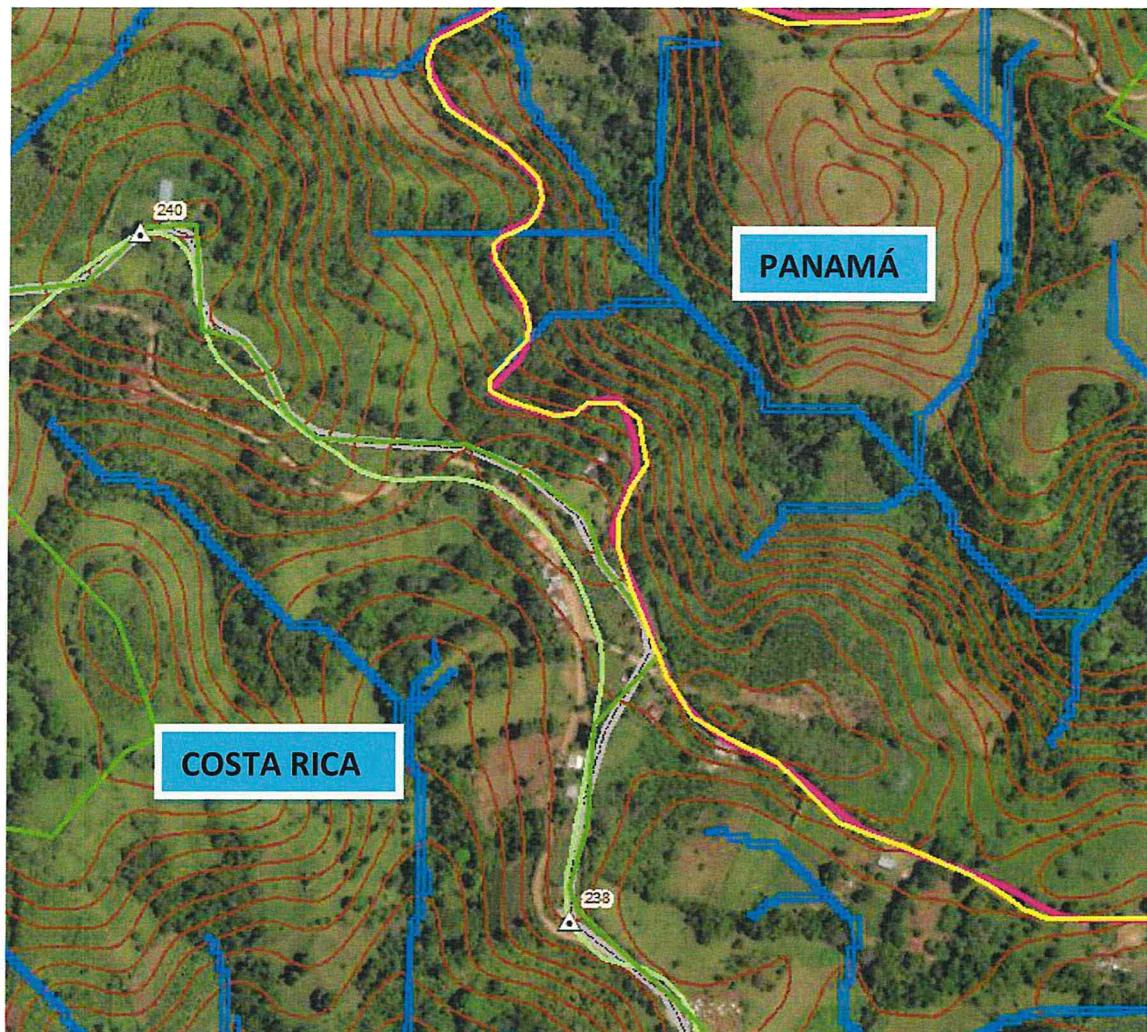
Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-IGBTG

Línea magenta: alineamiento de la empresa ININCO





Línea gris: interpretación del IGNTG del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

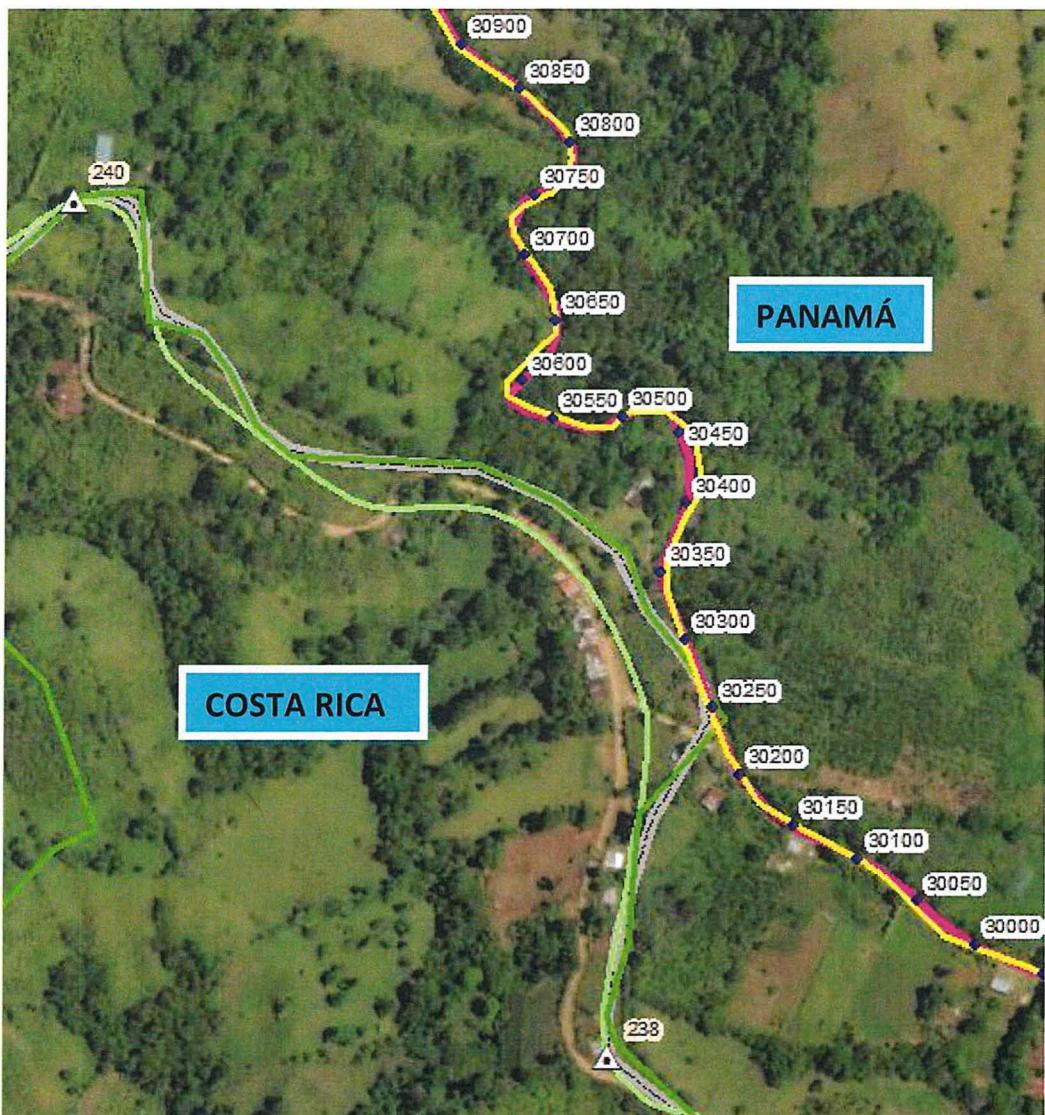
Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-IGNTG

Línea magenta: alineamiento de la empresa ININCO

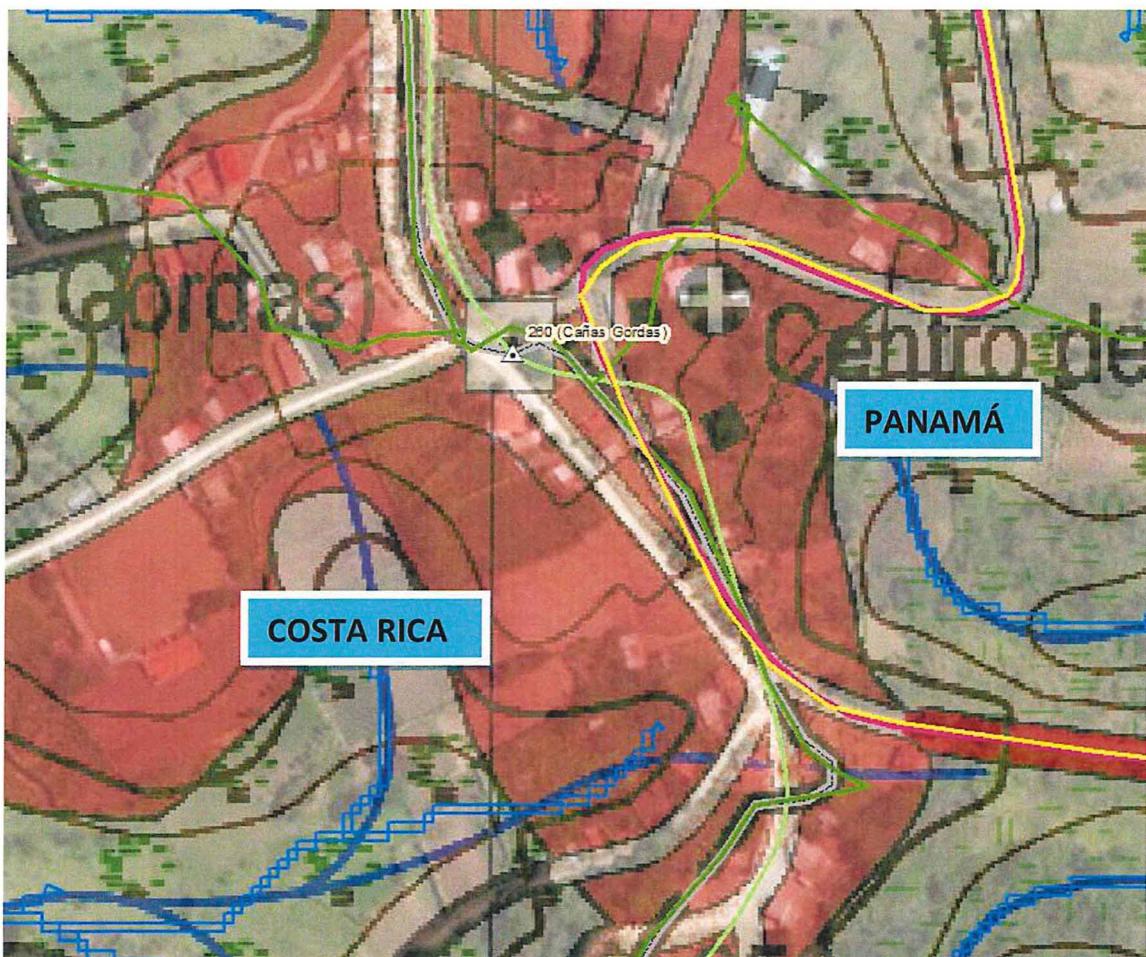
Líneas sepia: curvas de nivel a 5 m.



## Estaciones por verificar



### 3. Tramo antes del hito 260: Cañas Gordas



Línea gris: interpretación del IGNTG del límite internacional Panamá – Costa Rica

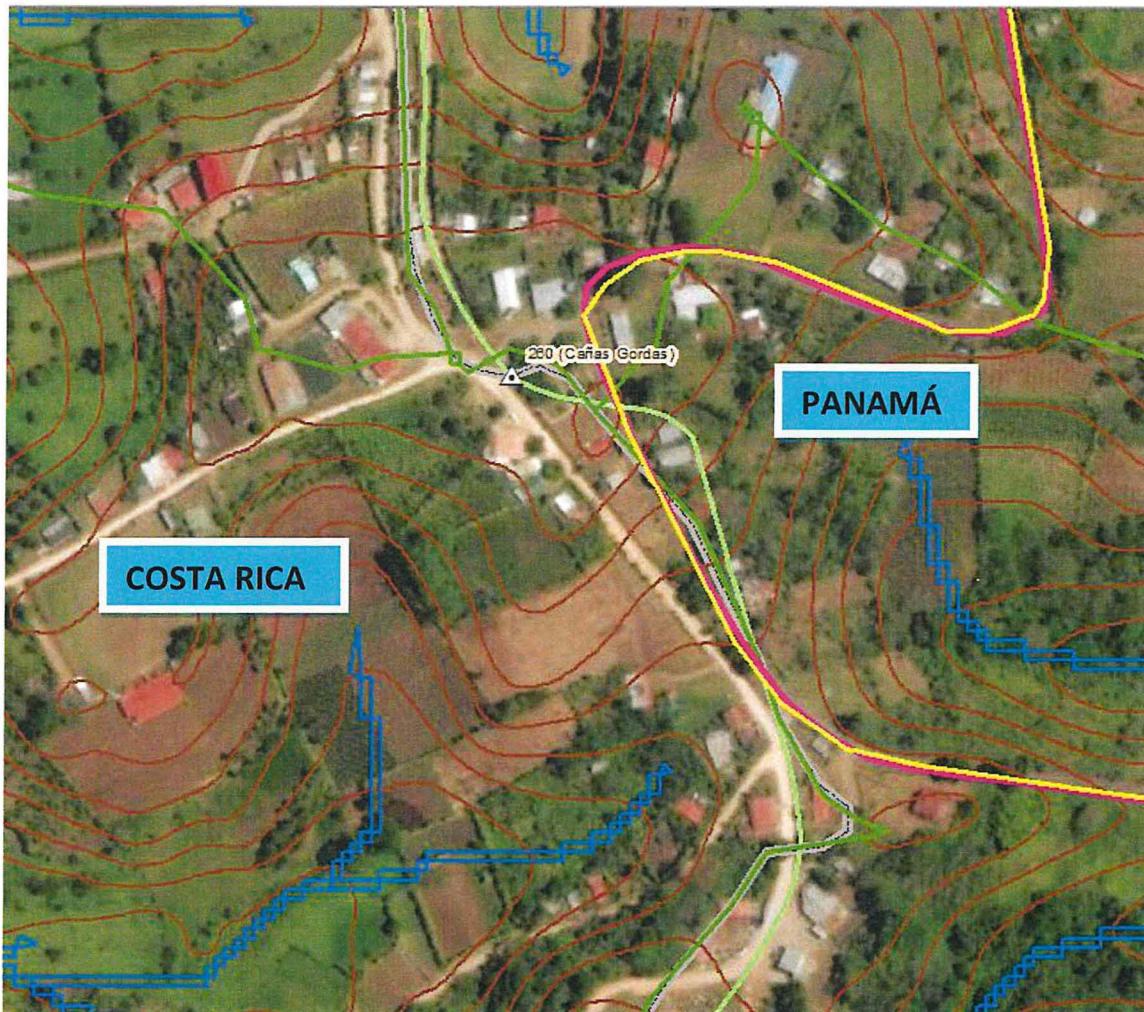
Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-IGNTG

Línea magenta: alineamiento de la empresa ININCO





Línea gris: interpretación del IGNTG del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

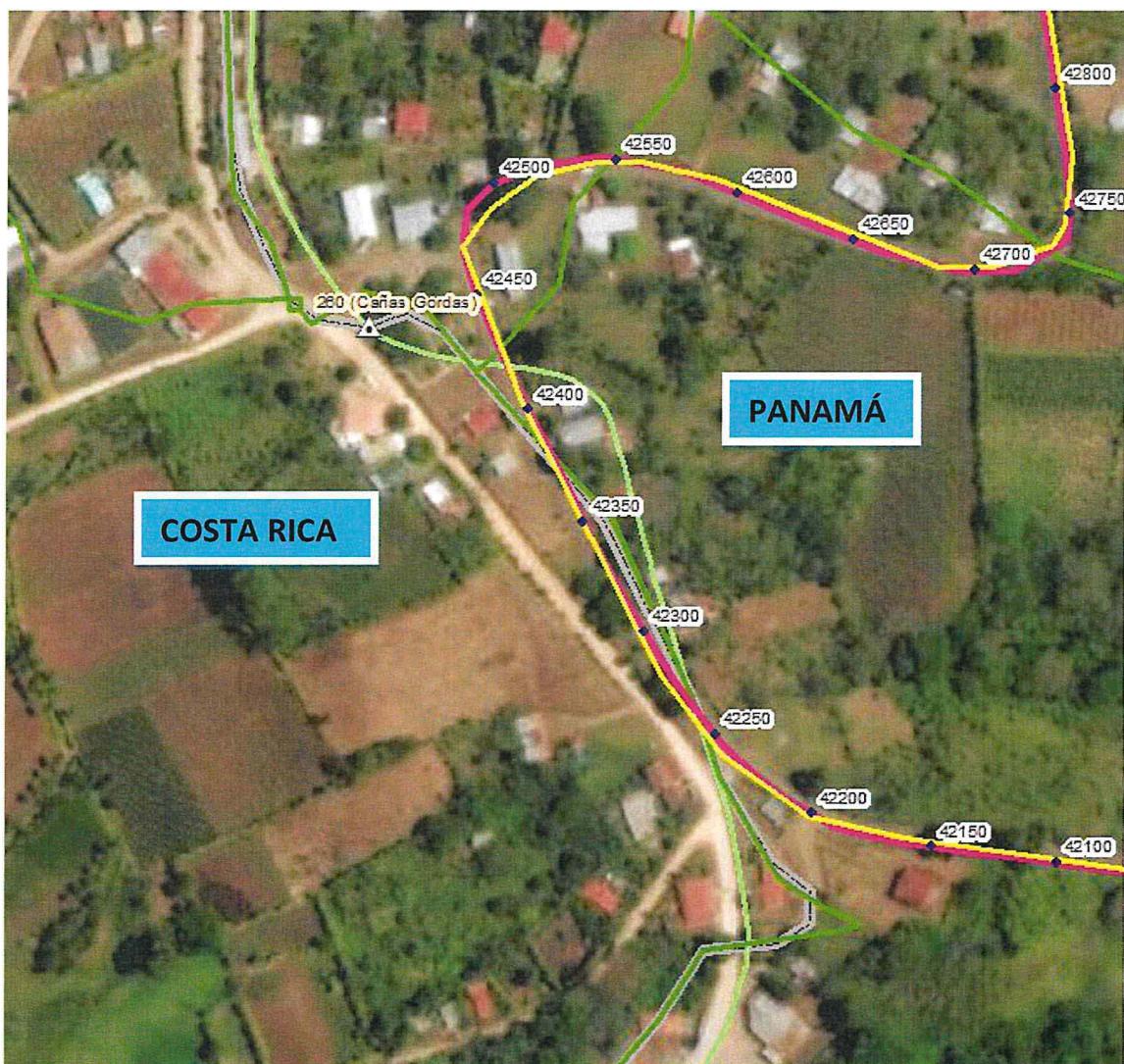
Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-IGNTG

Línea magenta: alineamiento de la empresa ININCO

Líneas sepia: curvas de nivel a 5 m.

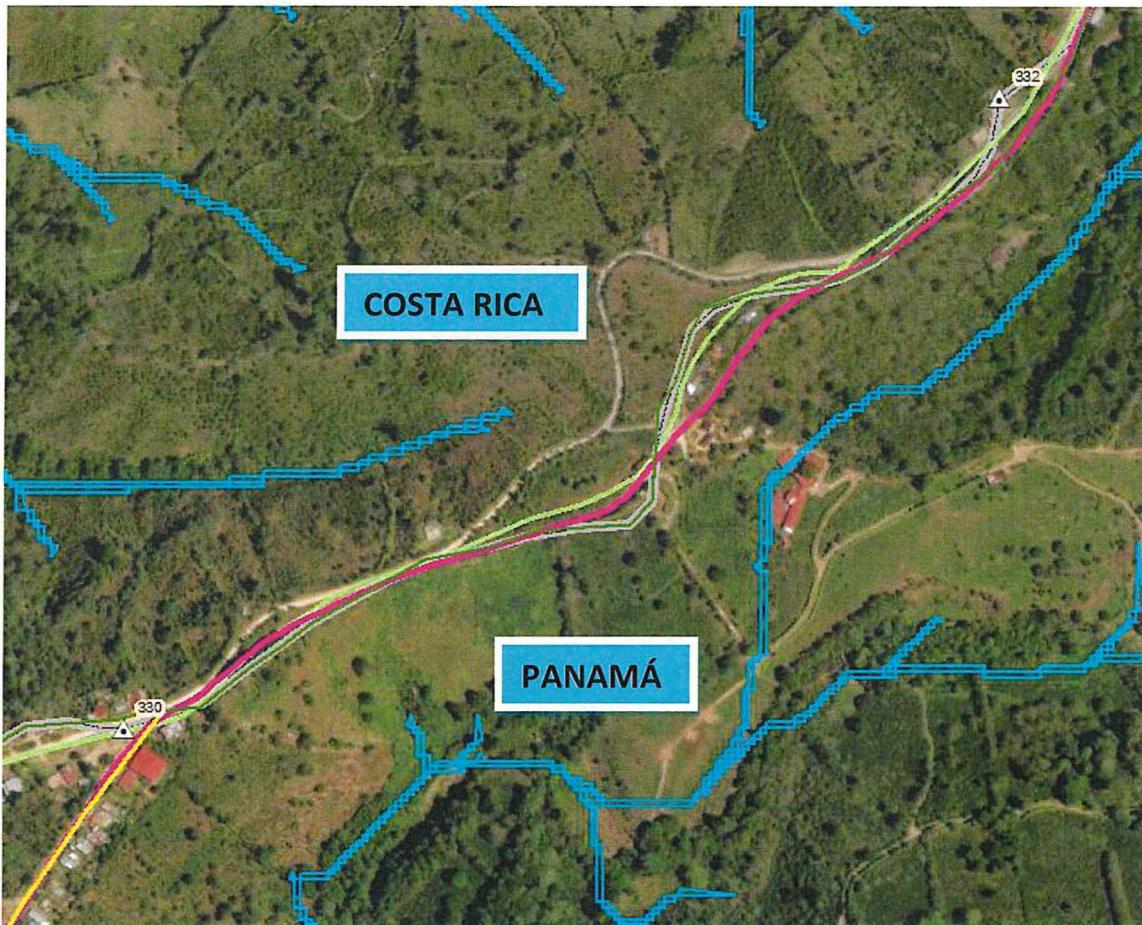


## Estaciones por verificar



## • CORREGIMIENTO DE RÍO SERENO

### 1. Tramo entre los hitos 330 - 332: Piedra Candela



Línea gris: interpretación del IGN TG del límite internacional Panamá – Costa Rica

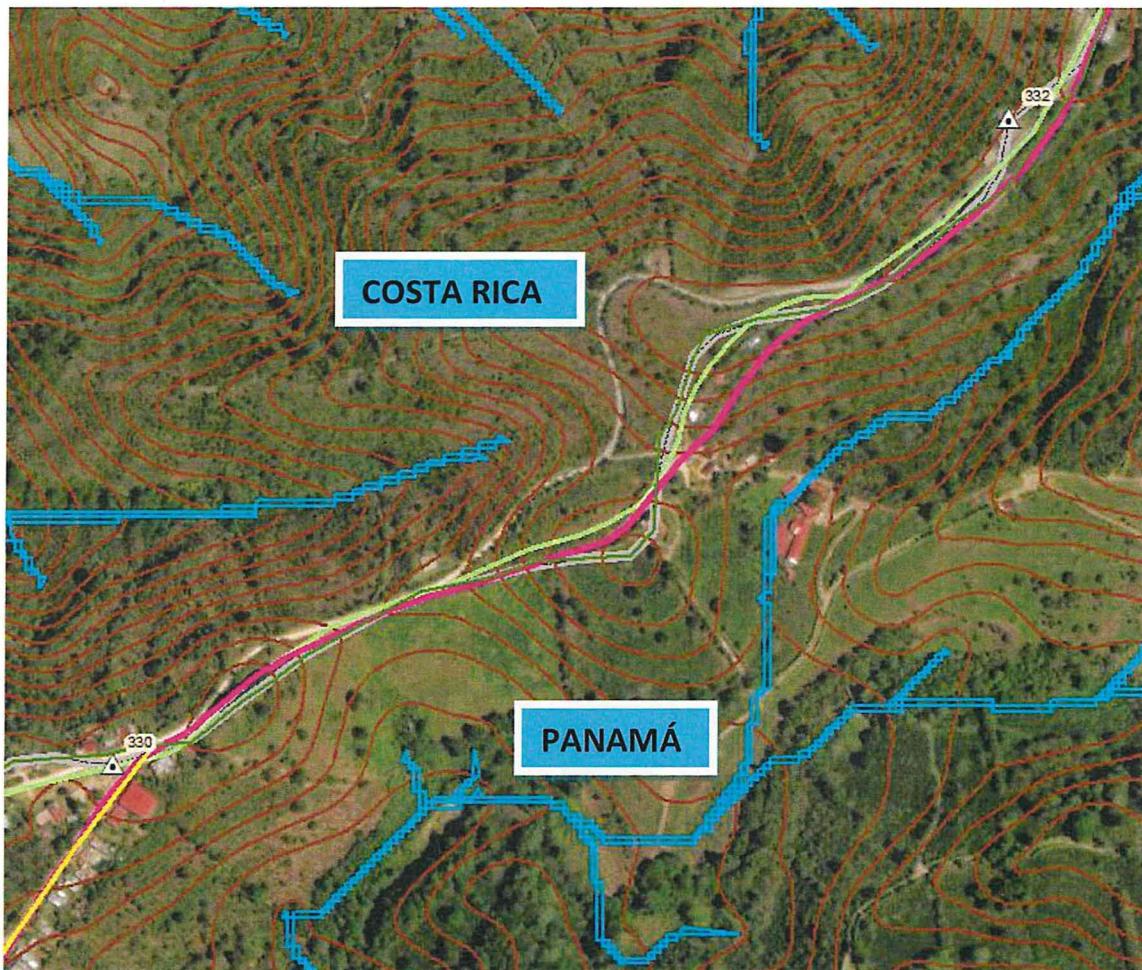
Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-IGN TG

Línea magenta: alineamiento de la empresa ININCO





Línea gris: interpretación del I.G.N.T.G del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde claro: interpretación del I.G.N Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-I.G.N.T.G

Línea magenta: alineamiento de la empresa ININCO

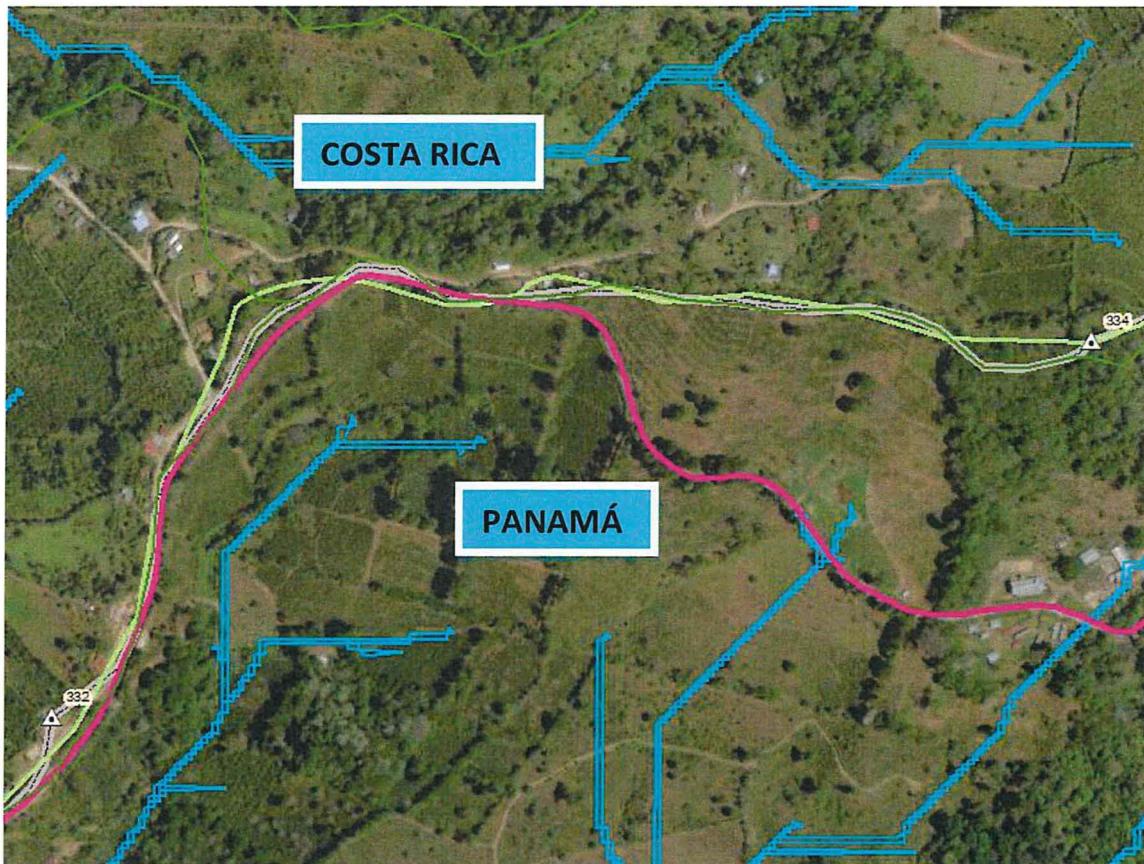
Líneas sepia: curvas de nivel a 5 m.



## Estaciones por verificar



## 2. Tramo entre los hitos 332 - 334: Piedra Candela



Línea gris: interpretación del I.G.N.T.G del límite internacional Panamá – Costa Rica

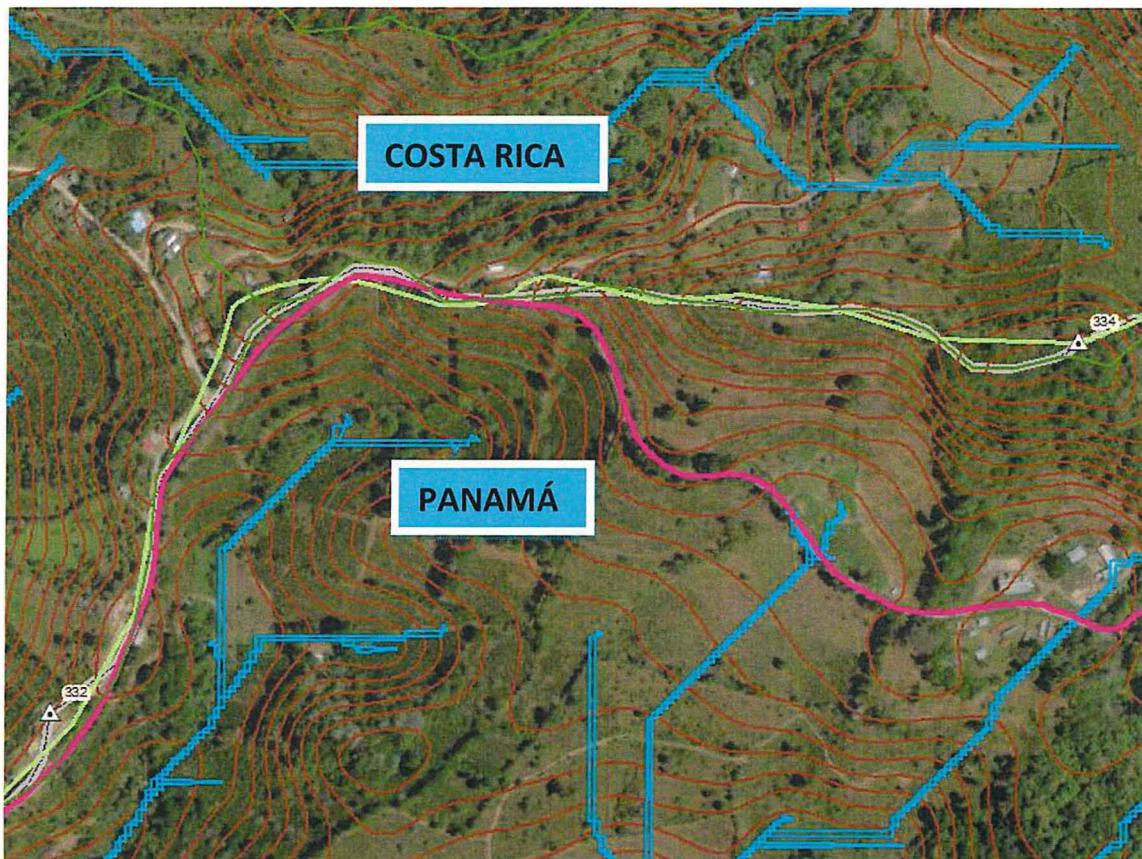
Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-IGNTG

Línea magenta: alineamiento de la empresa INUNCO





Línea gris: interpretación del IGNTG del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde claro: interpretación del IGN Costa Rica del límite internacional Panamá – Costa Rica

Línea verde oscuro: divisor – modelo de cuenca.

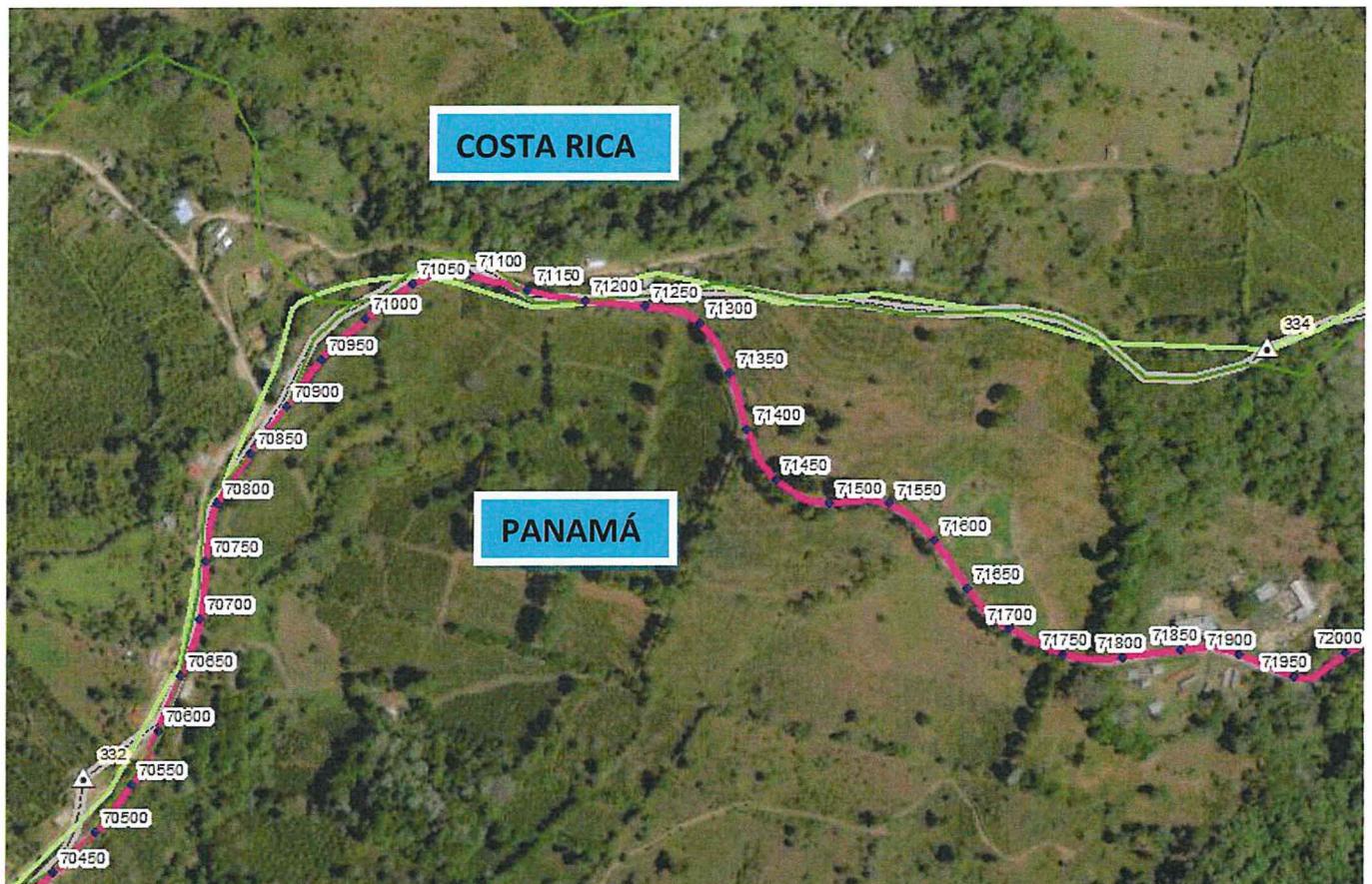
Línea amarilla: alineamiento de la carretera - departamento de Cartografía-IGNTG

Línea magenta: alineamiento de la empresa ININCO

Líneas sepia: curvas de nivel a 5 m.



## Estaciones por verificar

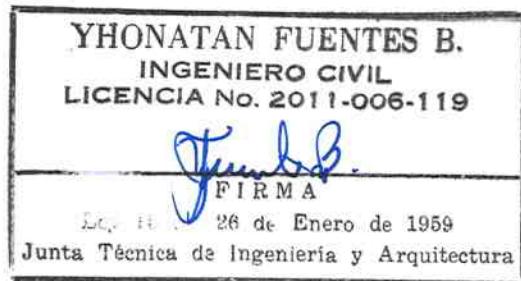


## **Respuesta 4c – Estudios hidrológicos hidráulicos**

# **Estudio Hidrológico e Hidráulico**

**Ruta Paso Canoas**

**Quebrada Azul**



**Presentado por**

**ININCO, S.A**

**Abril 2022**

*Contenido*

1.	Estudio Hidrológico.....	1
1.1.	Introducción .....	1
1.2.	Información Básica .....	1
1.1.	Crecidas de Diseño.....	9
1.1.1	Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá .....	9
2.	Estudio Hidráulico .....	11
3.	Conclusiones y Recomendaciones.....	15

*Índice de Tablas*

<i>Tabla 1 - Características Físicas de la Cuenca Hidrográfica.....</i>	2
<i>Tabla 2 – Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvias, MOP Pacífico .....</i>	8
<i>Tabla 3 – Crecida de Diseño – Método Regional.....</i>	10
<i>Tabla 4 – Comportamiento esperado de la quebrada Azul en el puente propuesto .....</i>	12
<i>Tabla 5 – Perfil de agua de la quebrada Azul para crecida de 100 años .....</i>	14

*Índice de Figuras*

<i>Figura 1 – Cuenca hidrográfica de la quebrada Azul.....</i>	3
<i>Figura 2 – Cuencas Hidrográficas.....</i>	4
<i>Figura 3 – Mapa de Isoyetas.....</i>	5
<i>Figura 4 – Mapa de Escorrentía .....</i>	6
<i>Figura 5 – Mapa de Clasificación Climática según Koppen.....</i>	7
<i>Figura 6 – Hietograma MOP-PAC para periodo de retorno de 100 años.....</i>	8
<i>Figura 7 – Perfil de agua para la quebrada Azul durante la crecida de 100 años .....</i>	12
<i>Figura 8 – Sección transversal de la quebrada Azul en el sitio del puente.....</i>	13
<i>Figura 9 – Perfil de velocidades en el cauce de la quebrada Azul.....</i>	13

# **Estudio Hidrológico e Hidráulico de la Quebrada Azul**

## **1. Estudio Hidrológico**

### ***1.1. Introducción***

El análisis presentado a continuación se concentra en la quebrada Azul, en la ruta del camino entre Piedra Candela y Paso Canoas, cerca del límite con Costa Rica, provincia de Chiriquí, República de Panamá. El estudio consiste en el análisis hidrológico de la quebrada para estimar la crecida de diseño en base a las características del terreno y de acuerdo con los reglamentos del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Con el análisis hidrológico se estimará el caudal de diseño para el puente que corresponde a un periodo de retorno de 1:100 años según los términos de referencia.

### ***1.2. Información Básica***

Una vez identificada la quebrada y su cruce en la ruta, se obtienen los aspectos físicos de la cuenca hidrográfica del campo y de los mosaicos topográficos a escala 1:25,000: 3641-IV-NE, 3642-I-NW, 3242-I-SW, 3642-III-NE, 3642-III-NW, 3642-III-SE, 3642-III-SW, 3642-IV-SE, y 3642-IV-SW preparados por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG).

Para llevar a cabo el análisis hidrológico se requiere evaluar las características físicas de la cuenca y así obtener los parámetros hidrológicos necesarios para el análisis.

Un parámetro hidrológico necesario para el análisis de las crecidas de diseño es el tiempo de concentración ( $T_c$ ) que representa el tiempo que toma la precipitación que cae en la parte más lejana de la cuenca para que llegue al punto de observación, que en este caso es el cruce de la ruta de carretera. En este análisis vamos a utilizar el método de Kirpich para la estimación del tiempo de concentración.

El método de Kirpich se basa en estudios que relacionan el tiempo de concentración con las características de captación, comenzando con el enfoque de regresión para pequeñas cuencas dominadas por el flujo de canales. Kirpich no deriva el tiempo de concentración de las velocidades de flujo, sino de la traducción de los hidrogramas observados. Este consiste en una relación matemática entre el tiempo de concentración, la longitud del curso de agua y la pendiente promedio de la cuenca en la siguiente forma:

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

de donde

$Tc$  = Tiempo de concentración (minutos)

$L$  = Longitud del curso de agua (metros)

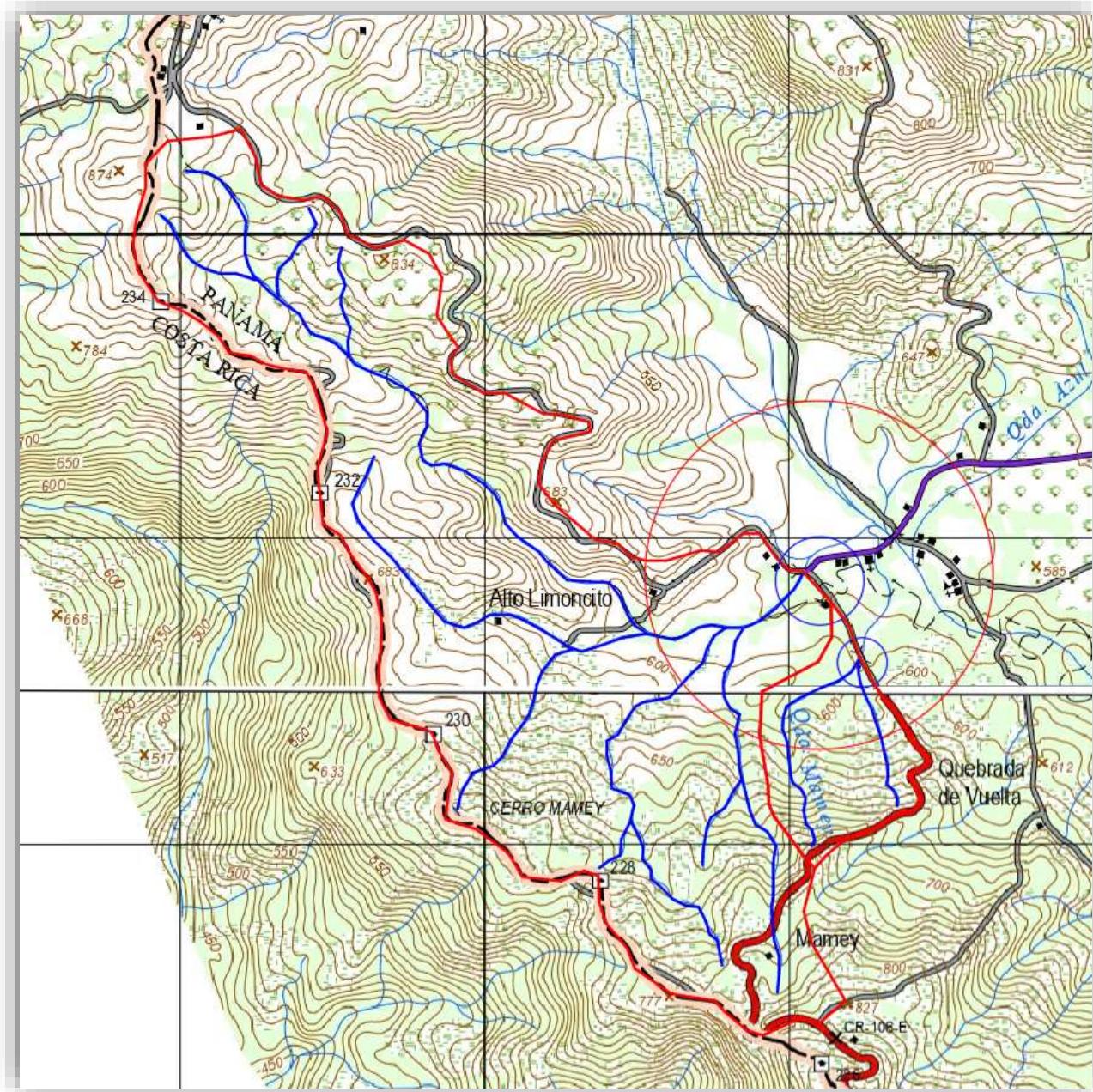
$S$  = Pendiente promedio de la cuenca (m/m)

Nombre	Área (m <sup>2</sup> )	H <sub>max</sub> (m)	H <sub>min</sub> (m)	L <sub>c</sub> (m)	S	T <sub>c</sub> (min)
Qda Azul	2,520,752	698	320	2,491	15.17%	16.62

*Tabla 1 - Características Físicas de la Cuenca Hidrográfica*

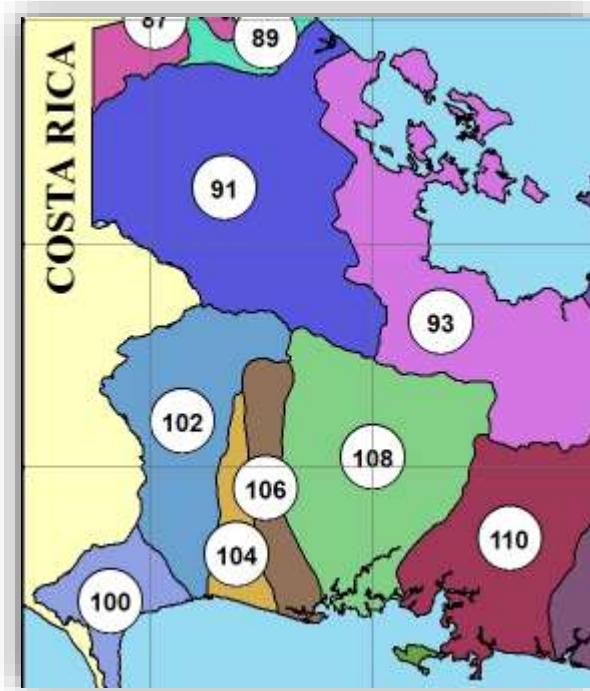
La tabla anterior muestra para la quebrada y su cuenca, el área de drenaje en metros cuadrados (**Área**), la altura máxima (**H<sub>max</sub>**) y mínima en la trayectoria del cauce principal (**H<sub>min</sub>**) en metros, la longitud de la trayectoria del curso de agua principal (**L<sub>c</sub>**) en metros, la pendiente de la trayectoria del curso principal de agua (**S**) y el tiempo de concentración (**T<sub>c</sub>**) en minutos.

En la figura a continuación se muestra la cuenca hidrográfica de la quebrada en el cruce de la ruta.



*Figura 1 – Cuenca hidrográfica de la quebrada Azul*

Esta cuenca forma parte de la cuenca número 102, identificada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). Para este estudio utilizaremos las curvas de intensidad-duración-frecuencia de lluvia recomendadas por el MOP para la vertiente del Pacífico.

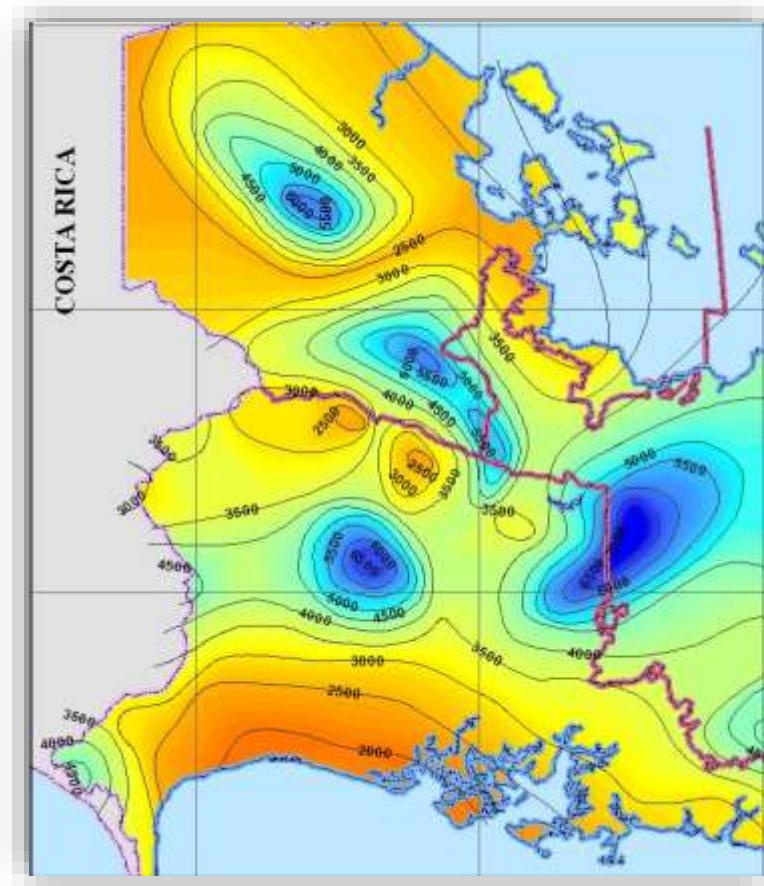


*Figura 2 – Cuencas Hidrográficas<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

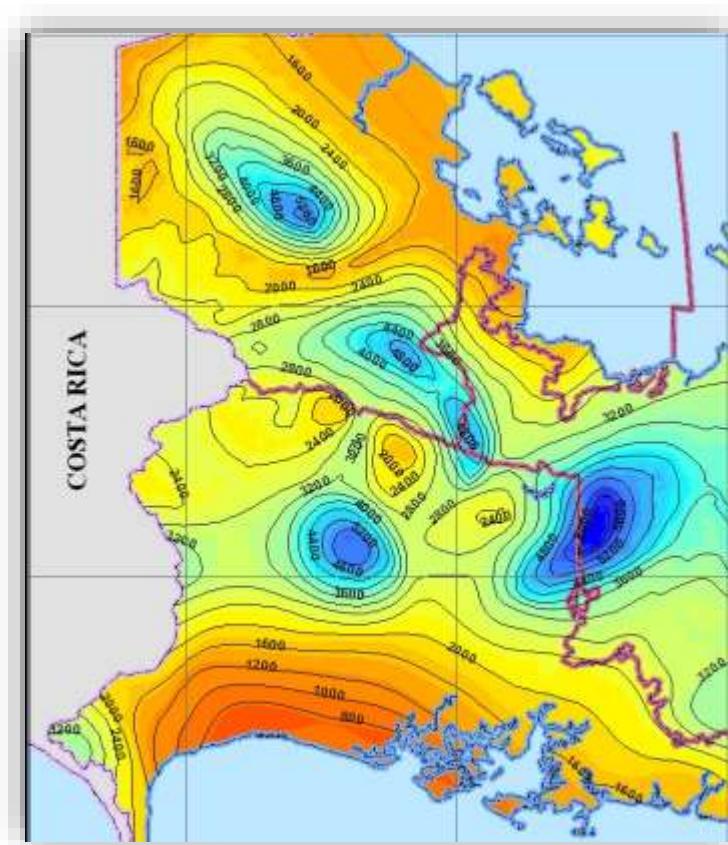
La precipitación media anual en esta área varía entre 3000 y 4500 mm. Los meses de mayor precipitación son octubre y noviembre y los de menor precipitación febrero y marzo.



*Figura 3 – Mapa de Isoyetas<sup>2</sup>*

<sup>2</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La escorrentía media anual está entre 2400 y 3200 mm.



*Figura 4 – Mapa de Escorrentía<sup>3</sup>*

---

<sup>3</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La zona tiene una combinación de un clima tropical húmedo, con influencia del monzón y temperatura media en el mes más fresco menor de 18° C, con un clima tropical muy húmedo con temperaturas medias de mes más fresco mayor de 18° C.

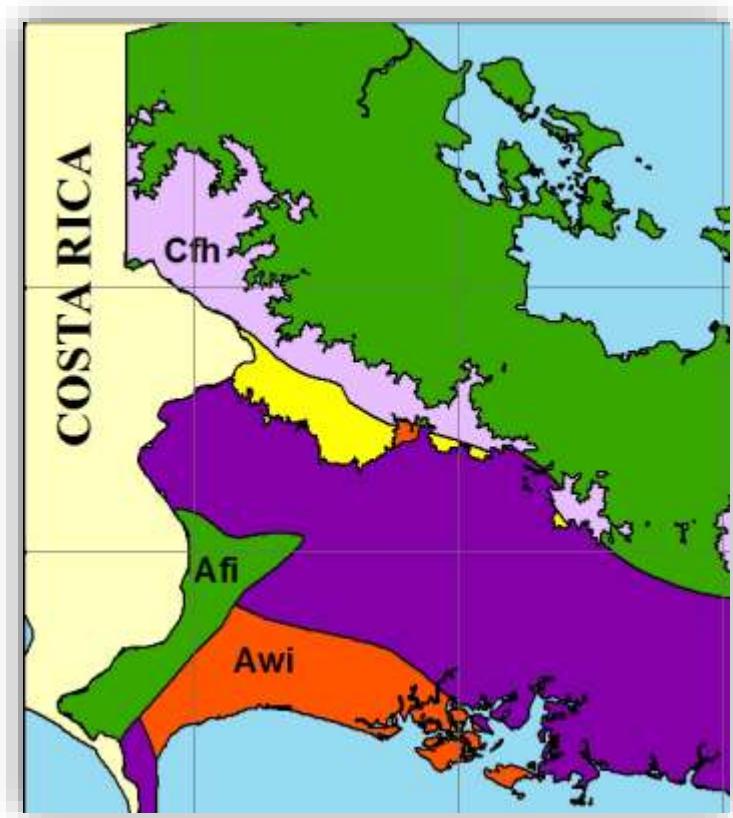


Figura 5 – Mapa de Clasificación Climática según Koppen<sup>4</sup>

La data de lluvias recomendada por el MOP consiste en información útil de precipitaciones máximas estimadas en milímetros para varias duraciones y frecuencias que se basa en datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años que provienen de las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks adyacentes a la ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá. Esta información se muestra en forma de fórmulas y se transcribe a continuación en forma de tablas:

<sup>4</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

MOP-Pac		Periodos de Retorno							
Duración		2	5	10	20	25	30	50	100
5		169.58	182.14	200.10	215.90	223.76	229.22	247.32	258.12
10		147.84	162.34	178.35	192.93	199.96	204.30	218.56	230.62
20		117.67	133.35	146.50	159.08	164.88	167.82	177.32	190.06
30		97.73	113.15	124.31	135.34	140.27	142.39	149.17	161.59
60		64.78	77.79	85.46	93.48	96.89	97.90	101.05	111.47
120		38.70	47.87	52.59	57.76	59.86	60.24	61.42	68.77
240		21.43	27.06	29.73	32.74	33.93	34.05	34.42	38.93
800		6.96	8.93	9.81	10.83	11.23	11.24	11.28	12.87

Tabla 2 – Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvias, MOP Pacífico

Con los datos de precipitación de acuerdo con las curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) recomendadas por el MOP, se construyeron los hietogramas de precipitación para periodo de retorno de 100 años de frecuencia y en intervalos de 5 minutos como se muestra en la siguiente figura.

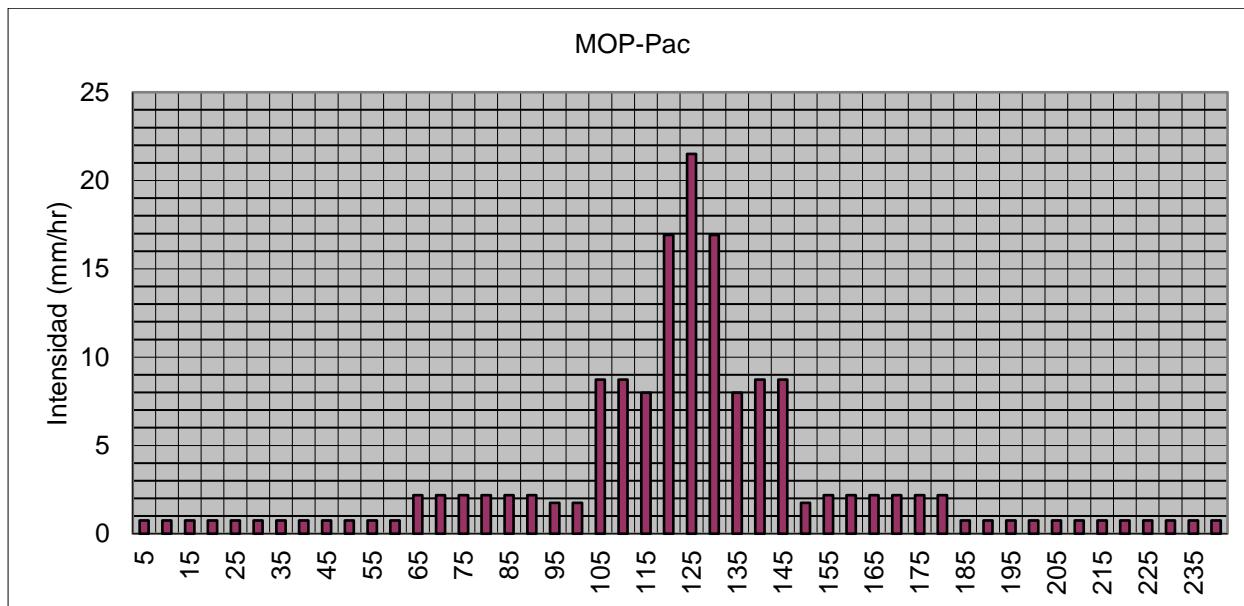


Figura 6 – Hietograma MOP-PAC para periodo de retorno de 100 años

## 1.1. Crecidas de Diseño

La crecida de diseño fue calculada utilizando métodos y herramientas matemáticas ampliamente conocidas y validadas, las cuales se describen a continuación.

Para cuencas hidrográficas mayores de 2.5 kilómetros cuadrados se utiliza el método de Análisis Regional de Crecidas que se explica a continuación. En ese estudio, la quebrada cuenta con una cuenca mayor a los 2.5 kilómetros cuadrados de área.

### 1.1.1 Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá

Este método se basa en el análisis presentado en el informe hecho por el Departamento de Hidrometeorología de ETESA en septiembre de 2008 denominado “Resumen Técnico - Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá – Período 1971-2006”. Este método se basa en la estadística de caudales máximos instantáneos en una región del país, agrupados por zonas similares hidrológicamente. Debido a que este método está basado en estadística real de crecidas en todo el país, su uso y aplicación son muy valiosos y confiables. Sobre la base de la aplicación de este método y considerando que las quebradas y sus cuencas quedan ubicadas dentro de la Zona 7, se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 3 y que se basan en la siguiente ecuación:

$$Q = (2.53) * 9A^{0.59} \text{ } ^5$$

Donde Q es el caudal de diseño en metros cúbicos por segundo para un periodo de retorno de 100 años y A es el área de drenaje en kilómetros cuadrados.

---

<sup>5</sup> Fuente: Resumen Técnico. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006. Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

Nombre	T <sub>r</sub> (años)	Q <sub>regional</sub>
<b>Qda Azul</b>	100	39.617

*Tabla 3 – Crecida de Diseño – Método Regional*

En la tabla anterior se muestra el periodo de retorno de diseño ( $T_r$ ) en años, y el caudal máximo instantáneo por el método Regional de Crecidas ( $Q$ ) en metros cúbicos por segundo.

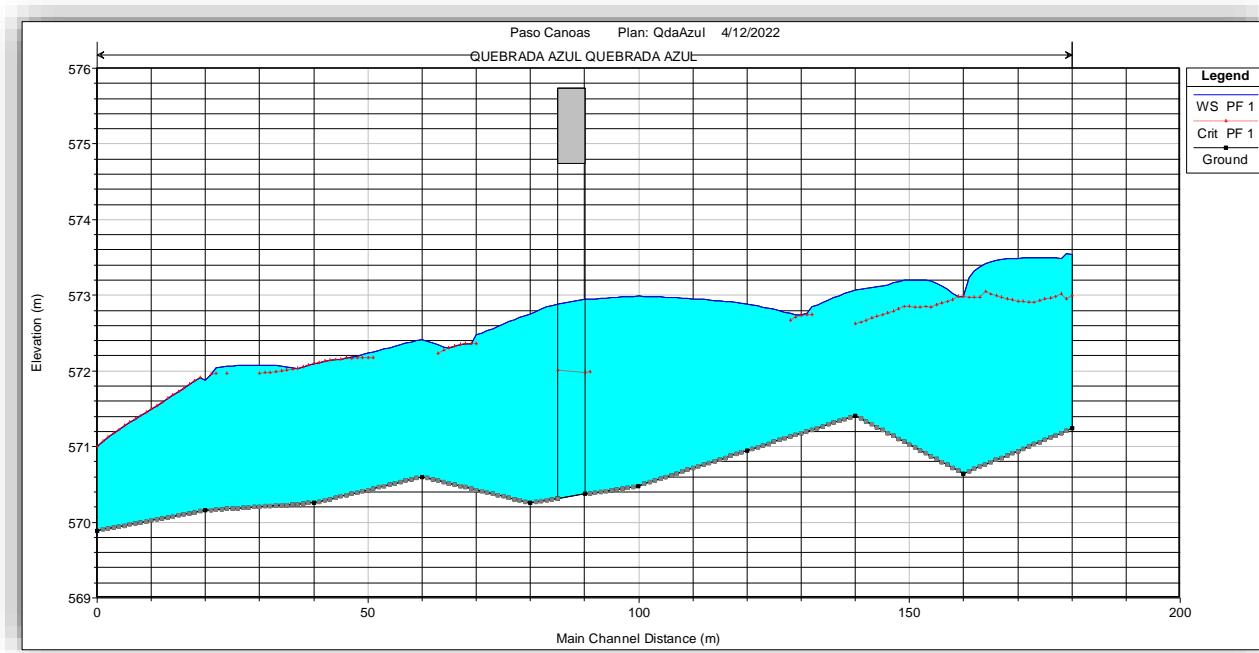
## **2. Estudio Hidráulico**

El análisis de la hidráulica de esta quebrada se llevó a cabo mediante el uso del modelo matemático por computadoras HEC-RAS<sup>6</sup>, desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (Hydrologic Engineering Center's (CEIWR-HEC)). La aplicación del modelo se basó en la data hidrológica de los caudales descritos anteriormente, en topografía levantada en el campo y en características físicas observables en el campo y en los planos topográficos disponibles.

El modelo topográfico levantado en campo y descrito anteriormente junto con el modelo hidrológico ya explicado fue utilizado de insumo para la simulación matemática con el modelo HEC-RAS. Los resultados de esta simulación se muestran a continuación en forma de esquemáticos y perfiles de agua que demuestran el comportamiento esperado de la quebrada bajo las condiciones de la construcción del puente.

---

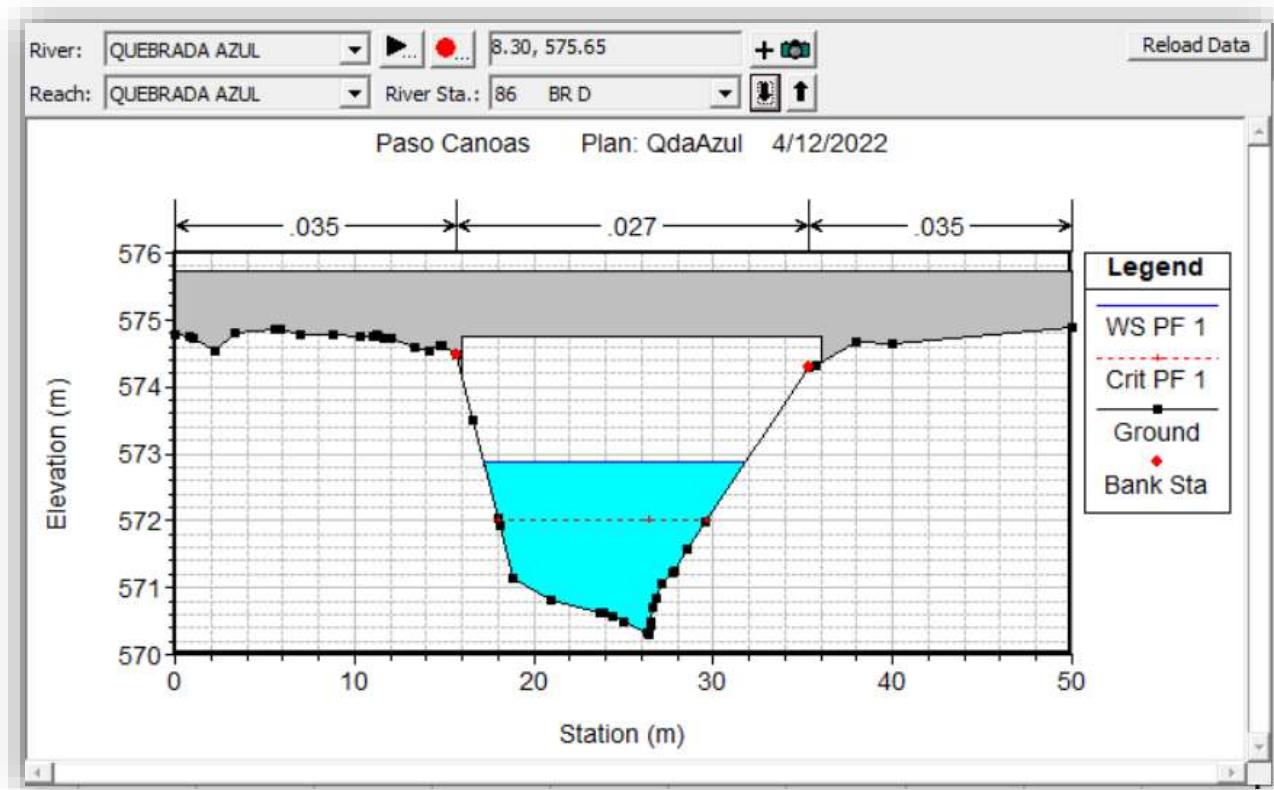
<sup>6</sup> <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>



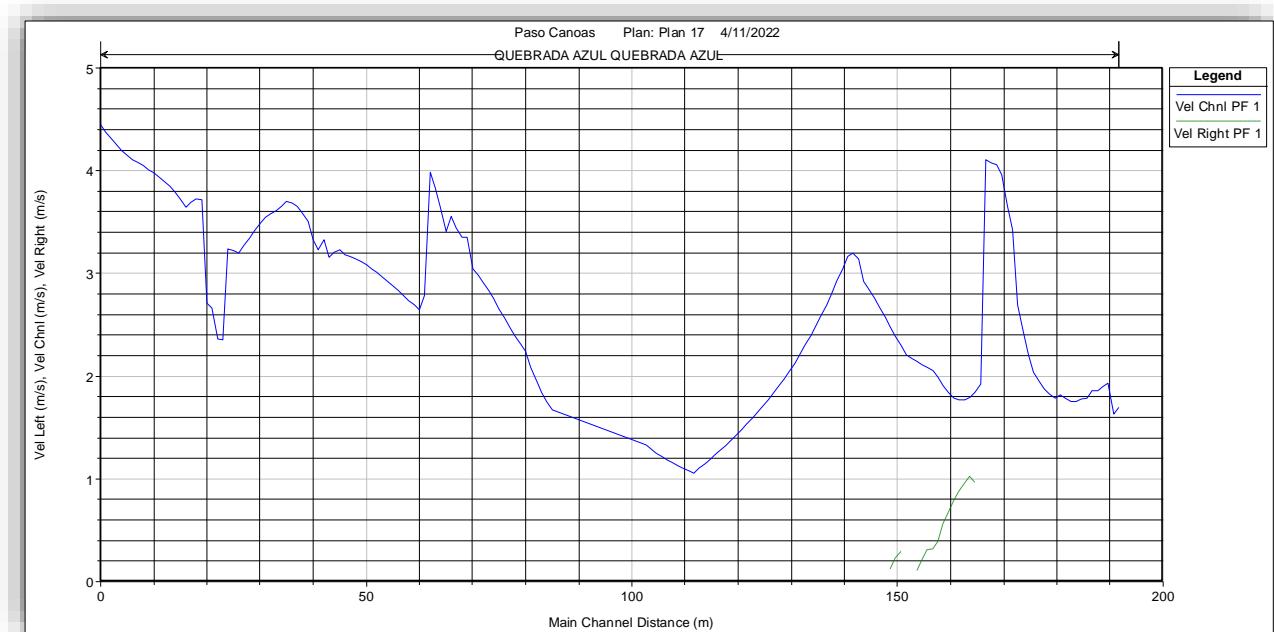
*Figura 7 – Perfil de agua para la quebrada Azul durante la crecida de 100 años*

River:	QUEBRADA AZUL	Profile:	PF 1
Reach:	QUEBRADA AZUL	RS:	86
Plan: Qazul QUEBRADA AZUL QUEBRADA AZUL RS: 86 Profile: PF 1			
E.G. US. (m)	573.03	Element	Inside BR US
W.S. US. (m)	572.94	E.G. Elev (m)	573.03
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	39.62	W.S. Elev (m)	572.94
Q Bridge (m <sup>3</sup> /s)	39.62	Crit W.S. (m)	571.98
Q Weir (m <sup>3</sup> /s)		Max Chl Dpth (m)	2.56
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.33
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m <sup>2</sup> )	29.77
Weir Submerg		Froude # Chl	0.27
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m <sup>3</sup> )	33.09
Min El Weir Flow (m)	575.74	Hydr Depth (m)	1.51
Min El Prs (m)	574.74	W.P. Total (m)	20.95
Delta EG (m)	0.01	Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	1393.8
Delta WS (m)	0.06	Top Width (m)	19.71
BR Open Area (m <sup>2</sup> )	56.69	Frctn Loss (m)	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.67	C & E Loss (m)	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m <sup>2</sup> )	11.26
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	14.98
			29.30

*Tabla 4 – Comportamiento esperado de la quebrada Azul en el puente propuesto*



*Figura 8 – Sección transversal de la quebrada Azul en el sitio del puente*



*Figura 9 – Perfil de velocidades en el cauce de la quebrada Azul*

HEC-RAS Plan: Plan 17 River: QUEBRADA AZUL Reach: QUEBRADA AZUL Profile: PF 1											Reload Data
Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
QUEBRADA AZUL	180.00	39.62	571.24	573.54	573.00	573.69	0.001807	1.69	23.38	19.41	0.49
QUEBRADA AZUL	160.00	39.62	570.65	572.98	572.98	573.57	0.009739	3.42	11.57	9.67	1.00
QUEBRADA AZUL	140.00	39.62	571.41	573.07	572.62	573.32	0.002646	2.21	17.92	12.24	0.58
QUEBRADA AZUL	120.00	39.62	570.95	572.88		573.13	0.002575	2.22	17.88	11.65	0.57
QUEBRADA AZUL	100.00	39.62	570.48	572.99		573.04	0.000630	1.06	37.42	29.84	0.30
QUEBRADA AZUL	86	Bridge									
QUEBRADA AZUL	80.00	39.62	570.25	572.75		573.00	0.002266	2.24	17.71	10.17	0.54
QUEBRADA AZUL	60.00	39.62	570.60	572.42		572.77	0.003813	2.65	14.97	10.77	0.72
QUEBRADA AZUL	40.00	39.62	570.25	572.03	572.09	572.60	0.009411	3.33	11.90	12.58	1.09
QUEBRADA AZUL	20.00	39.62	570.16	571.94	571.95	572.31	0.006295	2.71	14.61	15.13	0.88
QUEBRADA AZUL	0.00	39.62	569.89	570.69	571.01	571.70	0.032865	4.45	8.91	16.26	1.92

Total flow in cross section.

Tabla 5 – Perfil de agua de la quebrada Azul para crecida de 100 años

### **3. Conclusiones y Recomendaciones**

El análisis anterior incluye los aspectos hidrológicos de la quebrada en el lugar donde se van a diseñar el puente. Este fue un primer paso que luego fue complementado con un análisis hidráulico de la quebrada sobre la base de topografías especiales.

El análisis hidráulico muestra los niveles de aguas máximas esperadas en cada sección de la quebrada para la condición natural con la colocación del puente propuesto. Con este análisis se puede resumir que el nivel de aguas máximas esperadas (NAME) sería el siguiente:

Río	NAME
<b>Qda Azul</b>	572.94

Dado que el MOP recomienda un gálibo de 1.80 metros mínimo, la elevación de las estructuras de la losa del puente deberán estar a una elevación no menor al NAME +1.80.

# **Estudio Hidrológico e Hidráulico**

**Ruta Paso Canoas**

**Quebrada Brazo Seco**



**Presentado por**

**ININCO, S.A**

**Abril 2022**

*Contenido*

1.	Estudio Hidrológico.....	1
1.1.	Introducción .....	1
1.2.	Información Básica .....	1
1.1.	Crecidas de Diseño.....	9
1.3.1	Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá .....	9
2.	Estudio Hidráulico .....	11
3.	Conclusiones y Recomendaciones.....	15

*Índice de Tablas*

<i>Tabla 1 - Características Físicas de la Cuenca Hidrográfica.....</i>	2
<i>Tabla 2 – Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvias, MOP Pacífico .....</i>	8
<i>Tabla 3 – Crecida de Diseño – Método Regional.....</i>	10
<i>Tabla 4 – Comportamiento esperado de la quebrada Brazo Seco en el puente propuesto .....</i>	12
<i>Tabla 5 – Perfil de agua de la quebrada Brazo Seco para crecida de 100 años.....</i>	14

*Índice de Figuras*

<i>Figura 1 – Cuenca hidrográfica de la quebrada Brazo Seco.....</i>	3
<i>Figura 2 – Cuencas Hidrográficas.....</i>	4
<i>Figura 3 – Mapa de Isoyetas.....</i>	5
<i>Figura 4 – Mapa de Escorrentía .....</i>	6
<i>Figura 5 – Mapa de Clasificación Climática según Koppen.....</i>	7
<i>Figura 6 – Hietograma MOP-PAC para periodo de retorno de 100 años.....</i>	8
<i>Figura 7 – Perfil de agua para la quebrada Brazo Seco durante la crecida de 100 años .....</i>	12
<i>Figura 8 – Sección transversal de la quebrada Brazo Seco en el sitio del puente .....</i>	13
<i>Figura 9 – Perfil de velocidades en el cauce de la quebrada Brazo Seco.....</i>	13

# **Estudio Hidrológico e Hidráulico de la Quebrada Brazo Seco**

## **1. Estudio Hidrológico**

### ***1.1. Introducción***

El análisis presentado a continuación se concentra en la quebrada Brazo Seco, en la ruta del camino entre Piedra Candela y Paso Canoas, cerca del límite con Costa Rica, provincia de Chiriquí, República de Panamá. El estudio consiste en el análisis hidrológico de la quebrada para estimar la crecida de diseño en base a las características del terreno y de acuerdo con los reglamentos del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Con el análisis hidrológico se estimará el caudal de diseño para el puente que corresponde a un periodo de retorno de 1:100 años según los términos de referencia.

### ***1.2. Información Básica***

Una vez identificado la quebrada y su cruce en la ruta, se obtienen los aspectos físicos de la cuenca hidrográfica del campo y de los mosaicos topográficos a escala 1:25,000: 3641-IV-NE, 3642-I-NW, 3242-I-SW, 3642-III-NE, 3642-III-NW, 3642-III-SE, 3642-III-SW, 3642-IV-SE, y 3642-IV-SW preparados por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG).

Para llevar a cabo el análisis hidrológico se requiere evaluar las características físicas de la cuenca y así obtener los parámetros hidrológicos necesarios para el análisis.

Un parámetro hidrológico necesario para el análisis de las crecidas de diseño es el tiempo de concentración ( $T_c$ ) que representa el tiempo que toma la precipitación que cae en la parte más lejana de la cuenca para que llegue al punto de observación, que en este caso es el cruce de la ruta de carretera. En este análisis vamos a utilizar el método de Kirpich para la estimación del tiempo de concentración.

El método de Kirpich se basa en estudios que relacionan el tiempo de concentración con las características de captación, comenzando con el enfoque de regresión para pequeñas cuencas dominadas por el flujo de canales. Kirpich no deriva el tiempo de concentración de las velocidades de flujo, sino de la traducción de los hidrogramas observados. Este consiste en una relación matemática entre el tiempo de concentración, la longitud del curso de agua y la pendiente promedio de la cuenca en la siguiente forma:

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

de donde

$Tc$  = Tiempo de concentración (minutos)

$L$  = Longitud del curso de agua (metros)

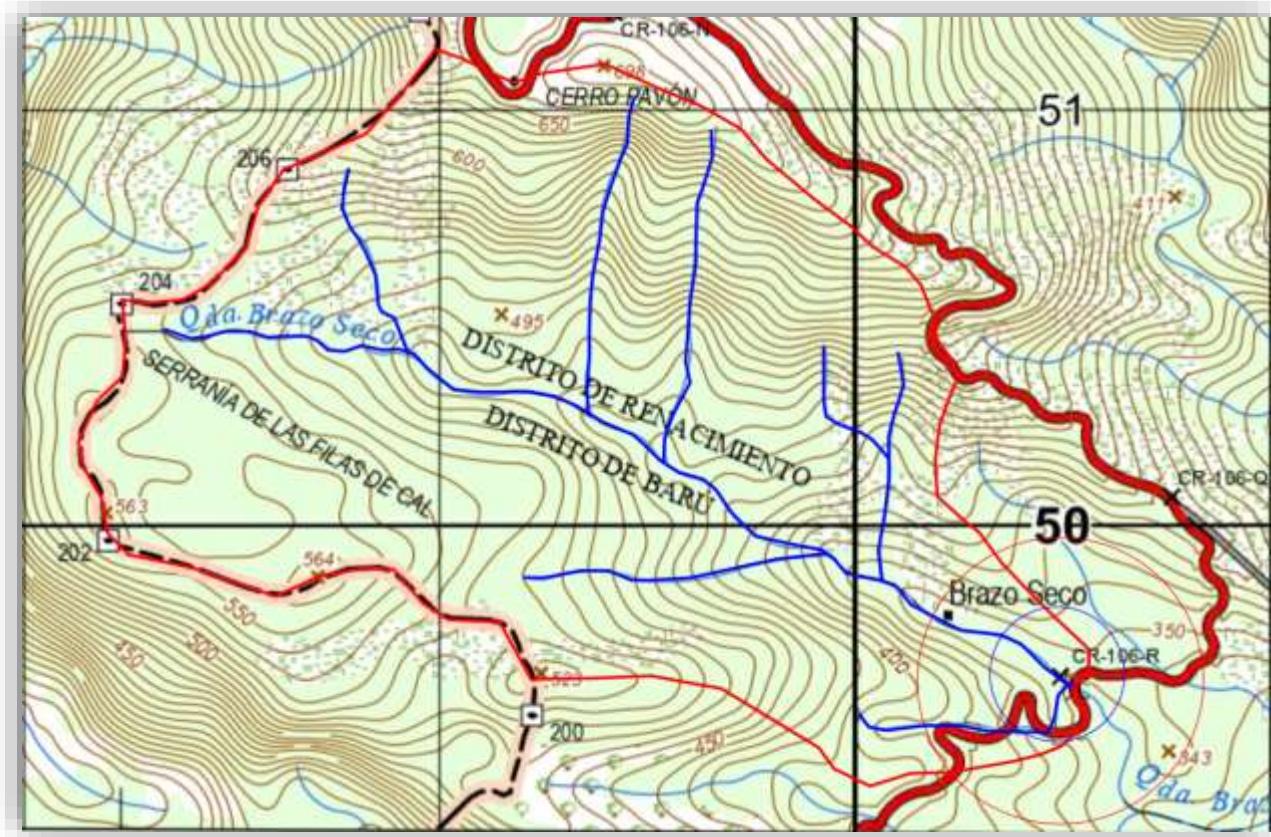
$S$  = Pendiente promedio de la cuenca (m/m)

Nombre	Área (m <sup>2</sup> )	H <sub>max</sub> (m)	H <sub>min</sub> (m)	L <sub>c</sub> (m)	S	T <sub>c</sub> (min)
Qda Brazo Seco	2,520,752	698	320	2,491	15.17%	16.62

*Tabla 1 - Características Físicas de la Cuenca Hidrográfica*

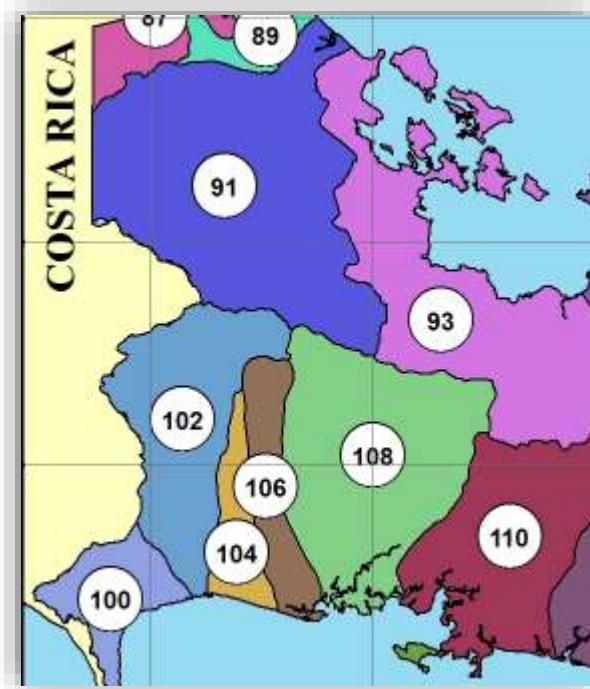
La tabla anterior muestra para la quebrada y su cuenca, el área de drenaje en metros cuadrados (**Área**), la altura máxima (**H<sub>max</sub>**) y mínima en la trayectoria del cauce principal (**H<sub>min</sub>**) en metros, la longitud de la trayectoria del curso de agua principal (**L<sub>c</sub>**) en metros, la pendiente de la trayectoria del curso principal de agua (**S**) y el tiempo de concentración (**T<sub>c</sub>**) en minutos.

En la figura a continuación se muestra la cuenca hidrográfica de la quebrada en el cruce de la ruta.



*Figura 1 – Cuenca hidrográfica de la quebrada Brazo Seco*

Esta cuenca forma parte de la cuenca número 102, identificada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). Para este estudio utilizaremos las curvas de intensidad-duración-frecuencia de lluvia recomendadas por el MOP para la vertiente del Pacífico.

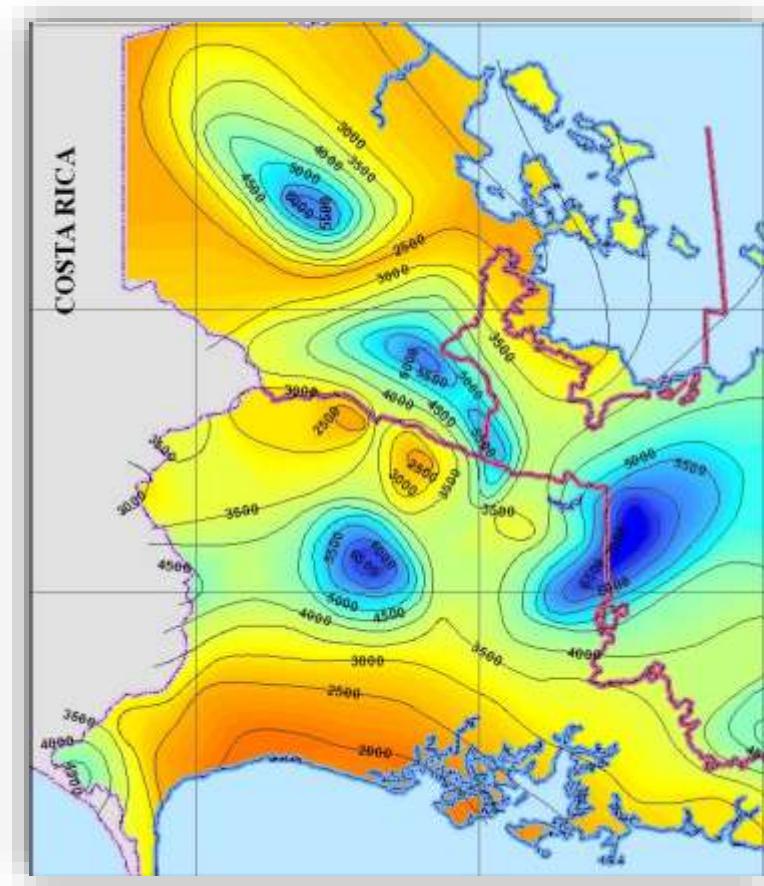


*Figura 2 – Cuencas Hidrográficas<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La precipitación media anual en esta área varía entre 3000 y 4500 mm. Los meses de mayor precipitación son octubre y noviembre y los de menor precipitación febrero y marzo.

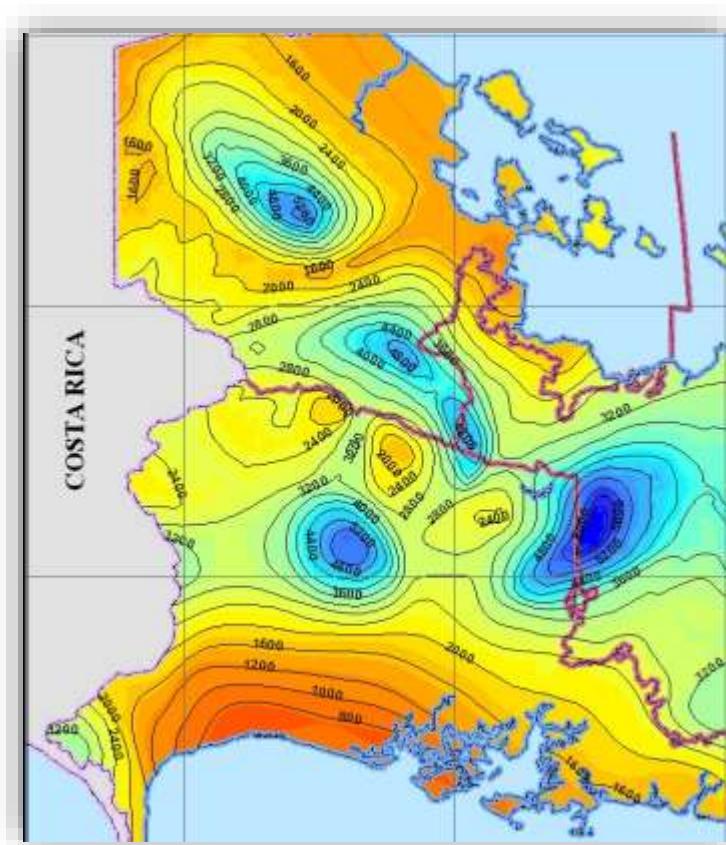


*Figura 3 – Mapa de Isoyetas<sup>2</sup>*

---

<sup>2</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La escorrentía media anual está entre 2400 y 3200 mm.

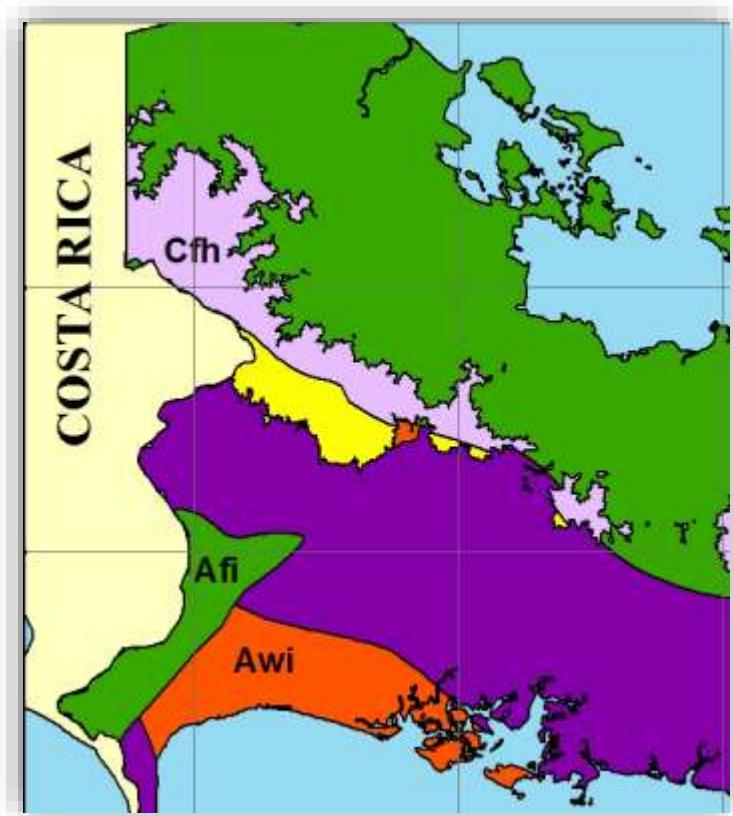


*Figura 4 – Mapa de Escorrentía<sup>3</sup>*

---

<sup>3</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La zona tiene una combinación de un clima tropical húmedo, con influencia del monzón y temperatura media en el mes más fresco menor de 18° C, con un clima tropical muy húmedo con temperaturas medias de mes más fresco mayor de 18° C.



*Figura 5 – Mapa de Clasificación Climática según Koppen<sup>4</sup>*

La data de lluvias recomendada por el MOP consiste en información útil de precipitaciones máximas estimadas en milímetros para varias duraciones y frecuencias que se basa en datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años que provienen de las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks adyacentes a la ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá. Esta información se muestra en forma de fórmulas y se transcribe a continuación en forma de tablas:

---

<sup>4</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

MOP-Pac		Periodos de Retorno							
Duración		2	5	10	20	25	30	50	100
5		169.58	182.14	200.10	215.90	223.76	229.22	247.32	258.12
10		147.84	162.34	178.35	192.93	199.96	204.30	218.56	230.62
20		117.67	133.35	146.50	159.08	164.88	167.82	177.32	190.06
30		97.73	113.15	124.31	135.34	140.27	142.39	149.17	161.59
60		64.78	77.79	85.46	93.48	96.89	97.90	101.05	111.47
120		38.70	47.87	52.59	57.76	59.86	60.24	61.42	68.77
240		21.43	27.06	29.73	32.74	33.93	34.05	34.42	38.93
800		6.96	8.93	9.81	10.83	11.23	11.24	11.28	12.87

Tabla 2 – Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvias, MOP Pacífico

Con los datos de precipitación de acuerdo con las curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) recomendadas por el MOP, se construyeron los hietogramas de precipitación para periodo de retorno de 100 años de frecuencia y en intervalos de 5 minutos como se muestra en la siguiente figura.

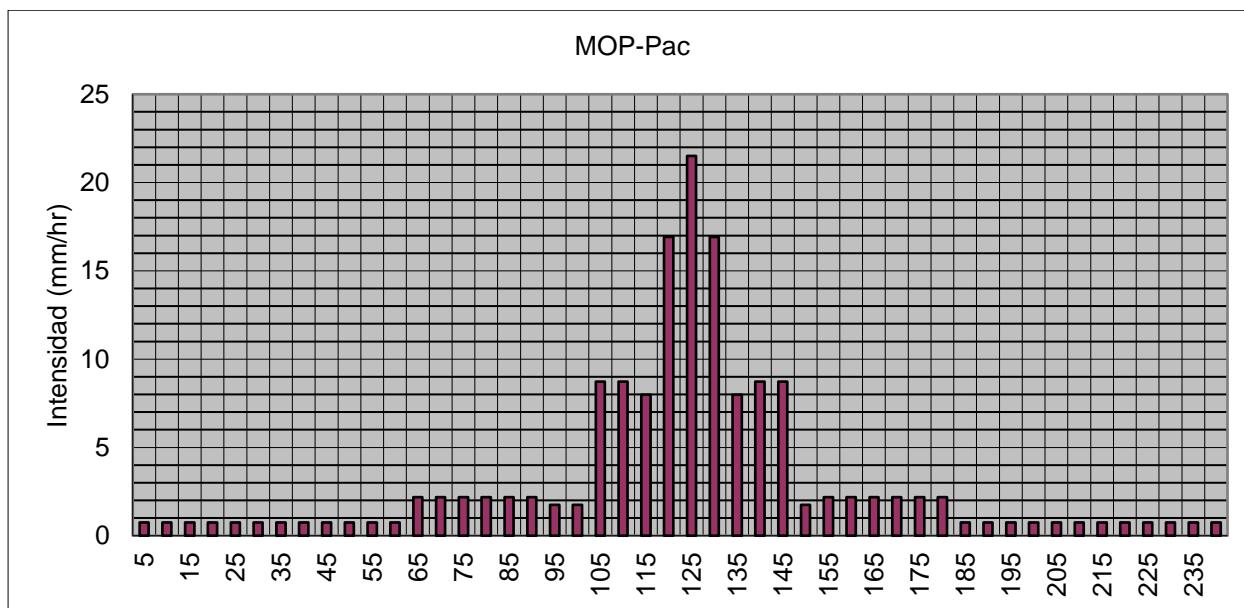


Figura 6 – Hietograma MOP-PAC para periodo de retorno de 100 años

### **1.1. Crecidas de Diseño**

La crecida de diseño fue calculada utilizando métodos y herramientas matemáticas ampliamente conocidas y validadas, las cuales se describen a continuación.

Para cuencas hidrográficas mayores de 2.5 kilómetros cuadrados se utiliza el método de Análisis Regional de Crecidas que se explica a continuación. En ese estudio, la quebrada cuenta con una cuenca mayor a los 2.5 kilómetros cuadrados de área.

#### **1.3.1 Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá**

Este método se basa en el análisis presentado en el informe hecho por el Departamento de Hidrometeorología de ETESA en septiembre de 2008 denominado “Resumen Técnico - Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá – Período 1971-2006”. Este método se basa en la estadística de caudales máximos instantáneos en una región del país, agrupados por zonas similares hidrológicamente. Debido a que este método está basado en estadística real de crecidas en todo el país, su uso y aplicación son muy valiosos y confiables. Sobre la base de la aplicación de este método y considerando que las quebradas y sus cuencas quedan ubicadas dentro de la Zona 7, se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 3 y que se basan en la siguiente ecuación:

$$Q = (2.53) * 9A^{0.59} \text{ } ^5$$

Donde Q es el caudal de diseño en metros cúbicos por segundo para un periodo de retorno de 100 años y A es el área de drenaje en kilómetros cuadrados.

---

<sup>5</sup> Fuente: Resumen Técnico. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006. Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

Nombre	T <sub>r</sub> (años)	Q <sub>regional</sub>
<b>Qda Brazo Seco</b>	100	39.289

*Tabla 3 – Crecida de Diseño – Método Regional*

En la tabla anterior se muestra el periodo de retorno de diseño ( $T_r$ ) en años, y el caudal máximo instantáneo por el método Regional de Crecidas ( $Q$ ) en metros cúbicos por segundo.

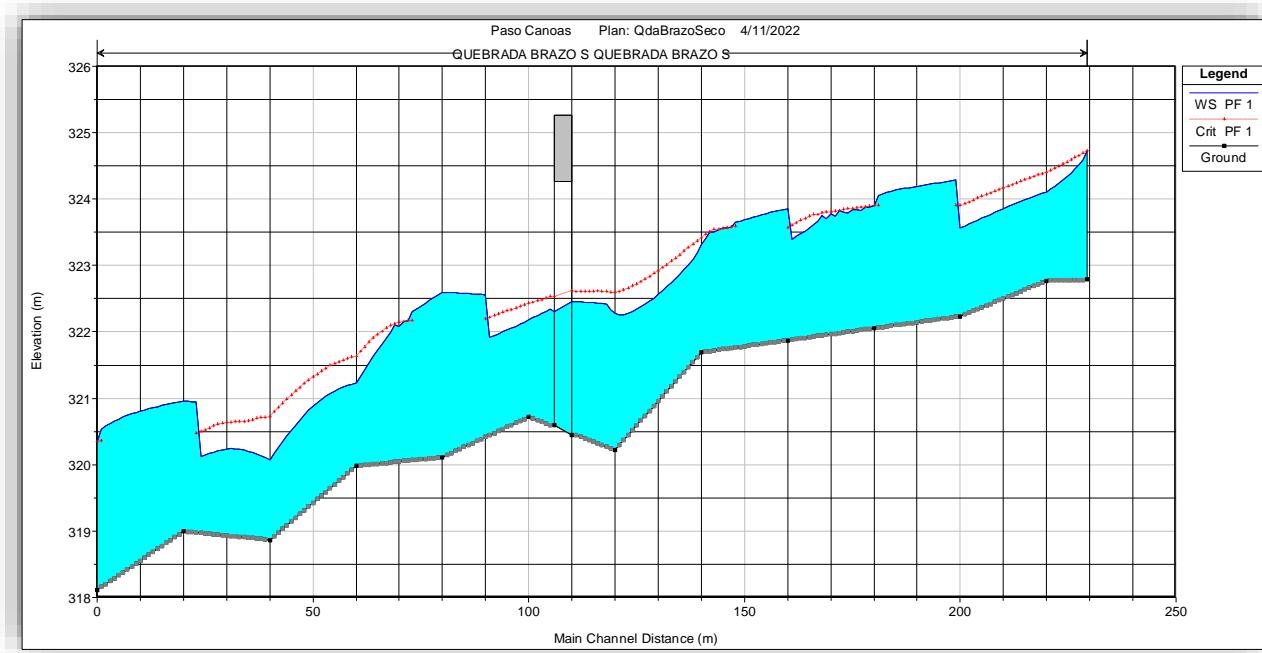
## **2. Estudio Hidráulico**

El análisis de la hidráulica de esta quebrada se llevó a cabo mediante el uso del modelo matemático por computadoras HEC-RAS<sup>6</sup>, desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (Hydrologic Engineering Center's (CEIWR-HEC)). La aplicación del modelo se basó en la data hidrológica de los caudales descritos anteriormente, en topografía levantada en el campo y en características físicas observables en el campo y en los planos topográficos disponibles.

El modelo topográfico levantado en campo y descrito anteriormente junto con el modelo hidrológico ya explicado fue utilizado de insumo para la simulación matemática con el modelo HEC-RAS. Los resultados de esta simulación se muestran a continuación en forma de esquemáticos y perfiles de agua que demuestran el comportamiento esperado de la quebrada bajo las condiciones de la construcción del puente.

---

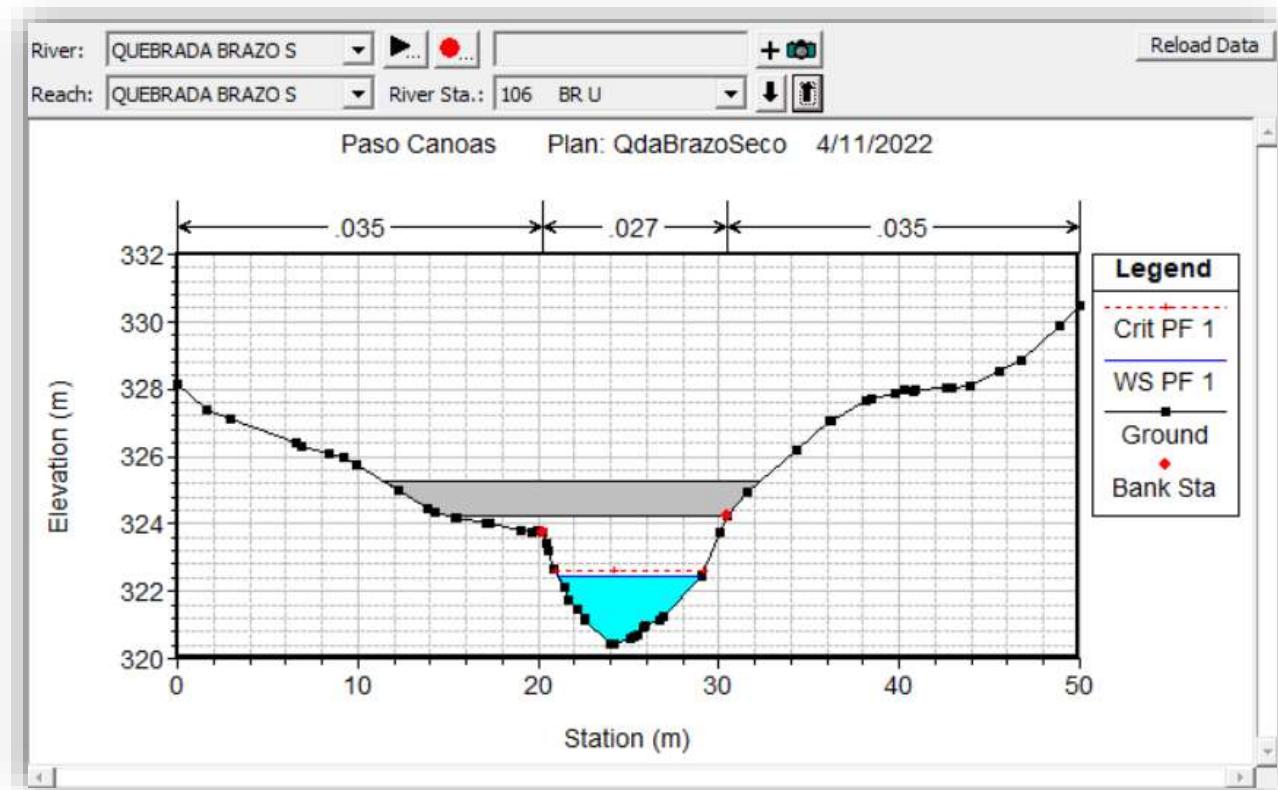
<sup>6</sup> <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>



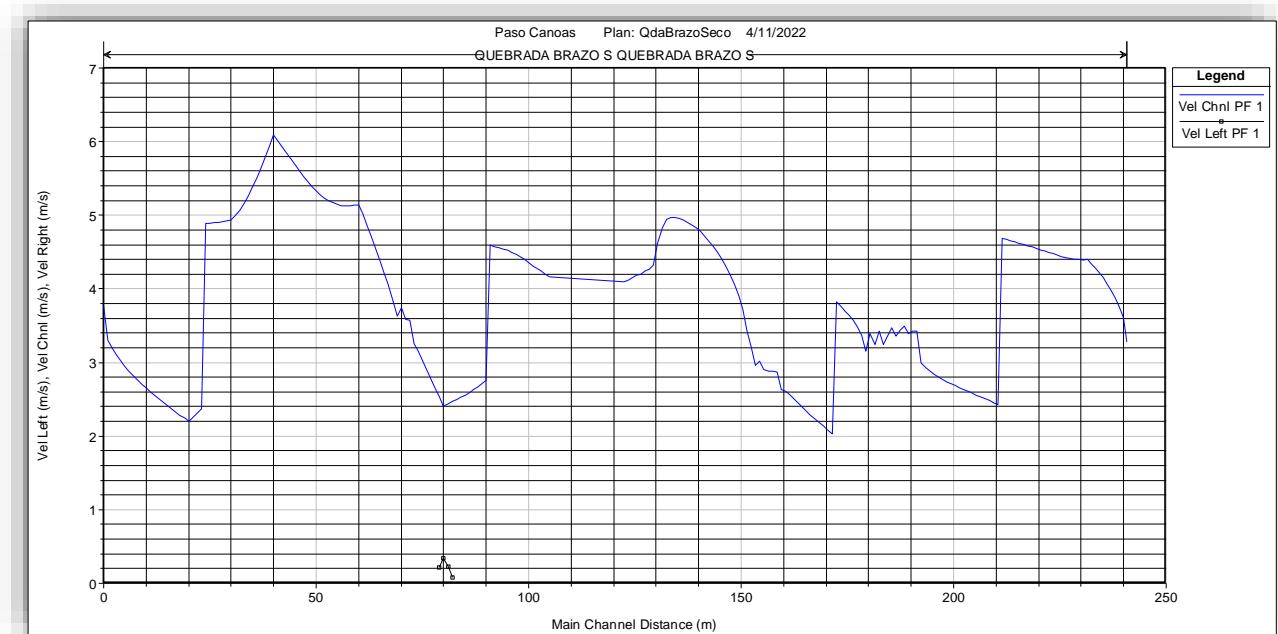
*Figura 7 – Perfil de agua para la quebrada Brazo Seco durante la crecida de 100 años*

River:	QUEBRADA BRAZO S	Profile:	PF 1
Reach:	QUEBRADA BRAZO S	RS:	106
Plan: QBSeco QUEBRADA BRAZO S QUEBRADA BRAZO S RS: 106 Profile: PF 1			
E.G. US. (m)	323.31	Element	Inside BR. US
W.S. US. (m)	322.45	E.G. Elev (m)	323.30
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	39.29	W.S. Elev (m)	322.46
Q Bridge (m <sup>3</sup> /s)	39.29	Crit W.S. (m)	322.62
Q Weir (m <sup>3</sup> /s)		Max Chl Dpth (m)	2.01
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	4.07
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m <sup>2</sup> )	9.66
Weir Submerg		Froude # Chl	1.18
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m <sup>3</sup> )	23.53
Min El Weir Flow (m)	324.40	Hydr Depth (m)	1.21
Min El Prs (m)	323.40	W.P. Total (m)	9.15
Delta EG (m)	0.08	Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	371.2
Delta WS (m)	0.12	Top Width (m)	7.98
BR Open Area (m <sup>2</sup> )	17.84	Frctn Loss (m)	0.05
BR Open Vel (m/s)	4.30	C & E Loss (m)	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m <sup>2</sup> )	116.03
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	471.70
			565.33

*Tabla 4 – Comportamiento esperado de la quebrada Brazo Seco en el puente propuesto*



*Figura 8 – Sección transversal de la quebrada Brazo Seco en el sitio del puente*



*Figura 9 – Perfil de velocidades en el cauce de la quebrada Brazo Seco*

HEC-RAS Plan: QBSeco River: QUEBRADA BRAZO S Reach: QUEBRADA BRAZO S Profile: PF 1											Reload Data
Reach	River Sta	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
QUEBRADA BRAZO S	229.39	39.29	322.79	324.72	324.72	325.27	0.007882	3.28	11.97	10.99	1.00
QUEBRADA BRAZO S	220.00	39.29	322.77	324.10	324.40	325.09	0.017906	4.41	8.92	10.04	1.49
QUEBRADA BRAZO S	200.00	39.29	322.24	323.56	323.90	324.68	0.021719	4.69	8.38	9.81	1.62
QUEBRADA BRAZO S	180.00	39.29	322.06	323.90	323.90	324.49	0.007848	3.42	11.48	9.59	1.00
QUEBRADA BRAZO S	160.00	39.29	321.87	323.85	323.57	324.06	0.003176	2.03	19.33	18.82	0.64
QUEBRADA BRAZO S	140.00	39.29	321.69	323.32	323.42	323.92	0.009769	3.43	11.46	11.37	1.09
QUEBRADA BRAZO S	120.00	39.29	320.23	322.28	322.59	323.46	0.017015	4.83	8.14	6.41	1.37
QUEBRADA BRAZO S	106	Bridge									
QUEBRADA BRAZO S	100.00	39.29	320.72	322.18	322.43	323.15	0.014463	4.36	9.02	8.22	1.33
QUEBRADA BRAZO S	80.00	39.29	320.12	322.60		322.89	0.002696	2.41	16.79	14.42	0.58
QUEBRADA BRAZO S	60.00	39.29	319.98	321.23	321.63	322.58	0.023986	5.14	7.64	7.66	1.64
QUEBRADA BRAZO S	40.00	39.29	318.87	320.07	320.72	321.97	0.038489	6.09	6.45	7.52	2.10
QUEBRADA BRAZO S	20.00	39.29	319.00	320.96		321.21	0.002324	2.20	17.83	11.62	0.57
QUEBRADA BRAZO S	0.00	39.29	318.11	320.34	320.34	321.07	0.008510	3.77	10.43	7.26	1.00

Total flow in cross section.

*Tabla 5 – Perfil de agua de la quebrada Brazo Seco para crecida de 100 años*

### **3. Conclusiones y Recomendaciones**

El análisis anterior incluye los aspectos hidrológicos de la quebrada en el lugar donde se van a diseñar el puente. Este fue un primer paso que luego fue complementado con un análisis hidráulico de la quebrada sobre la base de topografías especiales.

El análisis hidráulico muestra los niveles de aguas máximas esperadas en cada sección de la quebrada para la condición natural con la colocación del puente propuesto. Con este análisis se puede resumir que el nivel de aguas máximas esperadas (NAME) sería el siguiente:

Río	NAME
<b>Qda Brazo Seco</b>	322.46

Dado que el MOP recomienda un gálibo de 1.80 metros mínimo, la elevación de las estructuras de la losa del puente deberán estar a una elevación no menor al NAME +1.80.

# **Estudio Hidrológico e Hidráulico**

**Ruta Paso Canoas**

**Quebrada del Norte**



**Presentado por**

**ININCO, S.A**

**Mayo 2022**

*Contenido*

1.	Estudio Hidrológico.....	1
1.1.	Introducción .....	1
1.2.	Información Básica .....	1
1.1.	Crecidas de Diseño.....	9
1.1.1	Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá .....	9
2.	Estudio Hidráulico .....	11
3.	Conclusiones y Recomendaciones.....	15

*Índice de Tablas*

<i>Tabla 1 - Características Físicas de la Cuenca Hidrográfica.....</i>	2
<i>Tabla 2 – Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvias, MOP Pacífico .....</i>	8
<i>Tabla 3 – Crecida de Diseño – Método Regional.....</i>	10
<i>Tabla 4 – Comportamiento esperado de la Quebrada del Norte en el puente propuesto.....</i>	12
<i>Tabla 5 – Perfil de agua de la Quebrada del Norte para crecida de 100 años.....</i>	14

*Índice de Figuras*

<i>Figura 1 – Cuenca hidrográfica de la Quebrada del Norte .....</i>	3
<i>Figura 2 – Cuencas Hidrográficas.....</i>	4
<i>Figura 3 – Mapa de Isoyetas.....</i>	5
<i>Figura 4 – Mapa de Escorrentía .....</i>	6
<i>Figura 5 – Mapa de Clasificación Climática según Koppen.....</i>	7
<i>Figura 6 – Hietograma MOP-PAC para periodo de retorno de 100 años.....</i>	8
<i>Figura 7 – Perfil de agua para la Quebrada del Norte durante la crecida de 100 años .....</i>	12
<i>Figura 8 – Sección transversal de la Quebrada del Norte en el sitio del puente con mejora de cauce W=4 metros .</i>	13
<i>Figura 9 – Perfil de velocidades en el cauce y bancos de la Quebrada del Norte.....</i>	13

# **Estudio Hidrológico e Hidráulico de la Quebrada del Norte**

## **1. Estudio Hidrológico**

### ***1.1. Introducción***

El análisis presentado a continuación se concentra en la Quebrada del Norte, en la ruta del camino entre Piedra Candela y Paso Canoas, cerca del límite con Costa Rica, provincia de Chiriquí, República de Panamá. El estudio consiste en el análisis hidrológico de la quebrada para estimar la crecida de diseño en base a las características del terreno y de acuerdo con los reglamentos del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Con el análisis hidrológico se estimará el caudal de diseño para el puente que corresponde a un periodo de retorno de 1:100 años según los términos de referencia.

### ***1.2. Información Básica***

Una vez identificada la quebrada y su cruce en la ruta, se obtienen los aspectos físicos de la cuenca hidrográfica del campo y de los mosaicos topográficos a escala 1:25,000: 3641-IV-NE, 3642-I-NW, 3242-I-SW, 3642-III-NE, 3642-III-NW, 3642-III-SE, 3642-III-SW, 3642-IV-SE, y 3642-IV-SW preparados por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG).

Para llevar a cabo el análisis hidrológico se requiere evaluar las características físicas de la cuenca y así obtener los parámetros hidrológicos necesarios para el análisis.

Un parámetro hidrológico necesario para el análisis de las crecidas de diseño es el tiempo de concentración ( $T_c$ ) que representa el tiempo que toma la precipitación que cae en la parte más lejana de la cuenca para que llegue al punto de observación, que en este caso es el cruce de la ruta de carretera. En este análisis vamos a utilizar el método de Kirpich para la estimación del tiempo de concentración.

El método de Kirpich se basa en estudios que relacionan el tiempo de concentración con las características de captación, comenzando con el enfoque de regresión para pequeñas cuencas dominadas por el flujo de canales. Kirpich no deriva el tiempo de concentración de las velocidades de flujo, sino de la traducción de los hidrogramas observados. Este consiste en una relación matemática entre el tiempo de concentración, la longitud del curso de agua y la pendiente promedio de la cuenca en la siguiente forma:

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

de donde

$Tc$  = Tiempo de concentración (minutos)

$L$  = Longitud del curso de agua (metros)

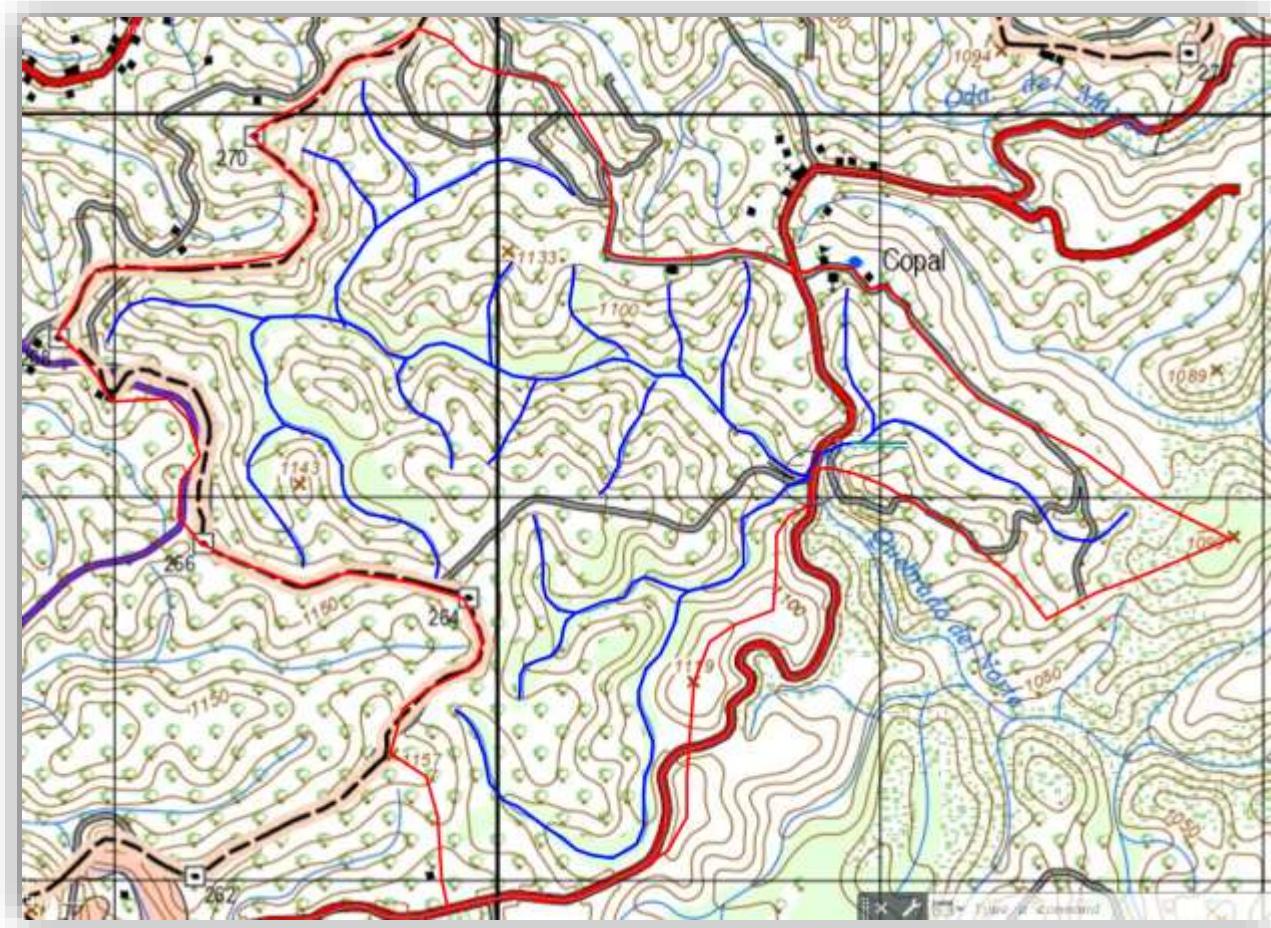
$S$  = Pendiente promedio de la cuenca (m/m)

Nombre	Área (m <sup>2</sup> )	H <sub>max</sub> (m)	H <sub>min</sub> (m)	L <sub>c</sub> (m)	S	T <sub>c</sub> (min)
Qda del Norte	2,782,427	1,143.00	1,047.00	2,572	3.73%	29.22

*Tabla 1 - Características Físicas de la Cuenca Hidrográfica*

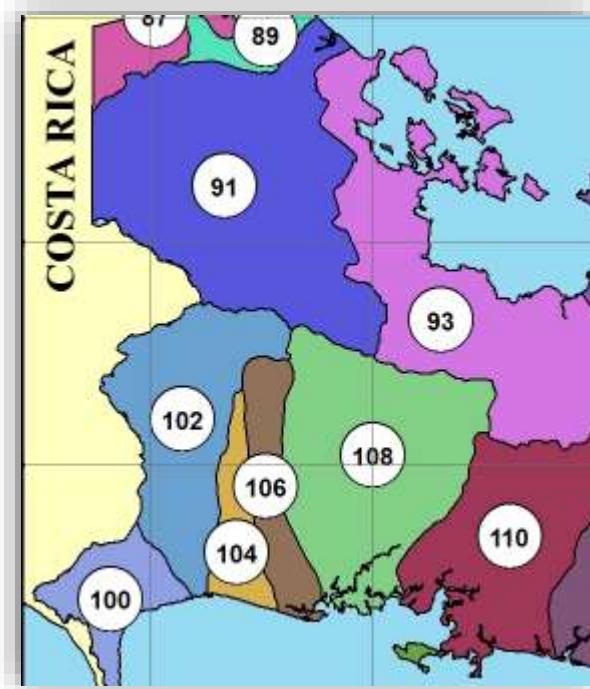
La tabla anterior muestra para la quebrada y su cuenca, el área de drenaje en metros cuadrados (**Área**), la altura máxima (**H<sub>max</sub>**) y mínima en la trayectoria del cauce principal (**H<sub>min</sub>**) en metros, la longitud de la trayectoria del curso de agua principal (**L<sub>c</sub>**) en metros, la pendiente de la trayectoria del curso principal de agua (**S**) y el tiempo de concentración (**T<sub>c</sub>**) en minutos.

En la figura a continuación se muestra la cuenca hidrográfica de la quebrada en el cruce de la ruta.



*Figura 1 – Cuenca hidrográfica de la Quebrada del Norte*

Esta cuenca forma parte de la cuenca número 102, identificada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). Para este estudio utilizaremos las curvas de intensidad-duración-frecuencia de lluvia recomendadas por el MOP para la vertiente del Pacífico.

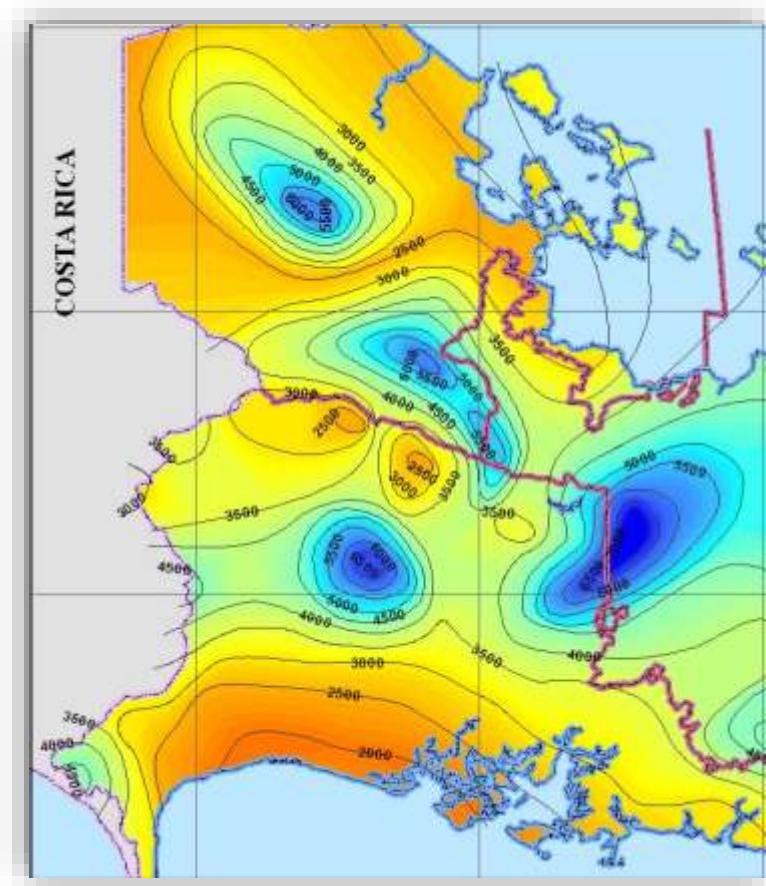


*Figura 2 – Cuencas Hidrográficas<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La precipitación media anual en esta área varía entre 3000 y 4500 mm. Los meses de mayor precipitación son octubre y noviembre y los de menor precipitación febrero y marzo.

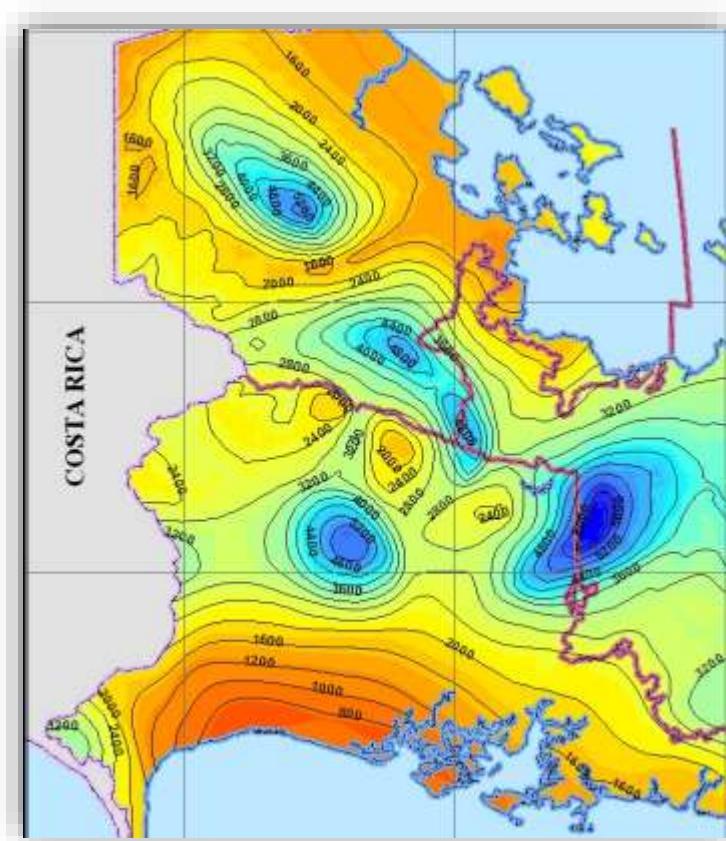


*Figura 3 – Mapa de Isoyetas<sup>2</sup>*

---

<sup>2</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La escorrentía media anual está entre 2400 y 3200 mm.

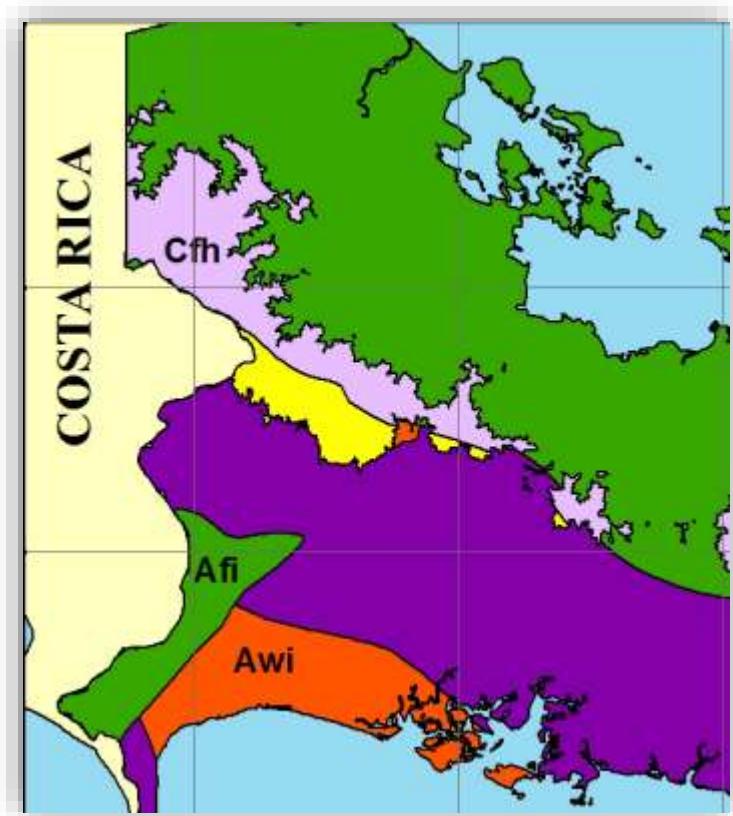


*Figura 4 – Mapa de Escorrentía<sup>3</sup>*

---

<sup>3</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La zona tiene una combinación de un clima tropical húmedo, con influencia del monzón y temperatura media en el mes más fresco menor de 18° C, con un clima tropical muy húmedo con temperaturas medias de mes más fresco mayor de 18° C.



*Figura 5 – Mapa de Clasificación Climática según Koppen<sup>4</sup>*

La data de lluvias recomendada por el MOP consiste en información útil de precipitaciones máximas estimadas en milímetros para varias duraciones y frecuencias que se basa en datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años que provienen de las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks adyacentes a la ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá. Esta información se muestra en forma de fórmulas y se transcribe a continuación en forma de tablas:

---

<sup>4</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

MOP-Pac		Periodos de Retorno							
Duración		2	5	10	20	25	30	50	100
5		169.58	182.14	200.10	215.90	223.76	229.22	247.32	258.12
10		147.84	162.34	178.35	192.93	199.96	204.30	218.56	230.62
20		117.67	133.35	146.50	159.08	164.88	167.82	177.32	190.06
30		97.73	113.15	124.31	135.34	140.27	142.39	149.17	161.59
60		64.78	77.79	85.46	93.48	96.89	97.90	101.05	111.47
120		38.70	47.87	52.59	57.76	59.86	60.24	61.42	68.77
240		21.43	27.06	29.73	32.74	33.93	34.05	34.42	38.93
800		6.96	8.93	9.81	10.83	11.23	11.24	11.28	12.87

Tabla 2 – Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvias, MOP Pacífico

Con los datos de precipitación de acuerdo con las curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) recomendadas por el MOP, se construyeron los hietogramas de precipitación para periodo de retorno de 100 años de frecuencia y en intervalos de 5 minutos como se muestra en la siguiente figura.

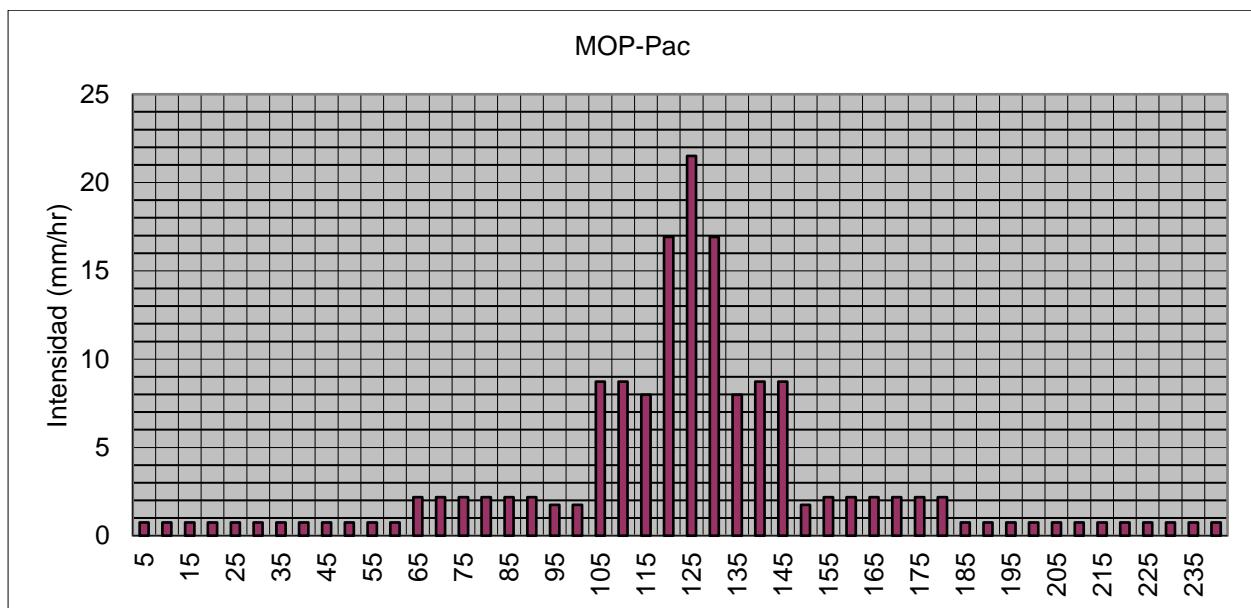


Figura 6 – Hietograma MOP-PAC para periodo de retorno de 100 años

## **1.1. Crecidas de Diseño**

La crecida de diseño fue calculada utilizando métodos y herramientas matemáticas ampliamente conocidas y validadas, las cuales se describen a continuación.

Para cuencas hidrográficas mayores de 2.5 kilómetros cuadrados se utiliza el método de Análisis Regional de Crecidas que se explica a continuación. En ese estudio, la quebrada cuenta con una cuenca mayor a los 2.5 kilómetros cuadrados de área.

### **1.1.1 Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá**

Este método se basa en el análisis presentado en el informe hecho por el Departamento de Hidrometeorología de ETESA en septiembre de 2008 denominado “Resumen Técnico - Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá – Período 1971-2006”. Este método se basa en la estadística de caudales máximos instantáneos en una región del país, agrupados por zonas similares hidrológicamente. Debido a que este método está basado en estadística real de crecidas en todo el país, su uso y aplicación son muy valiosos y confiables. Sobre la base de la aplicación de este método y considerando que las quebradas y sus cuencas quedan ubicadas dentro de la Zona 7, se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 3 y que se basan en la siguiente ecuación:

$$Q = (2.53) * 9A^{0.59} \text{ } ^5$$

Donde Q es el caudal de diseño en metros cúbicos por segundo para un periodo de retorno de 100 años y A es el área de drenaje en kilómetros cuadrados.

---

<sup>5</sup> Fuente: Resumen Técnico. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006. Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

Nombre	T <sub>r</sub> (años)	Q <sub>regional</sub>
Qda del Norte	100	41.646

*Tabla 3 – Crecida de Diseño – Método Regional*

En la tabla anterior se muestra el periodo de retorno de diseño ( $T_r$ ) en años, y el caudal máximo instantáneo por el método Regional de Crecidas ( $Q$ ) en metros cúbicos por segundo.

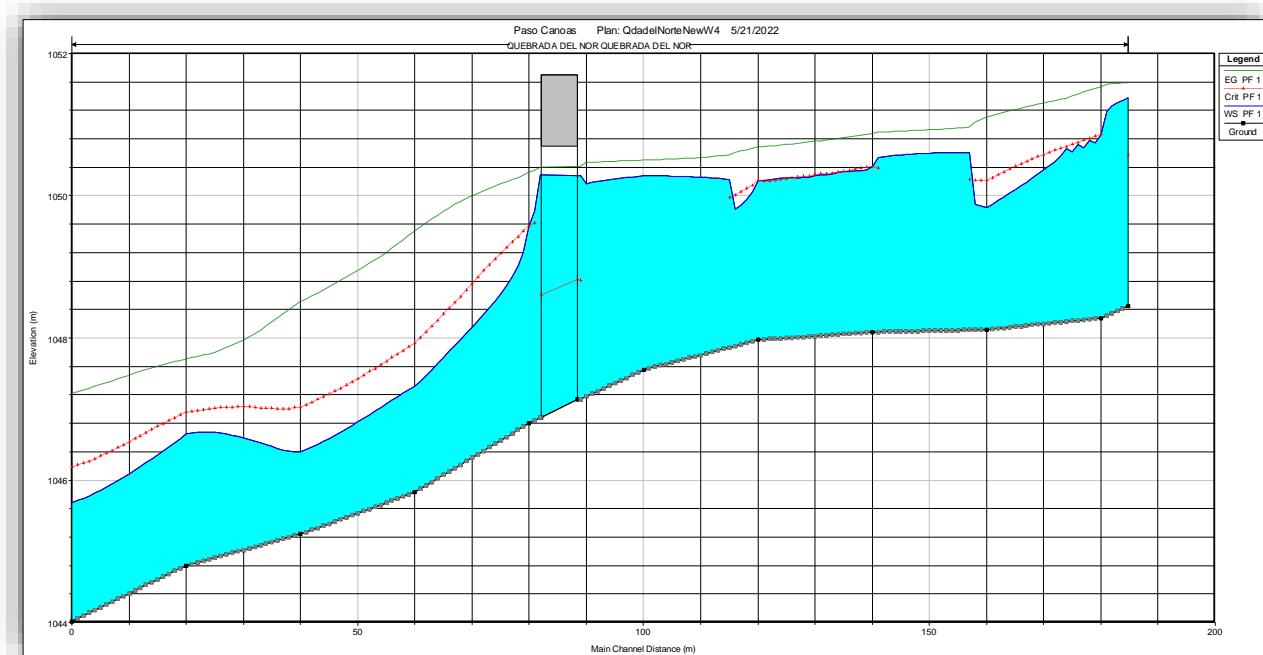
## **2. Estudio Hidráulico**

El análisis de la hidráulica de esta quebrada se llevó a cabo mediante el uso del modelo matemático por computadoras HEC-RAS<sup>6</sup>, desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (Hydrologic Engineering Center's (CEIWR-HEC)). La aplicación del modelo se basó en la data hidrológica de los caudales descritos anteriormente, en topografía levantada en el campo y en características físicas observables en el campo y en los planos topográficos disponibles.

El modelo topográfico levantado en campo y descrito anteriormente junto con el modelo hidrológico ya explicado fue utilizado de insumo para la simulación matemática con el modelo HEC-RAS. Los resultados de esta simulación se muestran a continuación en forma de esquemáticos y perfiles de agua que demuestran el comportamiento esperado de la quebrada bajo las condiciones de la construcción del puente. Debajo de los puentes se recomienda la conformación del cauce con canal trapezoidal de taludes 1:1 y ancho de fondo W=4 metros de acuerdo con las recomendaciones del MOP.

---

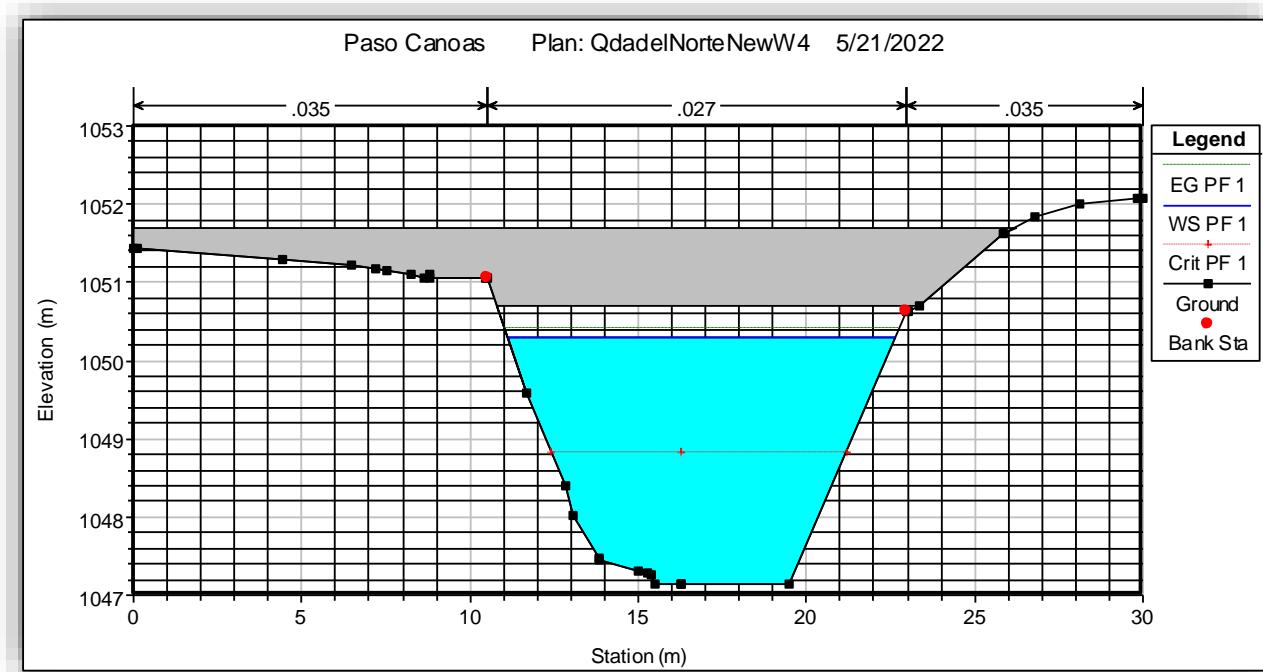
<sup>6</sup> <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>



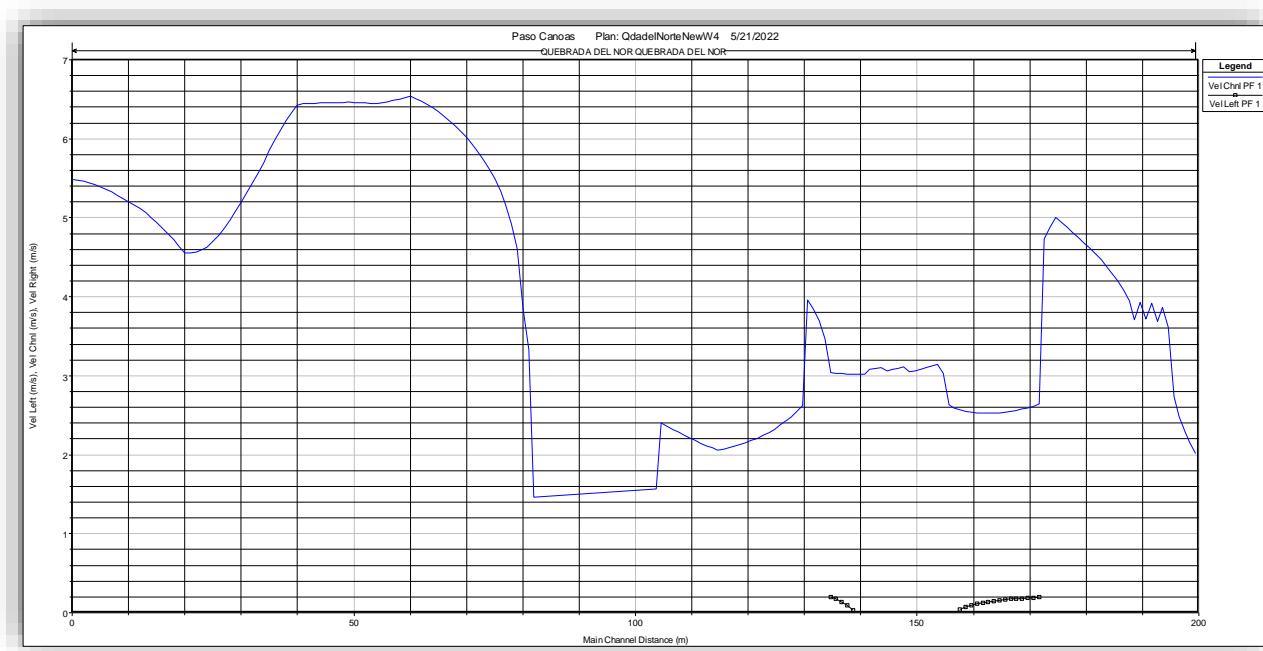
*Figura 7 – Perfil de agua para la Quebrada del Norte durante la crecida de 100 años*

River:	QUEBRADA DEL NOR	Profile:	PF 1
Reach	QUEBRADA DEL NOR	RS:	82.1
Plan: QNorteNW4 QUEBRADA DEL NOR RS: 82.1 Profile: PF 1			
E.G. US. (m)	1050.41	Element	Inside BR US
W.S. US. (m)	1050.29	E.G. Elev (m)	1050.41
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	41.65	W.S. Elev (m)	1050.29
Q Bridge (m <sup>3</sup> /s)	41.65	Crit W.S. (m)	1048.82
Q Weir (m <sup>3</sup> /s)		Max Chl Dpth (m)	3.15
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.57
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m <sup>2</sup> )	26.58
Weir Submerg		Froude # Chl	0.33
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m <sup>3</sup> )	42.96
Min El Weir Flow (m)	1051.70	Hydr Depth (m)	2.31
Min El Prs (m)	1050.70	W.P. Total (m)	14.13
Delta EG (m)	0.01	Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	1500.0
Delta WS (m)	-0.01	Top Width (m)	11.52
BR Open Area (m <sup>2</sup> )	31.52	Frctn Loss (m)	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.57	C & E Loss (m)	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m <sup>2</sup> )	14.22
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	22.27
			17.86

*Tabla 4 – Comportamiento esperado de la Quebrada del Norte en el puente propuesto*



**Figura 8 – Sección transversal de la Quebrada del Norte en el sitio del puente con mejora de cauce W=4 metros**



**Figura 9 – Perfil de velocidades en el cauce y bancos de la Quebrada del Norte**

HEC-RAS Plan: QNorteNW4 River: QUEBRADA DEL NOR Reach: QUEBRADA DEL NOR Profile: PF 1											Reload Data	
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # CN
QUEBRADA DEL NOR	184.78	PF 1	41.65	1048.45	1051.38	1050.57	1051.59	0.001730	2.02	20.61	12.15	0.50
QUEBRADA DEL NOR	180.00	PF 1	41.65	1048.28	1050.86	1050.86	1051.53	0.008497	3.62	11.52	8.76	1.01
QUEBRADA DEL NOR	160.00	PF 1	41.65	1048.12	1049.83	1050.21	1051.10	0.019742	5.00	8.33	8.02	1.57
QUEBRADA DEL NOR	140.00	PF 1	41.65	1048.08	1050.41	1050.41	1050.87	0.008342	3.02	13.77	14.99	1.01
QUEBRADA DEL NOR	120.00	PF 1	41.65	1047.97	1050.21	1050.21	1050.68	0.007707	3.04	13.75	17.41	0.98
QUEBRADA DEL NOR	100.00	PF 1	41.65	1047.55	1050.28		1050.50	0.001771	2.06	20.26	11.13	0.49
QUEBRADA DEL NOR	82.1											
QUEBRADA DEL NOR	80.00	PF 1	41.65	1046.80	1049.57	1049.57	1050.33	0.010188	3.86	10.80	7.14	1.00
QUEBRADA DEL NOR	60.00	PF 1	41.65	1045.83	1047.32	1047.92	1049.50	0.056132	6.54	6.37	9.14	2.50
QUEBRADA DEL NOR	40.00	PF 1	41.65	1045.24	1046.40	1047.03	1048.50	0.038133	6.43	6.48	6.76	2.10
QUEBRADA DEL NOR	20.00	PF 1	41.65	1044.80	1046.65	1046.95	1047.70	0.016104	4.55	9.15	8.67	1.42
QUEBRADA DEL NOR	0.00	PF 1	41.65	1044.02	1045.69	1046.17	1047.22	0.023722	5.49	7.59	7.11	1.69

*Tabla 5 – Perfil de agua de la Quebrada del Norte para crecida de 100 años*

### **3. Conclusiones y Recomendaciones**

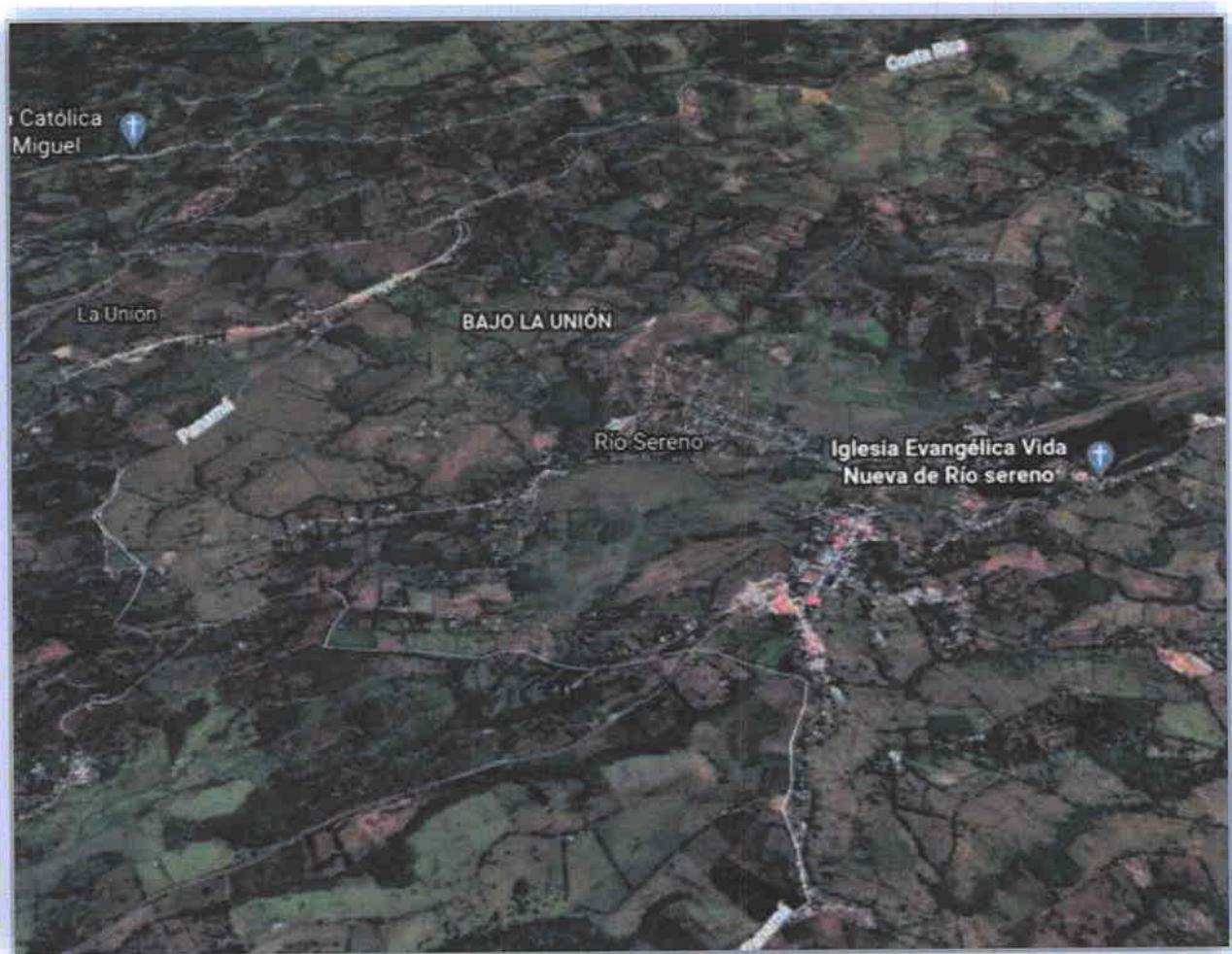
El análisis anterior incluye los aspectos hidrológicos de la quebrada en el lugar donde se van a diseñar el puente. Este fue un primer paso que luego fue complementado con un análisis hidráulico de la quebrada sobre la base de topografías especiales.

El análisis hidráulico muestra los niveles de aguas máximas esperadas en cada sección de la quebrada para la condición natural con la colocación del puente propuesto. Con este análisis se puede resumir que el nivel de aguas máximas esperadas (NAME) bajo el puente sería el siguiente:

Río	NAME
Qda del Norte	1050.29

Dado que el MOP recomienda un gálibo de 1.80 metros mínimo, la elevación de las estructuras de la losa del puente deberán estar a una elevación no menor al NAME +1.80.

**Estudio Hidrológico e Hidráulico**  
**Ruta Paso Canoas**  
**Rio Sereno**



YHONATAN FUENTES B.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2011-006-119



FIRMA

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

**Presentado por**  
**ININCO, S.A**

**Febrero 2022**

*Contenido*

1.	Estudio Hidrológico.....	1
1.1.	Introducción .....	1
1.2.	Información Básica .....	1
1.1.	Crecidas de Diseño.....	9
1.3.1	Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá .....	9
2.	Estudio Hidráulico .....	11
3.	Conclusiones y Recomendaciones.....	16

*Índice de Tablas*

<i>Tabla 1 - Características Físicas de la Cuenca Hidrográfica.....</i>	2
<i>Tabla 2 – Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvias, MOP Pacífico.....</i>	8
<i>Tabla 3 – Crecida de Diseño – Método Regional.....</i>	10
<i>Tabla 6 – Comportamiento esperado del río Sereno en el puente propuesto.....</i>	12
<i>Tabla 7 – Perfil de agua del río Sereno para crecida de 100 años.....</i>	15

*Índice de Figuras*

<i>Figura 3 – Cuenca hidrográfica del río Sereno .....</i>	3
<i>Figura 8 – Cuencas Hidrográficas.....</i>	4
<i>Figura 9 – Mapa de Isoyetas .....</i>	5
<i>Figura 10 – Mapa de Escorrentía .....</i>	6
<i>Figura 11 – Mapa de Clasificación Climática según Koppen.....</i>	7
<i>Figura 12 – Hietograma MOP-PAC para periodo de retorno de 100 años.....</i>	8
<i>Figura 16 – Perfil de agua para el río Sereno durante la crecida de 100 años.....</i>	12
<i>Figura 17 – Sección transversal del río Sereno en el sitio del puente.....</i>	13
<i>Figura 18 – Perfil de velocidades en el cauce del río Sereno .....</i>	14

# Estudio Hidrológico e Hidráulico del Río Sereno

## 1. Estudio Hidrológico

### 1.1. Introducción

El análisis presentado a continuación se concentra en el río Sereno, en la ruta del camino entre Piedra Candela y Paso Canoas, cerca del límite con Costa Rica, provincia de Chiriquí, República de Panamá. El estudio consiste en el análisis hidrológico del río para estimar la crecida de diseño en base a las características del terreno y de acuerdo con los reglamentos del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Con el análisis hidrológico se estimará el caudal de diseño para el puente que corresponde a un periodo de retorno de 1:100 años según los términos de referencia.

### 1.2. Información Básica

Una vez identificado el río y su cruce en la ruta, se obtienen los aspectos físicos de la cuenca hidrográfica del campo y de los mosaicos topográficos a escala 1:25,000: 3641-IV-NE, 3642-I-NW, 3242-I-SW, 3642-III-NE, 3642-III-NW, 3642-III-SE, 3642-III-SW, 3642-IV-SE, y 3642-IV-SW preparados por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG).

Para llevar a cabo el análisis hidrológico se requiere evaluar las características físicas de la cuenca y así obtener los parámetros hidrológicos necesarios para el análisis.

Un parámetro hidrológico necesario para el análisis de las crecidas de diseño es el tiempo de concentración ( $T_c$ ) que representa el tiempo que toma la precipitación que cae en la parte más lejana de la cuenca para que llegue al punto de observación, que en este caso es el cruce de la ruta de carretera. En este análisis vamos a utilizar el método de Kirpich para la estimación del tiempo de concentración.

El método de Kirpich se basa en estudios que relacionan el tiempo de concentración con las características de captación, comenzando con el enfoque de regresión para pequeñas cuencas dominadas por el flujo de canales. Kirpich no deriva el tiempo de concentración de las velocidades de flujo, sino de la traducción de los hidrogramas observados. Este consiste en una relación matemática entre el tiempo de concentración, la longitud del curso de agua y la pendiente promedio de la cuenca en la siguiente forma:

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

de donde

$Tc$  = Tiempo de concentración (minutos)

$L$  = Longitud del curso de agua (metros)

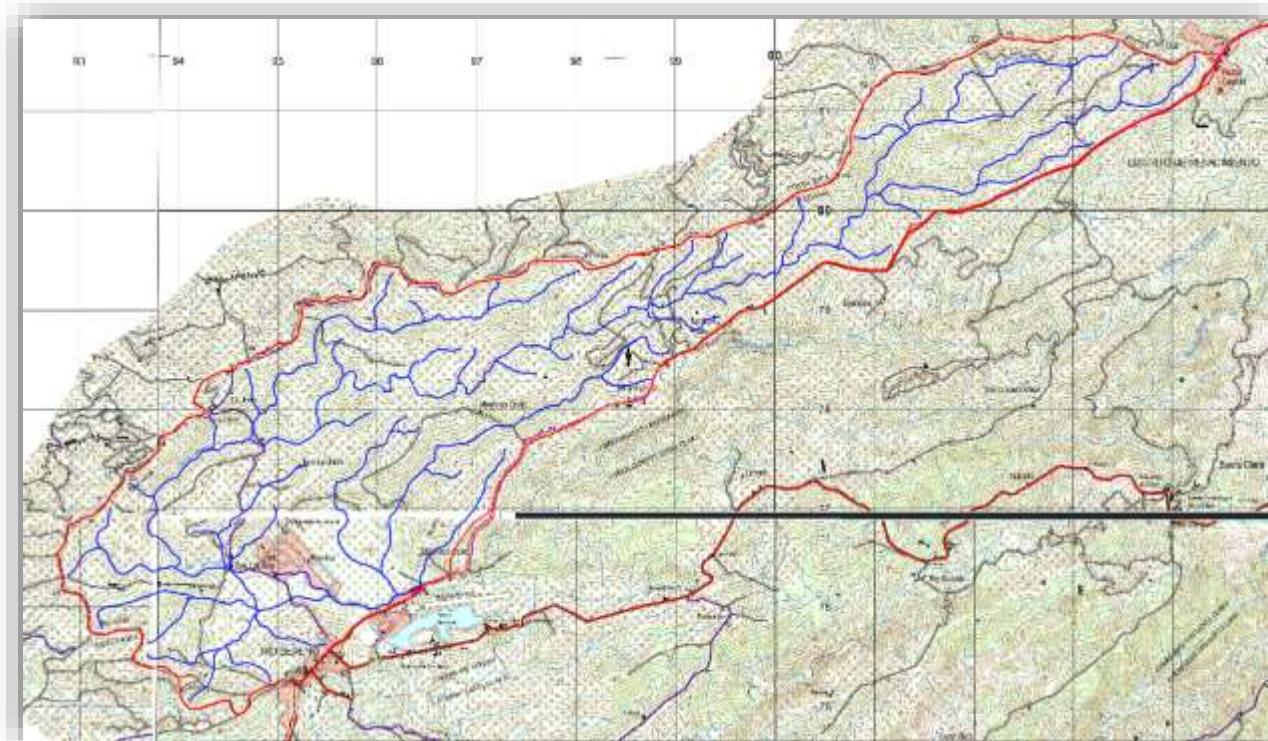
$S$  = Pendiente promedio de la cuenca (m/m)

Nombre	Área (m <sup>2</sup> )	H <sub>max</sub> (m)	H <sub>min</sub> (m)	L <sub>c</sub> (m)	S	T <sub>c</sub> (min)
Rio Sereno	21,040,270	1,341	918	17,454	2.42%	150.76

*Tabla 1 - Características Físicas de la Cuenca Hidrográfica*

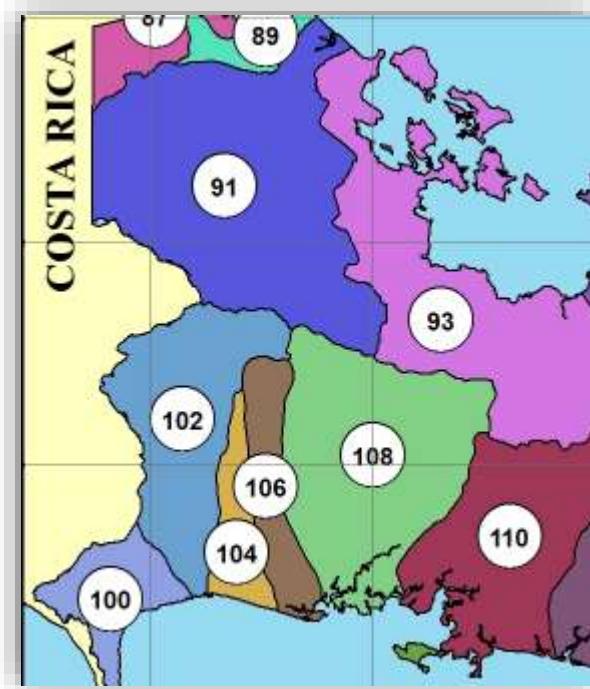
La tabla anterior muestra para el río y su cuenca, el área de drenaje en metros cuadrados (**Área**), la altura máxima (**H<sub>max</sub>**) y mínima en la trayectoria del cauce principal (**H<sub>min</sub>**) en metros, la longitud de la trayectoria del curso de agua principal (**L<sub>c</sub>**) en metros, la pendiente de la trayectoria del curso principal de agua (**S**) y el tiempo de concentración (**T<sub>c</sub>**) en minutos.

En la figura a continuación se muestra la cuenca hidrográfica del río en el cruce de la ruta.



*Figura 1 – Cuenca hidrográfica del río Sereno*

Esta cuenca forma parte de la cuenca número 102, identificada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). Para este estudio utilizaremos las curvas de intensidad-duración-frecuencia de lluvia recomendadas por el MOP para la vertiente del Pacífico.

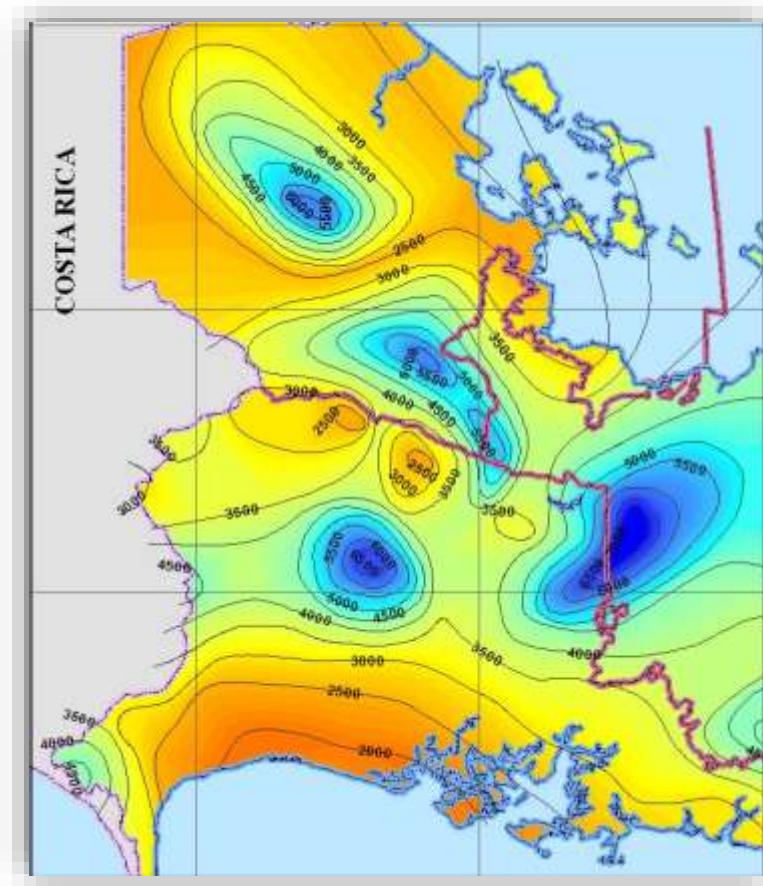


*Figura 2 – Cuencas Hidrográficas<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La precipitación media anual en esta área varía entre 3000 y 4500 mm. Los meses de mayor precipitación son octubre y noviembre y los de menor precipitación febrero y marzo.

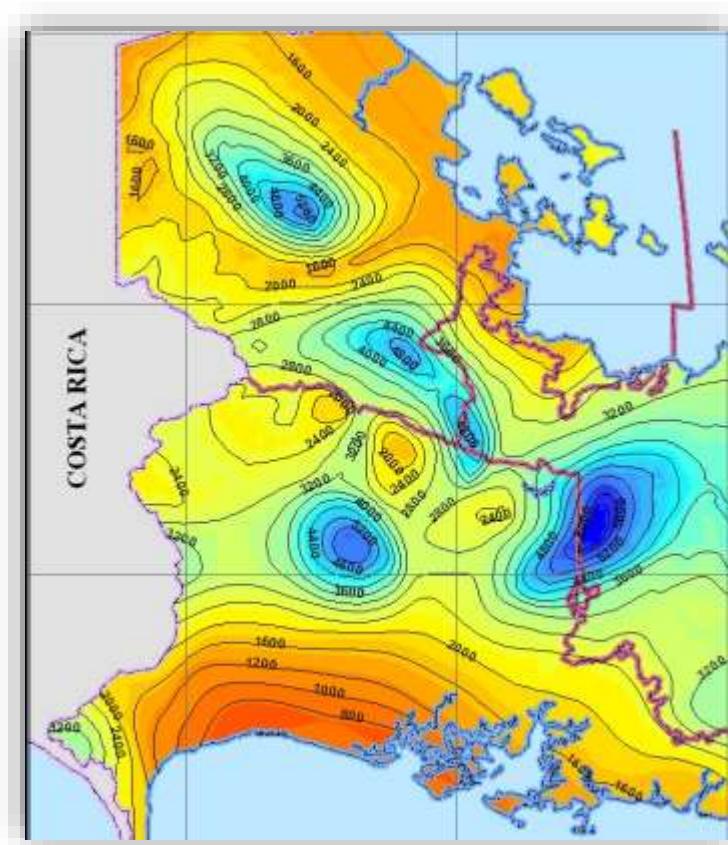


*Figura 3 – Mapa de Isoyetas<sup>2</sup>*

---

<sup>2</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La escorrentía media anual está entre 2400 y 3200 mm.



*Figura 4 – Mapa de Escorrentía<sup>3</sup>*

---

<sup>3</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La zona tiene una combinación de un clima tropical húmedo, con influencia del monzón y temperatura media en el mes más fresco menor de 18° C, con un clima tropical muy húmedo con temperaturas medias de mes más fresco mayor de 18° C.

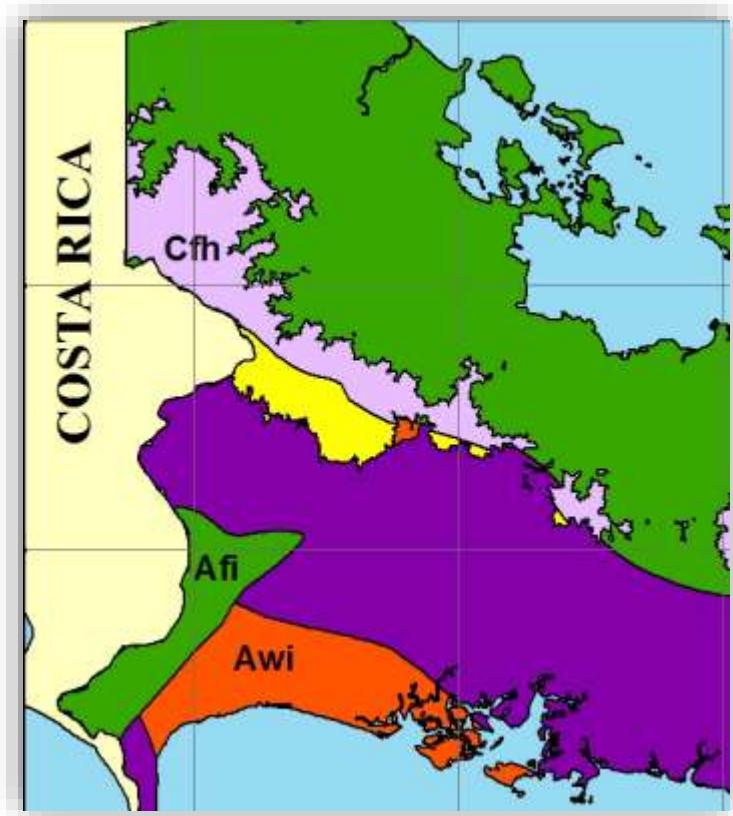


Figura 5 – Mapa de Clasificación Climática según Koppen<sup>4</sup>

La data de lluvias recomendada por el MOP consiste en información útil de precipitaciones máximas estimadas en milímetros para varias duraciones y frecuencias que se basa en datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años que provienen de las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks adyacentes a la ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá. Esta información se muestra en forma de fórmulas y se transcribe a continuación en forma de tablas:

<sup>4</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

MOP-Pac		Periodos de Retorno							
Duración		2	5	10	20	25	30	50	100
5		169.58	182.14	200.10	215.90	223.76	229.22	247.32	258.12
10		147.84	162.34	178.35	192.93	199.96	204.30	218.56	230.62
20		117.67	133.35	146.50	159.08	164.88	167.82	177.32	190.06
30		97.73	113.15	124.31	135.34	140.27	142.39	149.17	161.59
60		64.78	77.79	85.46	93.48	96.89	97.90	101.05	111.47
120		38.70	47.87	52.59	57.76	59.86	60.24	61.42	68.77
240		21.43	27.06	29.73	32.74	33.93	34.05	34.42	38.93
800		6.96	8.93	9.81	10.83	11.23	11.24	11.28	12.87

Tabla 2 – Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvias, MOP Pacífico

Con los datos de precipitación de acuerdo con las curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) recomendadas por el MOP, se construyeron los hietogramas de precipitación para periodo de retorno de 100 años de frecuencia y en intervalos de 5 minutos como se muestra en la siguiente figura.

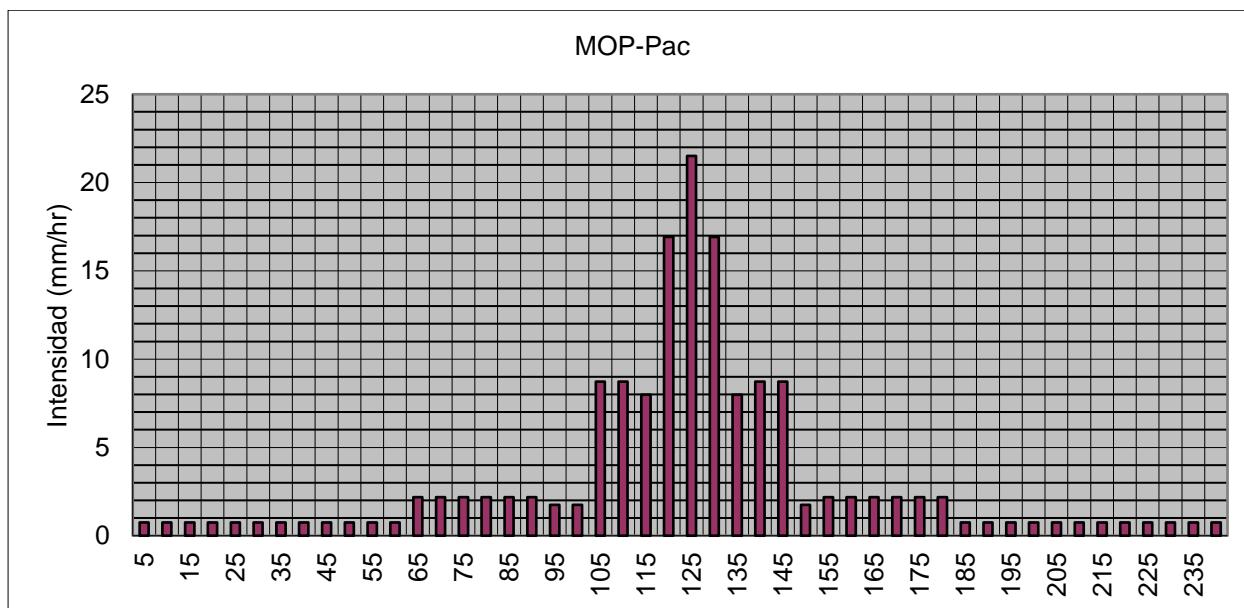


Figura 6 – Hietograma MOP-PAC para periodo de retorno de 100 años

### **1.1. Crecidas de Diseño**

La crecida de diseño fue calculada utilizando métodos y herramientas matemáticas ampliamente conocidas y validadas, las cuales se describen a continuación.

Para cuencas hidrográficas mayores de 2.5 kilómetros cuadrados se utiliza el método de Análisis Regional de Crecidas que se explica a continuación. En ese estudio, el río cuenta con una cuenca mayor a los 2.5 kilómetros cuadrados de área.

#### **1.3.1 Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá**

Este método se basa en el análisis presentado en el informe hecho por el Departamento de Hidrometeorología de ETESA en septiembre de 2008 denominado “Resumen Técnico - Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá – Período 1971-2006”. Este método se basa en la estadística de caudales máximos instantáneos en una región del país, agrupados por zonas similares hidrológicamente. Debido a que este método está basado en estadística real de crecidas en todo el país, su uso y aplicación son muy valiosos y confiables. Sobre la base de la aplicación de este método y considerando que los ríos y sus cuencas quedan ubicadas dentro de la Zona 7, se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 3 y que se basan en la siguiente ecuación:

$$Q = (2.53) * 9A^{0.59} \text{ } ^5$$

Donde Q es el caudal de diseño en metros cúbicos por segundo para un periodo de retorno de 100 años y A es el área de drenaje en kilómetros cuadrados.

---

<sup>5</sup> Fuente: Resumen Técnico. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006. Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

Nombre	T <sub>r</sub> (años)	Q <sub>regional</sub>
Rio Sereno	100	137.393

*Tabla 3 – Crecida de Diseño – Método Regional*

En la tabla anterior se muestra el periodo de retorno de diseño ( $T_r$ ) en años, y el caudal máximo instantáneo por el método Regional de Crecidas ( $Q$ ) en metros cúbicos por segundo.

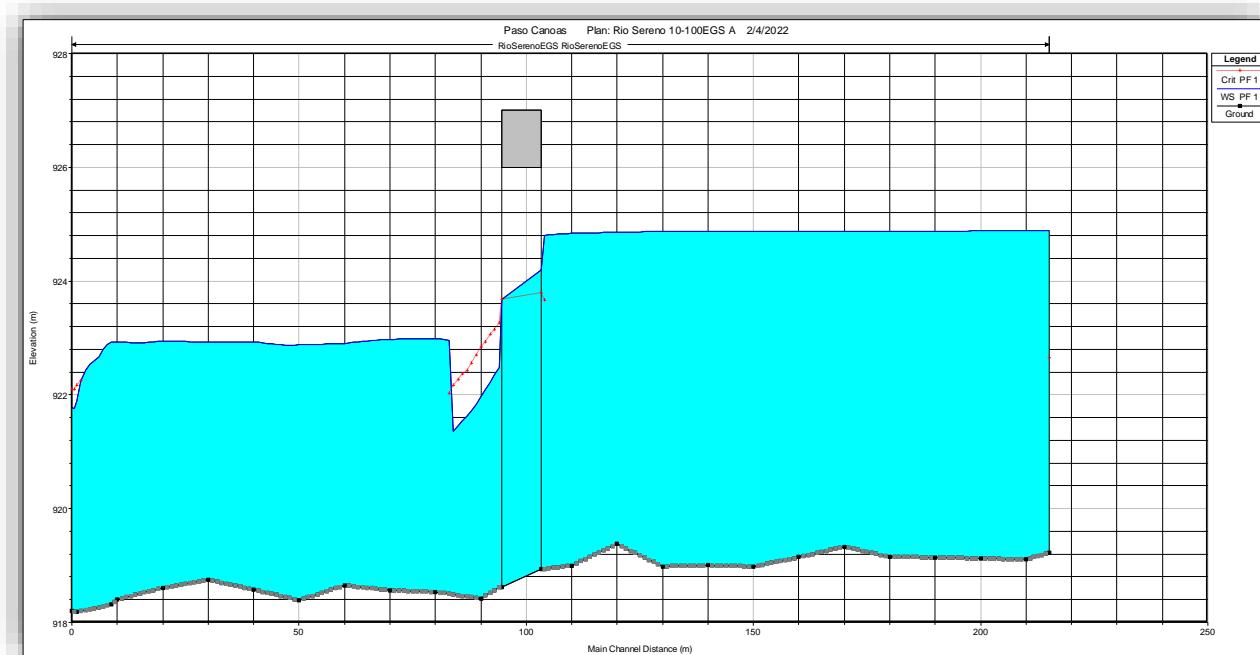
## **2. Estudio Hidráulico**

El análisis de la hidráulica de este río se llevó a cabo mediante el uso del modelo matemático por computadoras HEC-RAS<sup>6</sup>, desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (Hydrologic Engineering Center's (CEIWR-HEC)). La aplicación del modelo se basó en la data hidrológica de los caudales descritos anteriormente, en topografía levantada en el campo y en características físicas observables en el campo y en los planos topográficos disponibles.

El modelo topográfico levantado en campo y descrito anteriormente junto con el modelo hidrológico ya explicado fue utilizado de insumo para la simulación matemática con el modelo HEC-RAS. Los resultados de esta simulación se muestran a continuación en forma de esquemáticos y perfiles de agua que demuestran el comportamiento esperado del río bajo las condiciones de la construcción del puente.

---

<sup>6</sup> <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>



*Figura 7 – Perfil de agua para el río Sereno durante la crecida de 100 años*

River:	RioSerenoEGS	Profile:	PF 1		
Reach:	RioSerenoEGS	RS:	99	Plan:	RCandela 10-100 EGS A
<b>Plan: RCandela 10-100 EGS A RioSerenoEGS RioSerenoEGS RS: 99 Profile: PF 1</b>					
E.G. US. (m)	924.90	Element	Inside BR US	Inside BR DS	
W.S. US. (m)	924.80	E.G. Elev (m)	924.84	924.76	
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	137.39	W.S. Elev (m)	924.20	923.68	
Q Bridge (m <sup>3</sup> /s)	137.39	Crit W.S. (m)	923.80	923.68	
Q Weir (m <sup>3</sup> /s)		Max Chl Dpth (m)	5.26	5.06	
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.23	4.33	
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m <sup>2</sup> )	42.56	31.74	
Weir Submerg		Froude # Chl	0.49	0.65	
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m <sup>3</sup> )	117.51	120.87	
Min El Weir Flow (m)	927.00	Hydr Depth (m)	2.13	1.66	
Min El Prs (m)	926.00	W.P. Total (m)	25.78	25.20	
Delta EG (m)	0.25	Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	2392.5	1700.9	
Delta WS (m)	2.32	Top Width (m)	20.00	19.08	
BR Open Area (m <sup>2</sup> )	78.18	Frctn Loss (m)	0.04	0.00	
BR Open Vel (m/s)	4.33	C & E Loss (m)	0.04	0.13	
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m <sup>2</sup> )	53.39	80.60	
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	172.33	348.90	

*Tabla 4 – Comportamiento esperado del río Sereno en el puente propuesto*

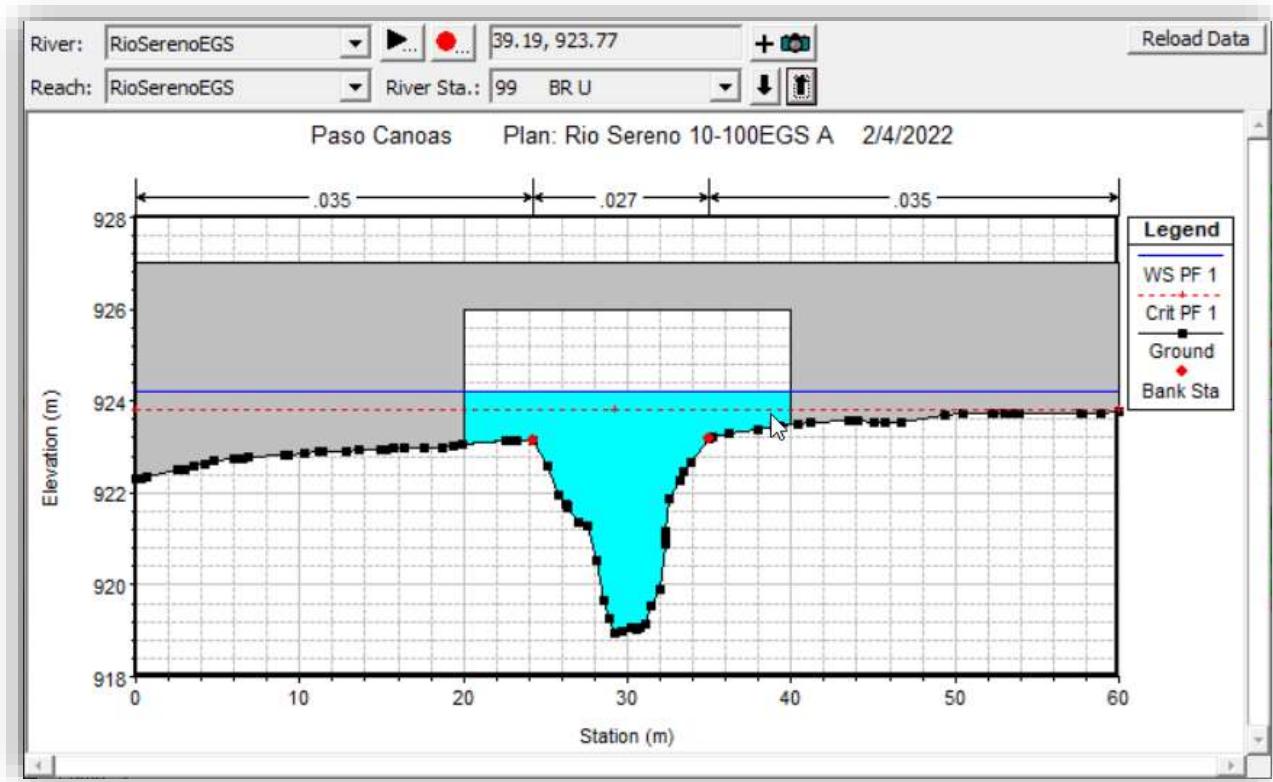


Figura 8 – Sección transversal del río Sereno en el sitio del puente

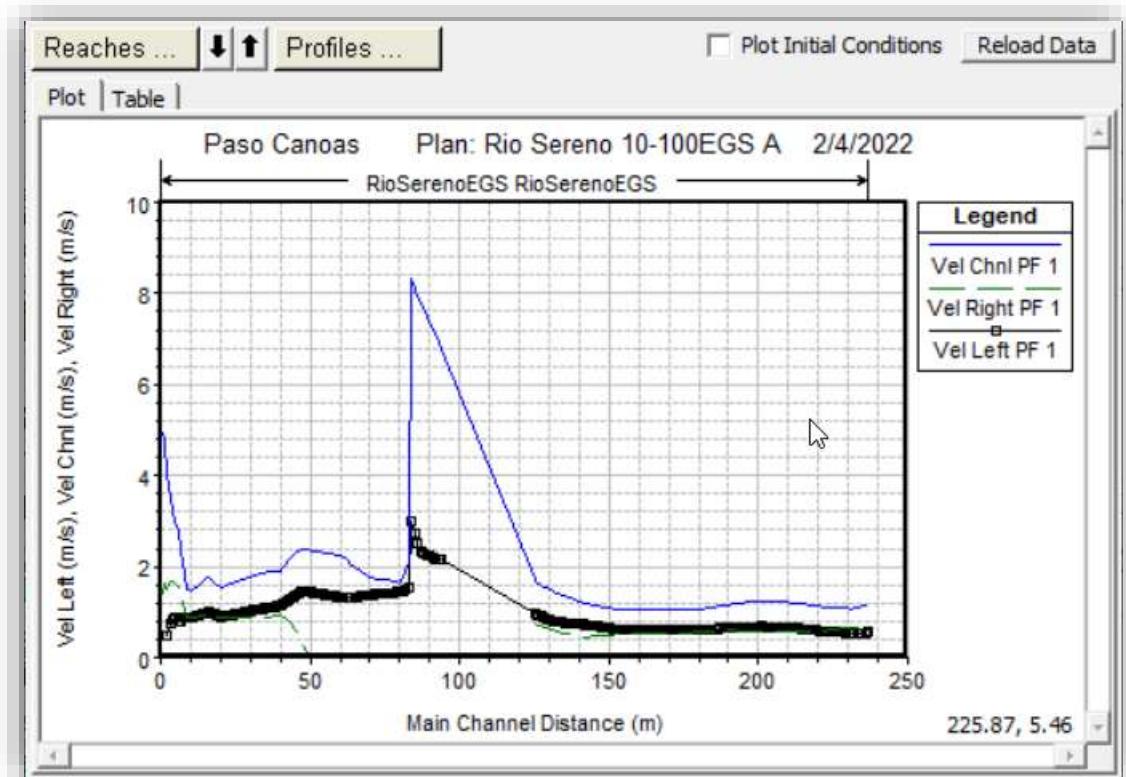


Figura 9 – Perfil de velocidades en el cauce del río Sereno

HEC-RAS Plan: RCandela 10-100 EGS A River: RioSerenoEGS Reach: RioSerenoEGS Profile: PF 1											Reload Data
Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
RioSerenoEGS	215.14	137.39	919.23	924.89	922.65	924.93	0.000174	1.16	166.65	60.00	0.18
RioSerenoEGS	210.00	137.39	919.11	924.89		924.93	0.000142	1.06	181.80	60.00	0.16
RioSerenoEGS	200.00	137.39	919.13	924.88		924.93	0.000150	1.12	172.70	60.00	0.17
RioSerenoEGS	190.00	137.39	919.14	924.88		924.92	0.000175	1.20	165.10	60.00	0.18
RioSerenoEGS	180.00	137.39	919.15	924.87		924.92	0.000185	1.23	160.05	57.47	0.18
RioSerenoEGS	170.00	137.39	919.33	924.87		924.92	0.000177	1.17	166.78	60.00	0.18
RioSerenoEGS	160.00	137.39	919.15	924.88		924.91	0.000136	1.07	181.24	60.00	0.16
RioSerenoEGS	150.00	137.39	918.98	924.87		924.91	0.000136	1.06	180.57	60.00	0.16
RioSerenoEGS	140.00	137.39	919.00	924.87		924.91	0.000134	1.06	183.09	60.00	0.16
RioSerenoEGS	130.00	137.39	918.98	924.87		924.91	0.000132	1.07	181.81	60.00	0.16
RioSerenoEGS	120.00	137.39	919.38	924.86		924.91	0.000182	1.20	162.10	60.00	0.18
RioSerenoEGS	110.00	137.39	919.00	924.84		924.90	0.000266	1.44	145.85	60.00	0.21
RioSerenoEGS	99	Bridge									
RioSerenoEGS	90.00	137.39	918.42	921.97	922.84	924.53	0.021122	7.37	22.40	19.37	1.45
RioSerenoEGS	80.00	137.39	918.54	922.99		923.11	0.000894	1.64	91.06	37.62	0.34
RioSerenoEGS	70.00	137.39	918.56	922.98		923.10	0.000871	1.75	91.19	38.06	0.35
RioSerenoEGS	60.00	137.39	918.65	922.91		923.08	0.001032	2.23	81.38	35.47	0.39
RioSerenoEGS	50.00	137.39	918.39	922.88		923.07	0.001256	2.35	77.51	35.19	0.41
RioSerenoEGS	40.00	137.39	918.58	922.93		923.03	0.000759	1.90	111.29	60.00	0.32
RioSerenoEGS	30.00	137.39	918.75	922.93		923.02	0.000584	1.77	118.82	60.00	0.29
RioSerenoEGS	20.00	137.39	918.61	922.94		923.01	0.000440	1.52	134.59	60.00	0.25
RioSerenoEGS	10.00	137.39	918.40	922.93		922.99	0.000342	1.46	133.61	50.56	0.23
RioSerenoEGS	8.76	137.39	918.31	922.92		922.99	0.000347	1.50	131.43	48.92	0.24
RioSerenoEGS	1.11	137.39	918.18	921.89	922.16	922.89	0.006811	4.79	38.29	33.82	0.92
RioSerenoEGS	0.00	137.39	918.20	921.77	922.09	922.86	0.007716	4.88	35.67	35.83	1.06

Total flow in cross section.

Tabla 5 – Perfil de agua del río Sereno para crecida de 100 años

### **3. Conclusiones y Recomendaciones**

El análisis anterior incluye los aspectos hidrológicos del río en el lugar donde se van a diseñar el puente. Este fue un primer paso que luego fue complementado con un análisis hidráulico del río sobre la base de topografías especiales.

El análisis hidráulico muestra los niveles de aguas máximas esperadas en cada sección del río para la condición natural con la colocación del puente propuesto. Con este análisis se puede resumir que el nivel de aguas máximas esperadas (NAME) sería el siguiente:

Río	NAME
Río Sereno	924.84

Dado que el MOP recomienda un gálibo de 1.80 metros mínimo, la elevación de las estructuras de la losa del puente deberán estar a una elevación no menor al NAME +1.80.

**Estudio Hidrológico e Hidráulico  
Ruta Paso Canoas  
Rio Candela**



**Presentado por**

**ININCO, S.A**

**Febrero 2022**

*Contenido*

1.	Estudio Hidrológico.....	1
1.1.	Introducción .....	1
1.2.	Información Básica .....	1
1.1.	Crecida de Diseño .....	9
1.3.1	Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá .....	9
2.	Estudio Hidráulico .....	11
3.	Conclusiones y Recomendaciones.....	16

*Índice de Tablas*

<i>Tabla 1 - Características Físicas de la Cuenca Hidrográfica.....</i>	2
<i>Tabla 2 – Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvias, MOP Pacífico .....</i>	8
<i>Tabla 3 – Crecida de Diseño – Método Regional.....</i>	10
<i>Tabla 4 – Comportamiento esperado del río Candela en el puente propuesto .....</i>	13
<i>Tabla 5 – Perfil de agua del río Candela para crecida de 100 años.....</i>	15

*Índice de Figuras*

<i>Figura 2 – Cuenca hidrográfica del río Candela.....</i>	3
<i>Figura 8 – Cuencas Hidrográficas.....</i>	4
<i>Figura 9 – Mapa de Isoyetas.....</i>	5
<i>Figura 10 – Mapa de Escorrentía .....</i>	6
<i>Figura 11 – Mapa de Clasificación Climática según Koppen.....</i>	7
<i>Figura 12 – Hietograma MOP-PAC para periodo de retorno de 100 años.....</i>	8
<i>Figura 13 – Perfil de agua para el río Candela durante la crecida de 100 años .....</i>	12
<i>Figura 14 – Sección transversal del río Candela en el sitio del puente .....</i>	13
<i>Figura 15 – Perfil de velocidades en el cauce del río Candela.....</i>	14

# Estudio Hidrológico e Hidráulico del Rio Candela

## 1. Estudio Hidrológico

### 1.1. Introducción

El análisis presentado a continuación se concentra en uno de los siete ríos encontrados en la ruta del camino entre Piedra Candela y Paso Canoas, cerca del límite con Costa Rica, provincia de Chiriquí, República de Panamá. El estudio consiste en el análisis hidrológico del río para estimar la crecida de diseño en base a las características del terreno y de acuerdo con los reglamentos del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Con el análisis hidrológico se estimará el caudal de diseño para el puente que corresponde a un periodo de retorno de 1:100 años según los términos de referencia.

### 1.2. Información Básica

Una vez identificados los ríos y sus cruces en la ruta, se obtienen los aspectos físicos de las cuencas hidrográficas del campo y de los mosaicos topográficos a escala 1:25,000: 3641-IV-NE, 3642-I-NW, 3242-I-SW, 3642-III-NE, 3642-III-NW, 3642-III-SE, 3642-III-SW, 3642-IV-SE, y 3642-IV-SW preparados por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG).

Para llevar a cabo el análisis hidrológico se requiere evaluar las características físicas de las cuencas y así obtener los parámetros hidrológicos necesarios para el análisis.

Un parámetro hidrológico necesario para el análisis de las crecidas de diseño es el tiempo de concentración ( $T_c$ ) que representa el tiempo que toma la precipitación que cae en la parte más lejana de la cuenca para que llegue al punto de observación, que en este caso es el cruce de la ruta de carretera. En este análisis vamos a utilizar el método de Kirpich para la estimación del tiempo de concentración.

El método de Kirpich se basa en estudios que relacionan el tiempo de concentración con las características de captación, comenzando con el enfoque de regresión para pequeñas cuencas dominadas por el flujo de canales. Kirpich no deriva el tiempo de concentración de las velocidades de flujo, sino de la traducción de los hidrogramas observados. Este consiste en una relación matemática entre el tiempo de concentración, la longitud del curso de agua y la pendiente promedio de la cuenca en la siguiente forma:

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

de donde

$Tc$  = Tiempo de concentración (minutos)

$L$  = Longitud del curso de agua (metros)

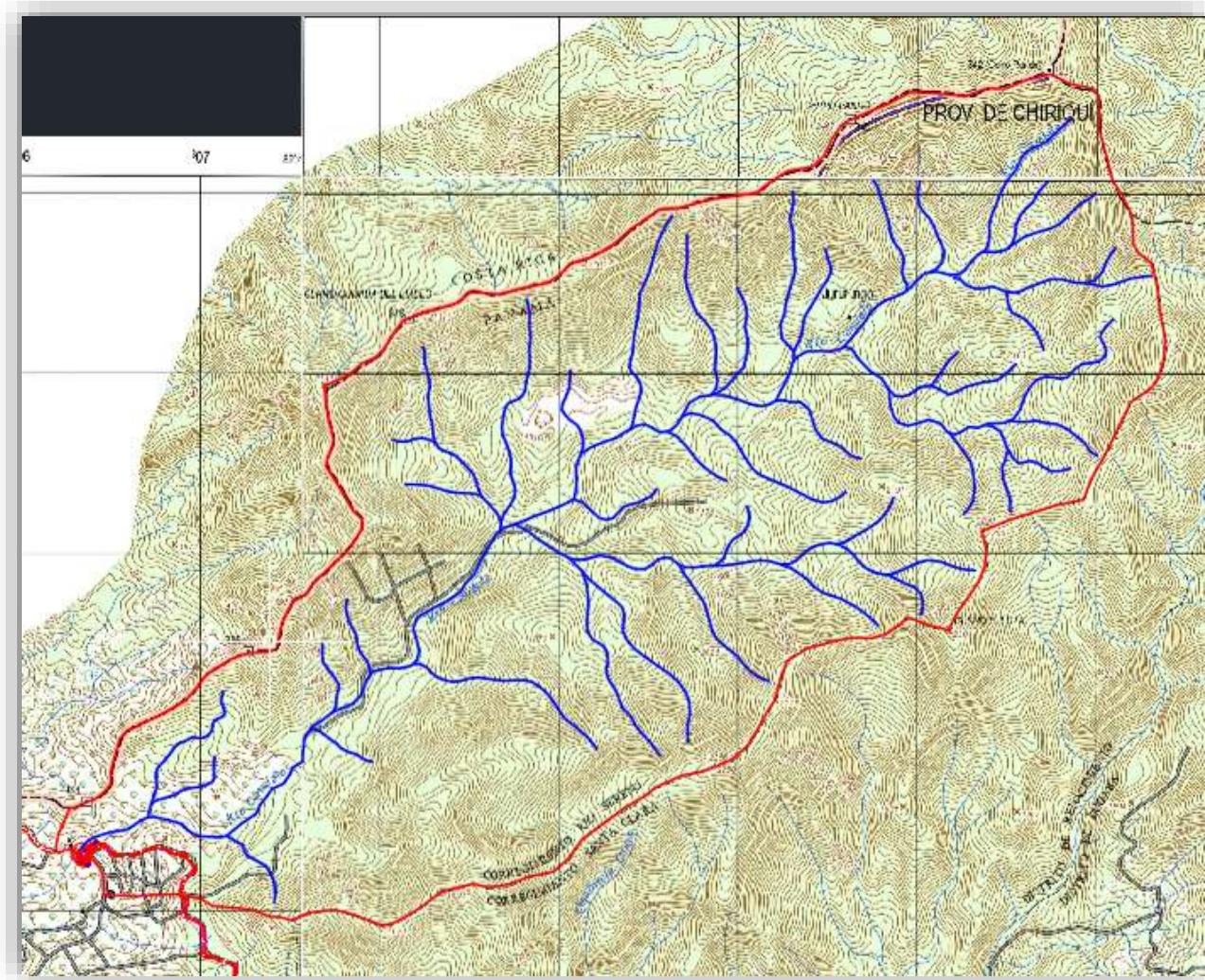
$S$  = Pendiente promedio de la cuenca (m/m)

Nombre	Área (m <sup>2</sup> )	H <sub>max</sub> (m)	H <sub>min</sub> (m)	L <sub>c</sub> (m)	S	T <sub>c</sub> (min)
Rio Candela	14,830,820	2,520	1,439	7,851	13.77%	41.75

*Tabla 1 - Características Físicas de la Cuenca Hidrográfica*

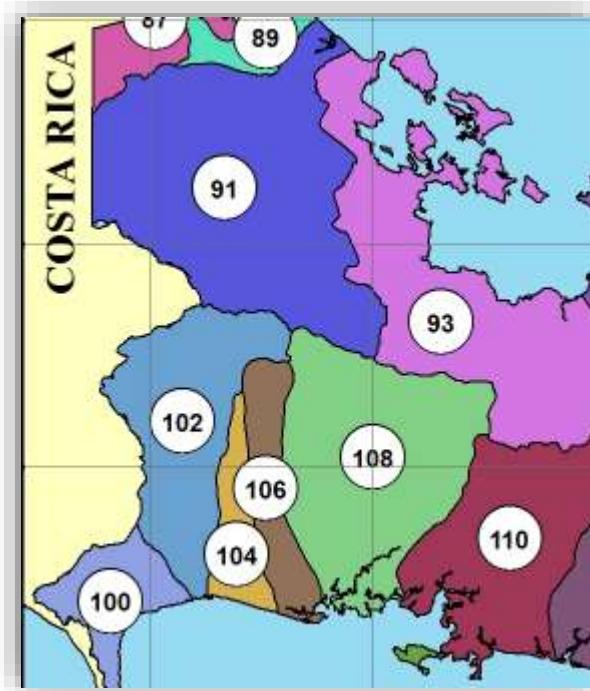
La tabla anterior muestra el área de drenaje en metros cuadrados (**Área**), la altura máxima (**H<sub>max</sub>**) y mínima en la trayectoria del cauce principal (**H<sub>min</sub>**) en metros, la longitud de la trayectoria del curso de agua principal (**L<sub>c</sub>**) en metros, la pendiente de la trayectoria del curso principal de agua (**S**) y el tiempo de concentración (**T<sub>c</sub>**) en minutos.

En la figura a continuación se muestra la cuenca hidrográfica del río Candela en su punto de cruce.



### *Figura 1 – Cuenca hidrográfica del río Candela*

Esta cuenca forma parte de la cuenca número 102, identificada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). Para este estudio utilizaremos las curvas de intensidad-duración-frecuencia de lluvia recomendadas por el MOP para la vertiente del Pacífico.

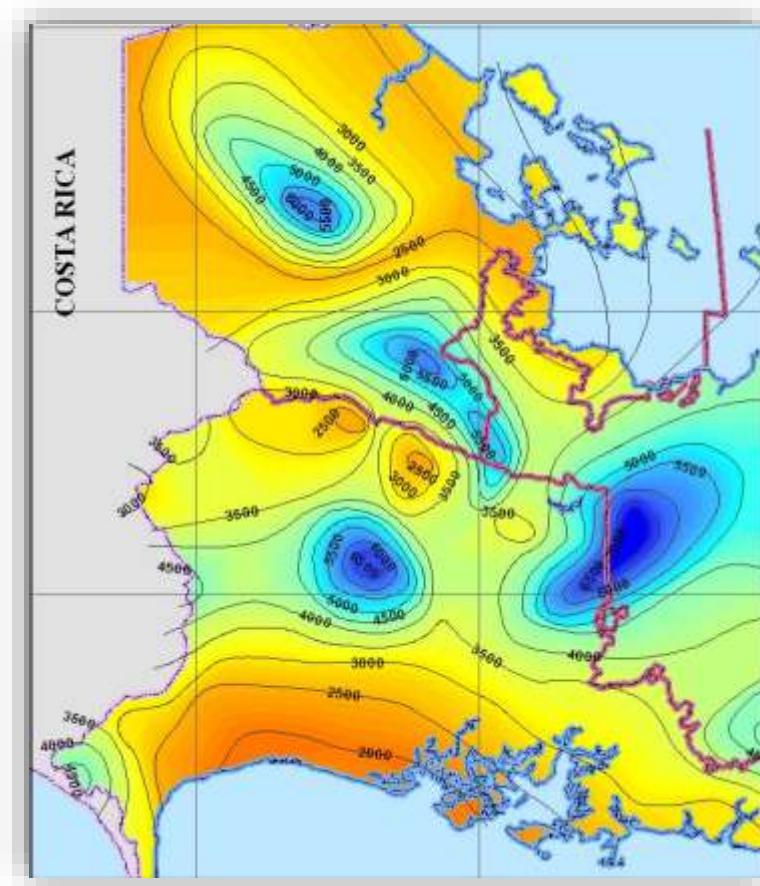


*Figura 2 – Cuencas Hidrográficas<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La precipitación media anual en esta área varía entre 3000 y 4500 mm. Los meses de mayor precipitación son octubre y noviembre y los de menor precipitación febrero y marzo.

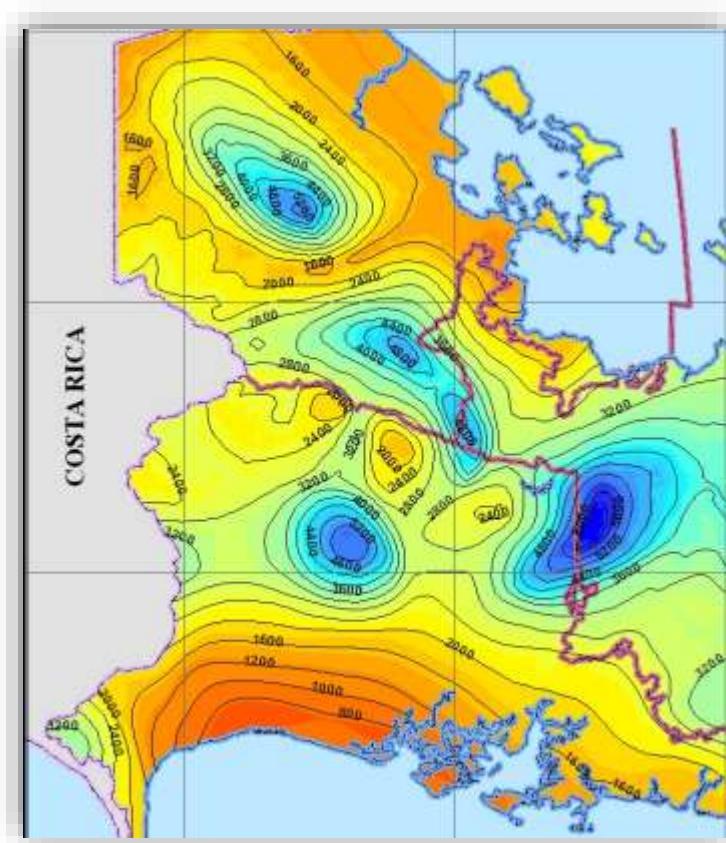


*Figura 3 – Mapa de Isoyetas<sup>2</sup>*

---

<sup>2</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La escorrentía media anual está entre 2400 y 3200 mm.



*Figura 4 – Mapa de Escorrentía<sup>3</sup>*

---

<sup>3</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La zona tiene una combinación de un clima tropical húmedo, con influencia del monzón y temperatura media en el mes más fresco menor de 18° C, con un clima tropical muy húmedo con temperaturas medias de mes más fresco mayor de 18° C.

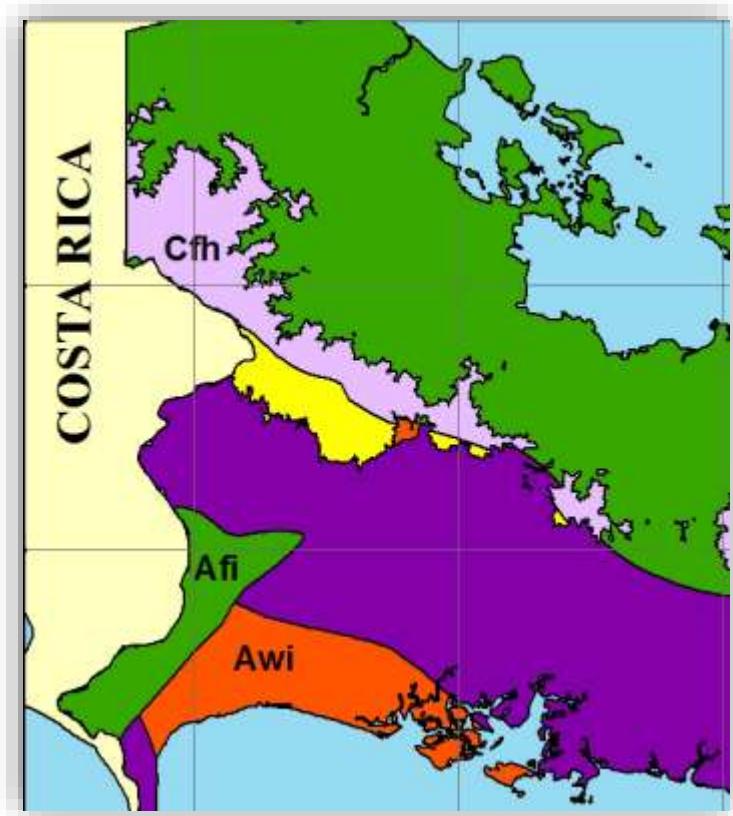


Figura 5 – Mapa de Clasificación Climática según Koppen<sup>4</sup>

La data de lluvias recomendada por el MOP consiste en información útil de precipitaciones máximas estimadas en milímetros para varias duraciones y frecuencias que se basa en datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años que provienen de las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks adyacentes a la ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá. Esta información se muestra en forma de fórmulas y se transcribe a continuación en forma de tablas:

<sup>4</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

MOP-Pac		Periodos de Retorno							
Duración		2	5	10	20	25	30	50	100
5		169.58	182.14	200.10	215.90	223.76	229.22	247.32	258.12
10		147.84	162.34	178.35	192.93	199.96	204.30	218.56	230.62
20		117.67	133.35	146.50	159.08	164.88	167.82	177.32	190.06
30		97.73	113.15	124.31	135.34	140.27	142.39	149.17	161.59
60		64.78	77.79	85.46	93.48	96.89	97.90	101.05	111.47
120		38.70	47.87	52.59	57.76	59.86	60.24	61.42	68.77
240		21.43	27.06	29.73	32.74	33.93	34.05	34.42	38.93
800		6.96	8.93	9.81	10.83	11.23	11.24	11.28	12.87

Tabla 2 – Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvias, MOP Pacífico

Con los datos de precipitación de acuerdo con las curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) recomendadas por el MOP, se construyeron los hietogramas de precipitación para periodo de retorno de 100 años de frecuencia y en intervalos de 5 minutos como se muestra en la siguiente figura.

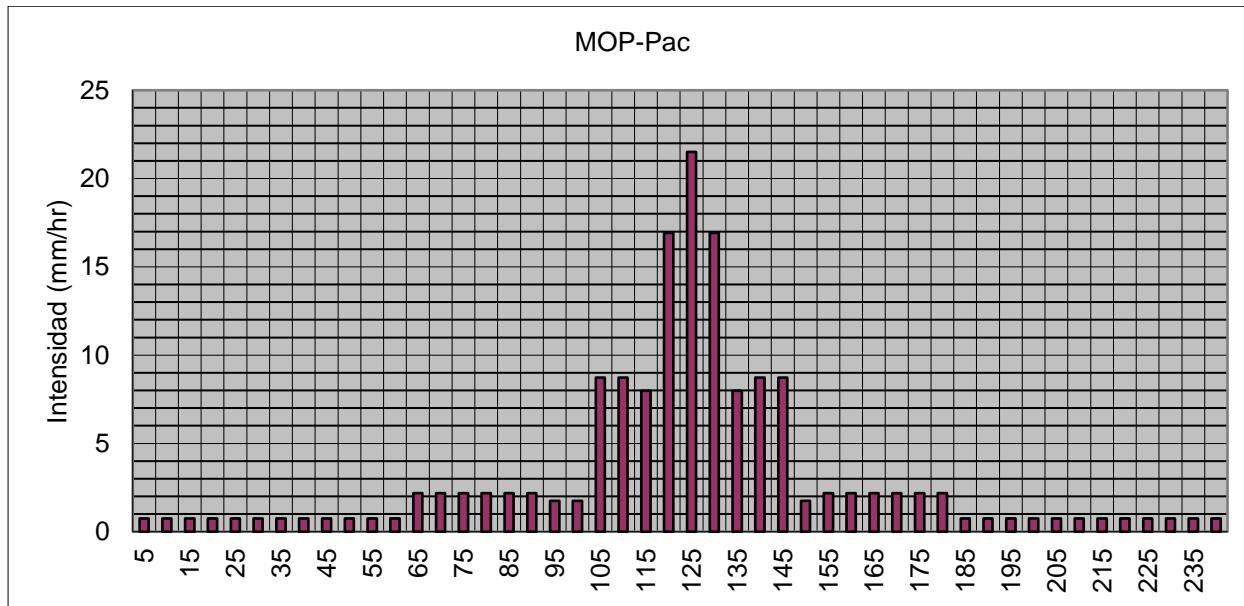


Figura 6 – Hietograma MOP-PAC para periodo de retorno de 100 años

### **1.1. Crecida de Diseño**

La crecida de diseño fue calculada utilizando métodos y herramientas matemáticas ampliamente conocidas y validadas, las cuales se describen a continuación.

Para cuencas hidrográficas mayores de 2.5 kilómetros cuadrados se utiliza el método de Análisis Regional de Crecidas que se explica a continuación. En ese estudio la cuenca es superior a los 2.5 kilómetros cuadrados de área.

#### **1.3.1 Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá**

Este método se basa en el análisis presentado en el informe hecho por el Departamento de Hidrometeorología de ETESA en septiembre de 2008 denominado “Resumen Técnico - Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá – Período 1971-2006”. Este método se basa en la estadística de caudales máximos instantáneos en una región del país, agrupados por zonas similares hidrológicamente. Debido a que este método está basado en estadística real de crecidas en todo el país, su uso y aplicación son muy valiosos y confiables. Sobre la base de la aplicación de este método y considerando que los ríos y sus cuencas quedan ubicadas dentro de la Zona 7, se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 3 y que se basan en la siguiente ecuación:

$$Q = (2.53) * 9A^{0.59} \text{ } ^5$$

Donde Q es el caudal de diseño en metros cúbicos por segundo para un periodo de retorno de 100 años y A es el área de drenaje en kilómetros cuadrados.

---

<sup>5</sup> Fuente: Resumen Técnico. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006. Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

Nombre	T <sub>r</sub> (años)	Q <sub>regional</sub>
Rio Candela	100	111.776

*Tabla 3 – Crecida de Diseño – Método Regional*

En la tabla anterior se muestra el periodo de retorno de diseño ( $T_r$ ) en años, y el caudal máximo instantáneo por el método Regional de Crecidas ( $Q$ ) en metros cúbicos por segundo.

## **2. Estudio Hidráulico**

El análisis de la hidráulica de este río se llevó a cabo mediante el uso del modelo matemático por computadoras HEC-RAS<sup>6</sup>, desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (Hydrologic Engineering Center's (CEIWR-HEC)). La aplicación del modelo se basó en la data hidrológica del caudal descrito anteriormente, en topografía levantada en el campo y en características físicas observables en el campo y en los planos topográficos disponibles.

El modelo topográfico levantado en campo y descrito anteriormente junto con el modelo hidrológico ya explicado fue utilizado de insumo para la simulación matemática con el modelo HEC-RAS. Los resultados de esta simulación se muestran a continuación en forma de esquemáticos y perfiles de agua que demuestran el comportamiento esperado de los ríos bajo las condiciones de la construcción de los puentes.

---

<sup>6</sup> <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>

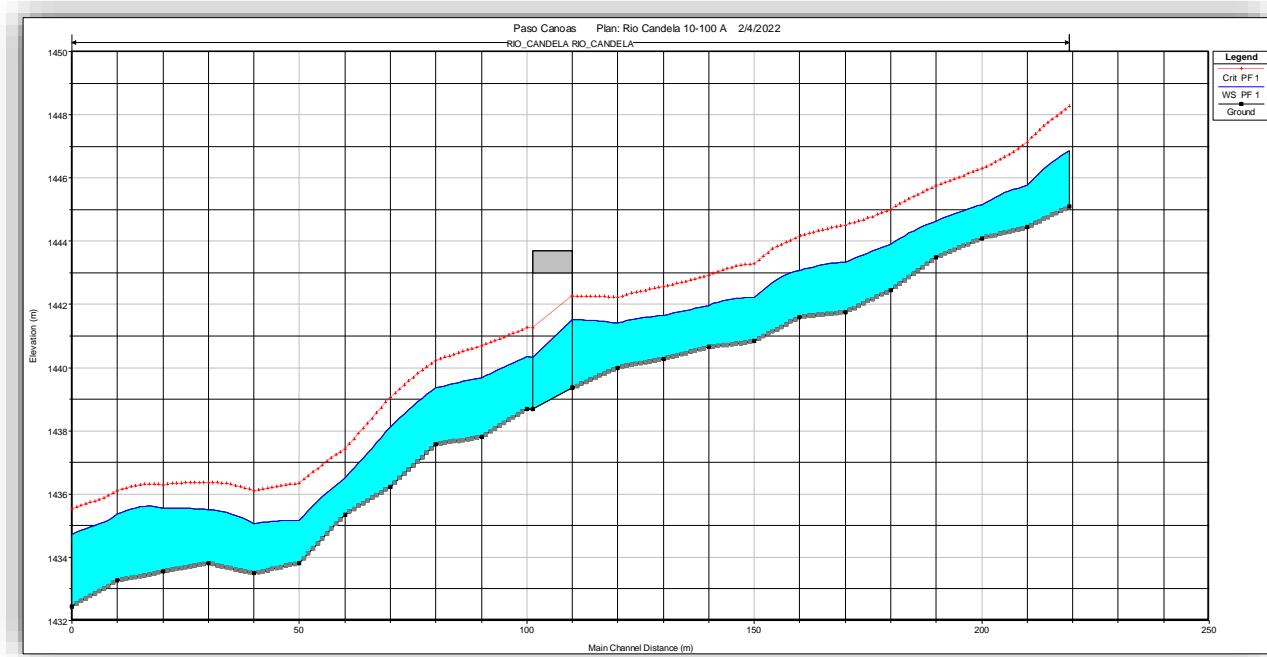


Figura 7 – Perfil de agua para el río Candela durante la crecida de 100 años

River:	RIO_CANDELA	Profile:	PF 1
Reach:	RIO_CANDELA	RS:	101.25
Plan: RCandela 10-100A RIO CANDELA RIO CANDELA RS: 101.25 Profile: PF 1			
E.G. US. (m)	1443.76	Element	Inside BR US
W.S. US. (m)	1441.52	E.G. Elev (m)	1443.76
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	111.78	W.S. Elev (m)	1441.52
Q Bridge (m <sup>3</sup> /s)	111.78	Crit W.S. (m)	1442.26
Q Weir (m <sup>3</sup> /s)		Max Chl Dpth (m)	2.16
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	6.63
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m <sup>2</sup> )	16.85
Weir Submerg		Froude # Chl	1.90
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m <sup>3</sup> )	89.98
Min El Weir Flow (m)	1443.70	Hydr Depth (m)	1.24
Min El Prs (m)	1443.00	W.P. Total (m)	15.98
Delta EG (m)	0.44	Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	646.4
Delta WS (m)	1.17	Top Width (m)	13.61
BR Open Area (m <sup>2</sup> )	42.79	Frctn Loss (m)	0.28
BR Open Vel (m/s)	7.76	C & E Loss (m)	0.08
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m <sup>2</sup> )	309.14
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	2050.91
			3170.22

Tabla 4 – Comportamiento esperado del río Candela en el puente propuesto

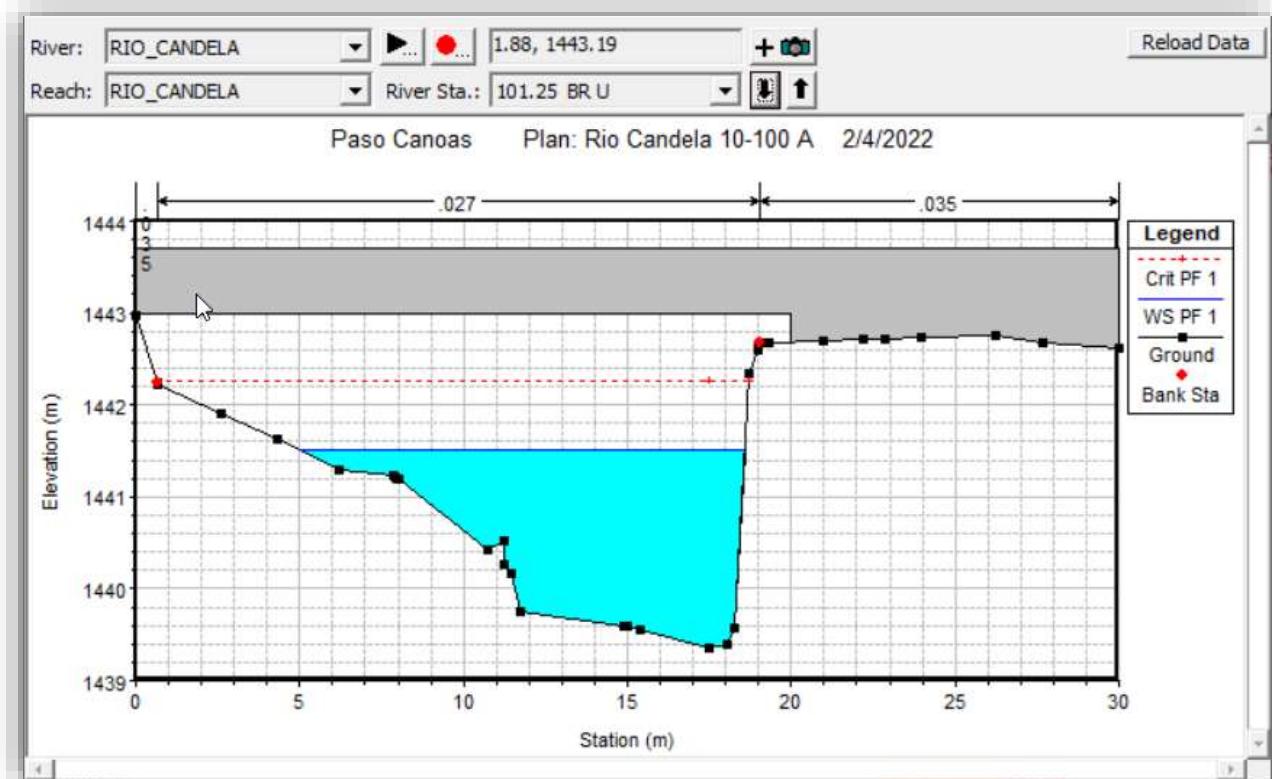


Figura 8 – Sección transversal del río Candela en el sitio del puente

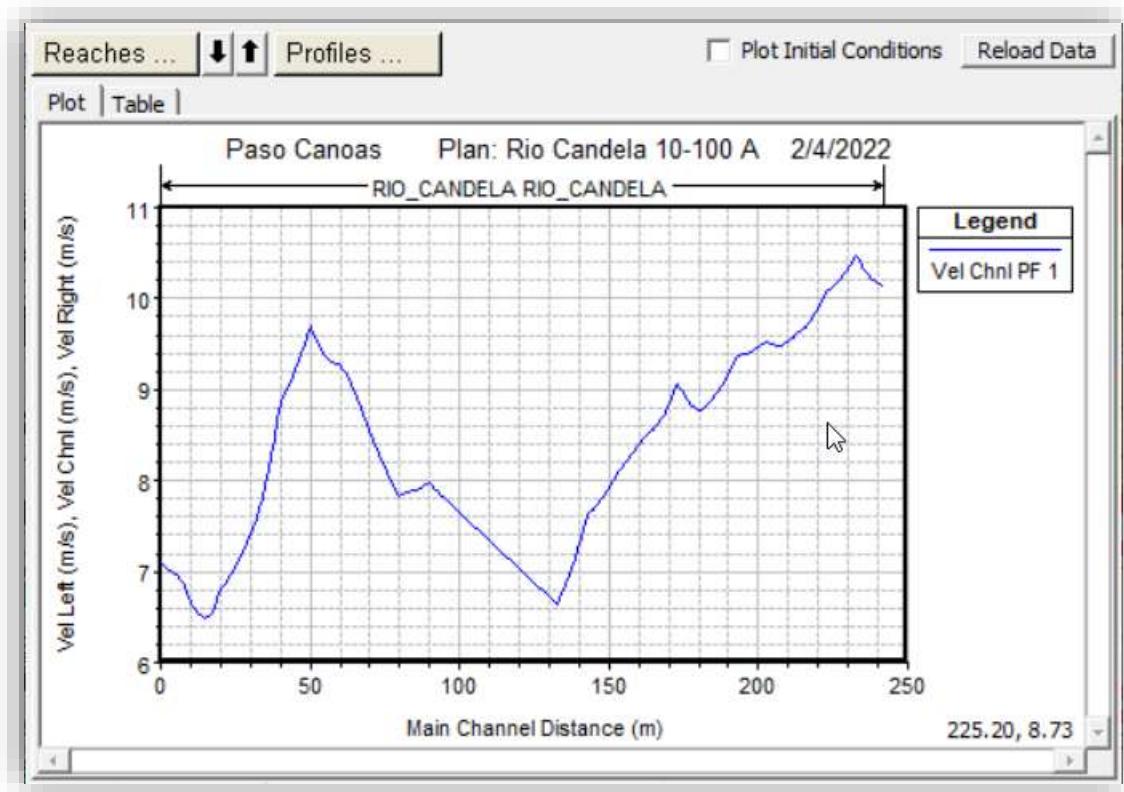


Figura 9 – Perfil de velocidades en el cauce del río Candela

HEC-RAS Plan: RCandela 10-100A River: RIO_CANDELA Reach: RIO_CANDELA Profile: PF 1												Reload Data
Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl	
RIO_CANDELA	219.20	111.78	1445.09	1446.85	1448.26	1452.09	0.070789	10.14	11.03	9.47	3.00	
RIO_CANDELA	210.00	111.78	1444.44	1445.77	1447.13	1451.36	0.084699	10.47	10.68	10.17	3.26	
RIO_CANDELA	200.00	111.78	1444.09	1445.16	1446.28	1450.34	0.097069	10.08	11.09	12.96	3.48	
RIO_CANDELA	190.00	111.78	1443.49	1444.64	1445.74	1449.34	0.077724	9.60	11.64	12.10	3.13	
RIO_CANDELA	180.00	111.78	1442.45	1443.91	1445.00	1448.54	0.075834	9.53	11.73	12.23	3.11	
RIO_CANDELA	170.00	111.78	1441.75	1443.34	1444.51	1447.81	0.060001	9.37	11.93	10.44	2.80	
RIO_CANDELA	160.00	111.78	1441.61	1443.09	1444.16	1447.06	0.056908	8.83	12.66	11.74	2.72	
RIO_CANDELA	150.00	111.78	1440.83	1442.23	1443.28	1446.42	0.066612	9.07	12.32	12.56	2.92	
RIO_CANDELA	140.00	111.78	1440.65	1441.97	1442.92	1445.67	0.062034	8.52	13.12	14.10	2.82	
RIO_CANDELA	130.00	111.78	1440.28	1441.66	1442.55	1444.98	0.053270	8.07	13.85	14.25	2.61	
RIO_CANDELA	120.00	111.78	1440.00	1441.41	1442.21	1444.37	0.054271	7.62	14.68	16.82	2.60	
RIO_CANDELA	110.00	111.78	1439.36	1441.52	1442.24	1443.76	0.029900	6.63	16.85	13.61	1.90	
RIO_CANDELA	101.25											
RIO_CANDELA	100.00	111.78	1438.70	1440.34	1441.25	1443.33	0.034112	7.65	14.62	11.22	2.14	
RIO_CANDELA	90.00	111.78	1437.81	1439.67	1440.68	1442.92	0.035871	7.99	14.00	10.24	2.18	
RIO_CANDELA	80.00	111.78	1437.58	1439.36	1440.22	1442.48	0.047188	7.82	14.29	13.94	2.47	
RIO_CANDELA	70.00	111.78	1436.23	1438.13	1439.06	1441.84	0.068112	8.54	13.09	14.33	2.85	
RIO_CANDELA	60.00	111.78	1435.36	1436.50	1437.42	1440.89	0.109735	9.27	12.06	17.37	3.55	
RIO_CANDELA	50.00	111.78	1433.83	1435.17	1436.32	1439.97	0.074968	9.70	11.53	11.12	3.04	
RIO_CANDELA	40.00	111.78	1433.50	1435.07	1436.09	1439.08	0.056247	8.87	12.60	11.59	2.72	
RIO_CANDELA	30.00	111.78	1433.81	1435.51	1436.37	1438.30	0.030206	7.40	15.10	10.84	2.00	
RIO_CANDELA	20.00	111.78	1433.55	1435.54	1436.29	1437.92	0.023442	6.82	16.38	10.81	1.77	
RIO_CANDELA	10.00	111.78	1433.26	1435.36	1436.10	1437.63	0.021530	6.66	16.78	10.74	1.70	
RIO_CANDELA	0.00	111.78	1432.45	1434.74	1435.53	1437.31	0.033055	7.10	15.74	13.78	2.12	

Tabla 5 – Perfil de agua del río Candela para crecida de 100 años

### **3. Conclusiones y Recomendaciones**

El análisis anterior incluye los aspectos hidrológicos del río Candela en el lugar donde se va a diseñar el puente. Este fue un primer paso que luego fue complementado con un análisis hidráulico sobre la base de topografías especiales.

El análisis hidráulico muestra los niveles de aguas máximas esperadas en cada sección del río para la condición natural con la colocación del puente propuesto. Con este análisis se puede resumir que el nivel de aguas máximas esperadas (NAME) sería el siguientes:

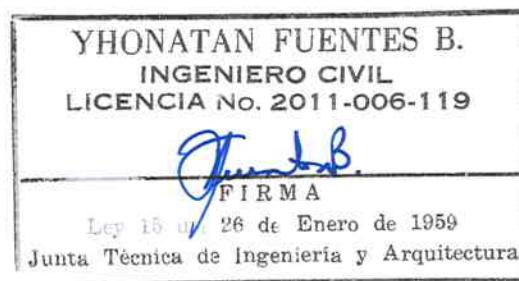
Río	NAME
Río Candela	1441.52

Dado que el MOP recomienda un gálibo de 1.80 metros mínimo, la elevación de las estructuras de la losa del puente deberán estar a una elevación no menor al NAME +1.80.

# **Estudio Hidrológico e Hidráulico**

**Ruta Paso Canoas**

**Quebrada Vueltas 3**



**Presentado por**

**ININCO, S.A**

**Mayo 2022**

*Contenido*

1.	Estudio Hidrológico.....	1
1.1.	Introducción .....	1
1.2.	Información Básica .....	1
1.1.	Crecidas de Diseño.....	9
1.1.1	Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá .....	9
2.	Estudio Hidráulico .....	11
3.	Conclusiones y Recomendaciones.....	15

*Índice de Tablas*

<i>Tabla 1 - Características Físicas de la Cuenca Hidrográfica.....</i>	2
<i>Tabla 2 – Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvias, MOP Pacífico .....</i>	8
<i>Tabla 3 – Crecida de Diseño – Método Regional.....</i>	10
<i>Tabla 4 – Comportamiento esperado de la Quebrada Vueltas 3 en el puente propuesto.....</i>	12
<i>Tabla 5 – Perfil de agua de la Quebrada Vueltas 3 para crecida de 100 años.....</i>	14

*Índice de Figuras*

<i>Figura 1 – Cuenca hidrográfica de la Quebrada Vueltas 3 .....</i>	3
<i>Figura 2 – Cuencas Hidrográficas.....</i>	4
<i>Figura 3 – Mapa de Isoyetas.....</i>	5
<i>Figura 4 – Mapa de Escorrentía .....</i>	6
<i>Figura 5 – Mapa de Clasificación Climática según Koppen.....</i>	7
<i>Figura 6 – Hietograma MOP-PAC para periodo de retorno de 100 años.....</i>	8
<i>Figura 7 – Perfil de agua para la Quebrada Vueltas 3 durante la crecida de 100 años .....</i>	12
<i>Figura 8 – Sección transversal de la Quebrada Vueltas 3 en el sitio del puente con cauce mejorado. Ancho de fondo W=6 m .....</i>	13
<i>Figura 9 – Perfil de velocidades en el cauce y bancos de la Quebrada Vueltas 3 .....</i>	13

# **Estudio Hidrológico e Hidráulico de la Quebrada Vueltas 3**

## **1. Estudio Hidrológico**

### ***1.1. Introducción***

El análisis presentado a continuación se concentra en la Quebrada Vueltas 3, en la ruta del camino entre Piedra Candela y Paso Canoas, cerca del límite con Costa Rica, provincia de Chiriquí, República de Panamá. El estudio consiste en el análisis hidrológico de la quebrada para estimar la crecida de diseño en base a las características del terreno y de acuerdo con los reglamentos del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Con el análisis hidrológico se estimará el caudal de diseño para el puente que corresponde a un periodo de retorno de 1:100 años según los términos de referencia.

### ***1.2. Información Básica***

Una vez identificada la quebrada y su cruce en la ruta, se obtienen los aspectos físicos de la cuenca hidrográfica del campo y de los mosaicos topográficos a escala 1:25,000: 3641-IV-NE, 3642-I-NW, 3242-I-SW, 3642-III-NE, 3642-III-NW, 3642-III-SE, 3642-III-SW, 3642-IV-SE, y 3642-IV-SW preparados por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG).

Para llevar a cabo el análisis hidrológico se requiere evaluar las características físicas de la cuenca y así obtener los parámetros hidrológicos necesarios para el análisis.

Un parámetro hidrológico necesario para el análisis de las crecidas de diseño es el tiempo de concentración ( $T_c$ ) que representa el tiempo que toma la precipitación que cae en la parte más lejana de la cuenca para que llegue al punto de observación, que en este caso es el cruce de la ruta de carretera. En este análisis vamos a utilizar el método de Kirpich para la estimación del tiempo de concentración.

El método de Kirpich se basa en estudios que relacionan el tiempo de concentración con las características de captación, comenzando con el enfoque de regresión para pequeñas cuencas dominadas por el flujo de canales. Kirpich no deriva el tiempo de concentración de las velocidades de flujo, sino de la traducción de los hidrogramas observados. Este consiste en una relación matemática entre el tiempo de concentración, la longitud del curso de agua y la pendiente promedio de la cuenca en la siguiente forma:

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

de donde

$Tc$  = Tiempo de concentración (minutos)

$L$  = Longitud del curso de agua (metros)

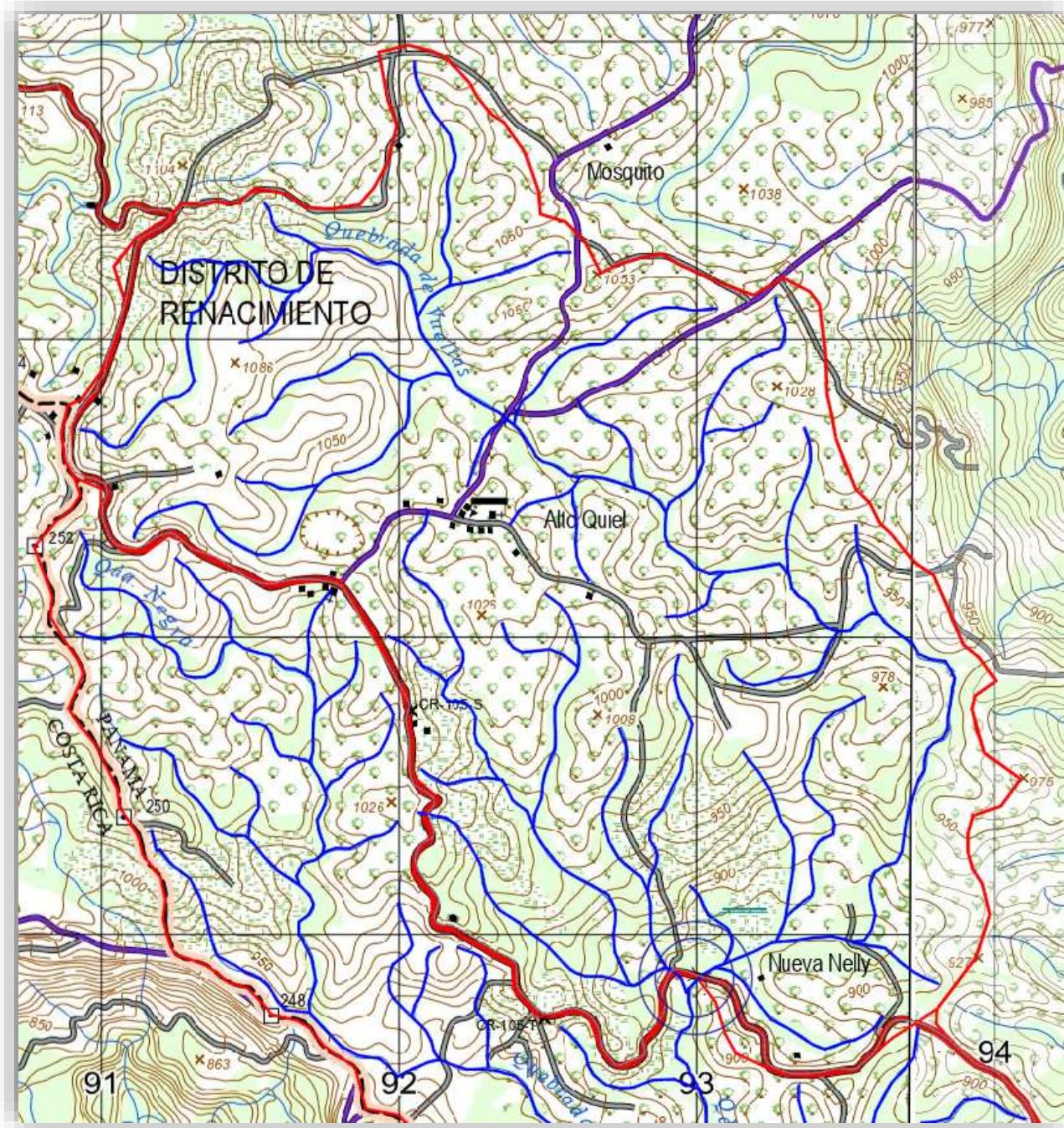
$S$  = Pendiente promedio de la cuenca (m/m)

Nombre	Área (m <sup>2</sup> )	H <sub>max</sub> (m)	H <sub>min</sub> (m)	L <sub>c</sub> (m)	S	T <sub>c</sub> (min)
Qda Vueltas 3	5,897,172	1,086.00	870.00	5,917	3.65%	55.98

*Tabla 1 - Características Físicas de la Cuenca Hidrográfica*

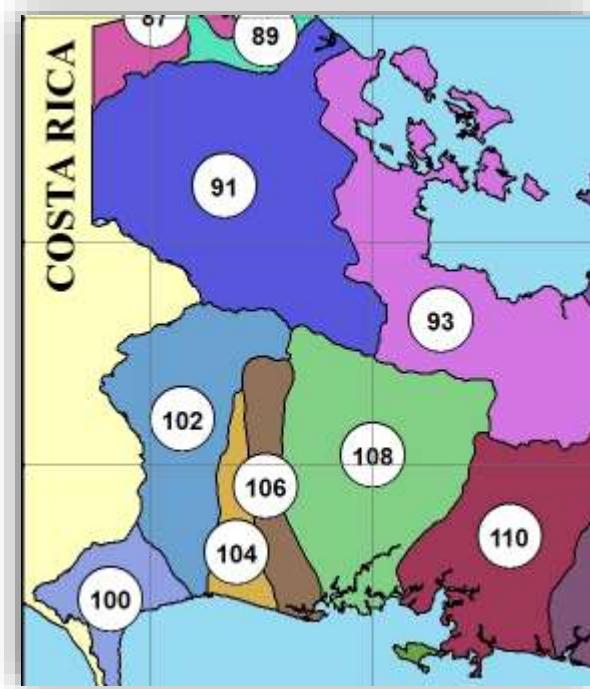
La tabla anterior muestra para la quebrada y su cuenca, el área de drenaje en metros cuadrados (**Área**), la altura máxima (**H<sub>max</sub>**) y mínima en la trayectoria del cauce principal (**H<sub>min</sub>**) en metros, la longitud de la trayectoria del curso de agua principal (**L<sub>c</sub>**) en metros, la pendiente de la trayectoria del curso principal de agua (**S**) y el tiempo de concentración (**T<sub>c</sub>**) en minutos.

En la figura a continuación se muestra la cuenca hidrográfica de la quebrada en el cruce de la ruta.



*Figura 1 – Cuenca hidrográfica de la Quebrada Vueltas 3*

Esta cuenca forma parte de la cuenca número 102, identificada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). Para este estudio utilizaremos las curvas de intensidad-duración-frecuencia de lluvia recomendadas por el MOP para la vertiente del Pacífico.

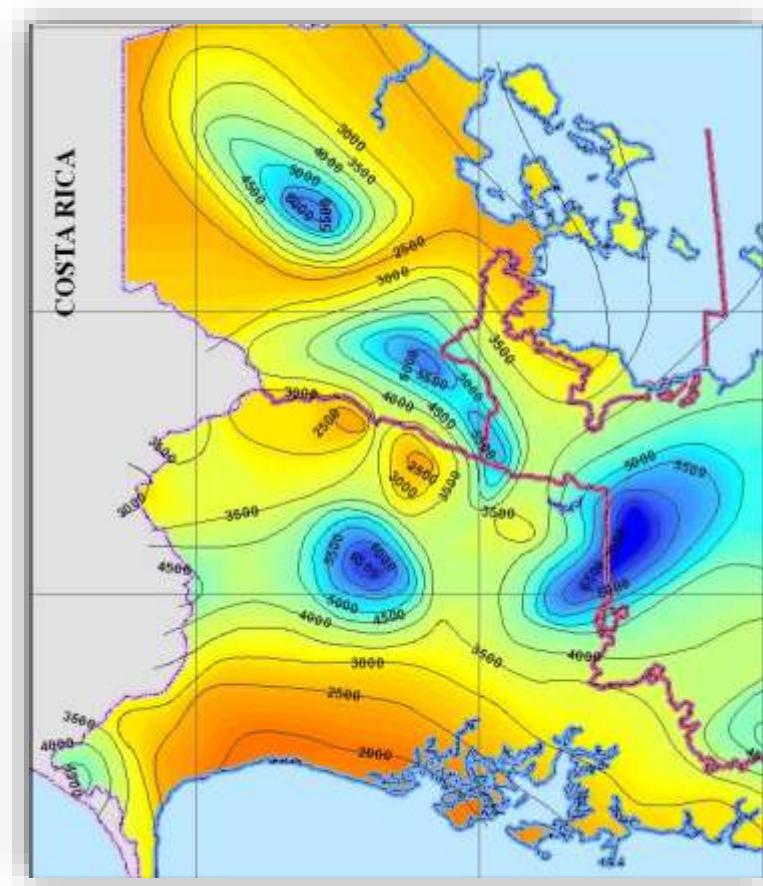


*Figura 2 – Cuencas Hidrográficas<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La precipitación media anual en esta área varía entre 3000 y 4500 mm. Los meses de mayor precipitación son octubre y noviembre y los de menor precipitación febrero y marzo.

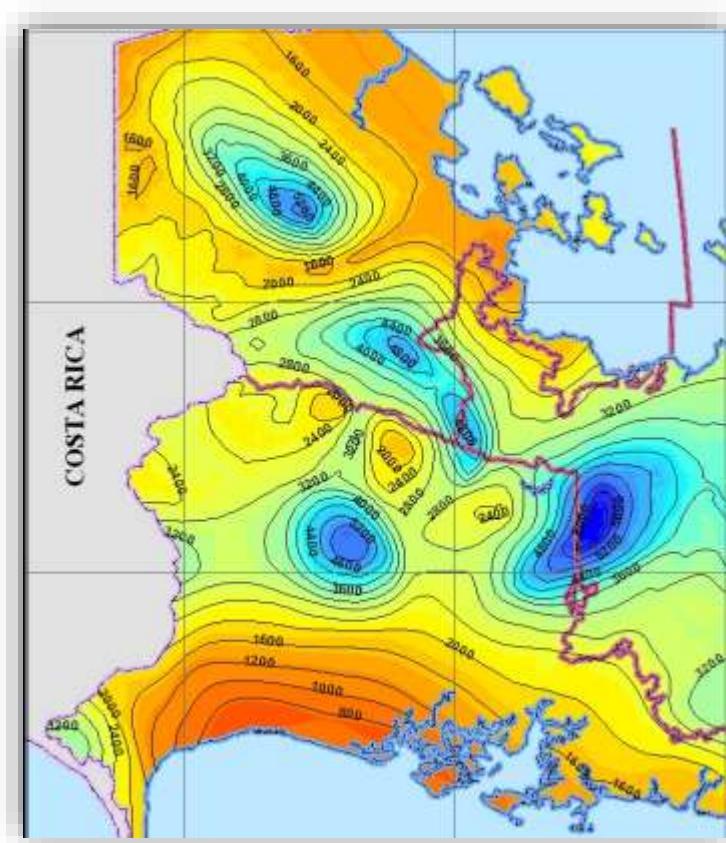


*Figura 3 – Mapa de Isoyetas<sup>2</sup>*

---

<sup>2</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La escorrentía media anual está entre 2400 y 3200 mm.



*Figura 4 – Mapa de Escorrentía<sup>3</sup>*

---

<sup>3</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La zona tiene una combinación de un clima tropical húmedo, con influencia del monzón y temperatura media en el mes más fresco menor de 18° C, con un clima tropical muy húmedo con temperaturas medias de mes más fresco mayor de 18° C.

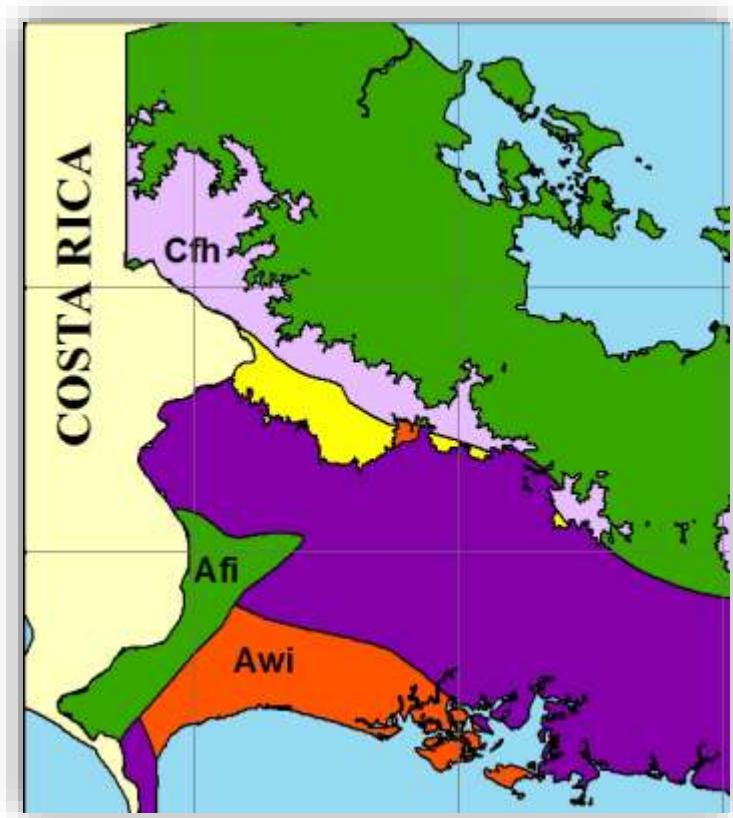


Figura 5 – Mapa de Clasificación Climática según Koppen<sup>4</sup>

La data de lluvias recomendada por el MOP consiste en información útil de precipitaciones máximas estimadas en milímetros para varias duraciones y frecuencias que se basa en datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años que provienen de las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks adyacentes a la ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá. Esta información se muestra en forma de fórmulas y se transcribe a continuación en forma de tablas:

<sup>4</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

MOP-Pac		Periodos de Retorno							
Duración		2	5	10	20	25	30	50	100
5		169.58	182.14	200.10	215.90	223.76	229.22	247.32	258.12
10		147.84	162.34	178.35	192.93	199.96	204.30	218.56	230.62
20		117.67	133.35	146.50	159.08	164.88	167.82	177.32	190.06
30		97.73	113.15	124.31	135.34	140.27	142.39	149.17	161.59
60		64.78	77.79	85.46	93.48	96.89	97.90	101.05	111.47
120		38.70	47.87	52.59	57.76	59.86	60.24	61.42	68.77
240		21.43	27.06	29.73	32.74	33.93	34.05	34.42	38.93
800		6.96	8.93	9.81	10.83	11.23	11.24	11.28	12.87

Tabla 2 – Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvias, MOP Pacífico

Con los datos de precipitación de acuerdo con las curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) recomendadas por el MOP, se construyeron los hietogramas de precipitación para periodo de retorno de 100 años de frecuencia y en intervalos de 5 minutos como se muestra en la siguiente figura.

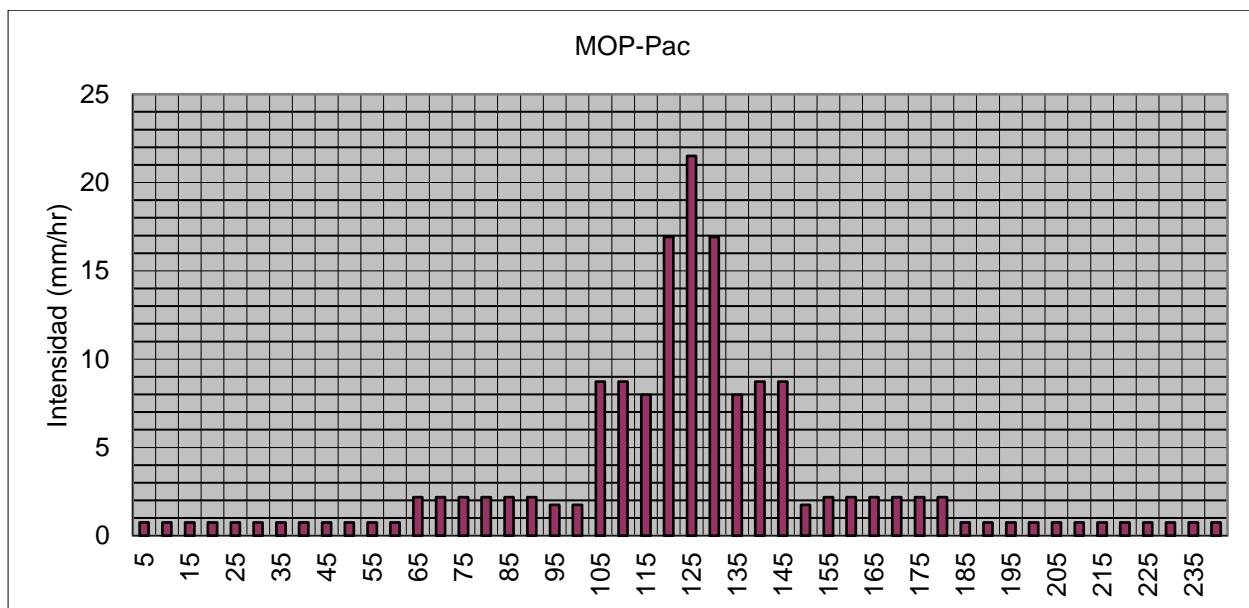


Figura 6 – Hietograma MOP-PAC para periodo de retorno de 100 años

### **1.1. Crecidas de Diseño**

La crecida de diseño fue calculada utilizando métodos y herramientas matemáticas ampliamente conocidas y validadas, las cuales se describen a continuación.

Para cuencas hidrográficas mayores de 2.5 kilómetros cuadrados se utiliza el método de Análisis Regional de Crecidas que se explica a continuación. En ese estudio, la quebrada cuenta con una cuenca mayor a los 2.5 kilómetros cuadrados de área.

#### **1.1.1 Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá**

Este método se basa en el análisis presentado en el informe hecho por el Departamento de Hidrometeorología de ETESA en septiembre de 2008 denominado “Resumen Técnico - Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá – Período 1971-2006”. Este método se basa en la estadística de caudales máximos instantáneos en una región del país, agrupados por zonas similares hidrológicamente. Debido a que este método está basado en estadística real de crecidas en todo el país, su uso y aplicación son muy valiosos y confiables. Sobre la base de la aplicación de este método y considerando que las quebradas y sus cuencas quedan ubicadas dentro de la Zona 7, se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 3 y que se basan en la siguiente ecuación:

$$Q = (2.53) * 9A^{0.59} \text{ } ^5$$

Donde Q es el caudal de diseño en metros cúbicos por segundo para un periodo de retorno de 100 años y A es el área de drenaje en kilómetros cuadrados.

---

<sup>5</sup> Fuente: Resumen Técnico. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006. Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

Nombre	T <sub>r</sub> (años)	Q <sub>regional</sub>
Qda Vueltas 3	100	64.870

*Tabla 3 – Crecida de Diseño – Método Regional*

En la tabla anterior se muestra el periodo de retorno de diseño ( $T_r$ ) en años, y el caudal máximo instantáneo por el método Regional de Crecidas ( $Q$ ) en metros cúbicos por segundo.

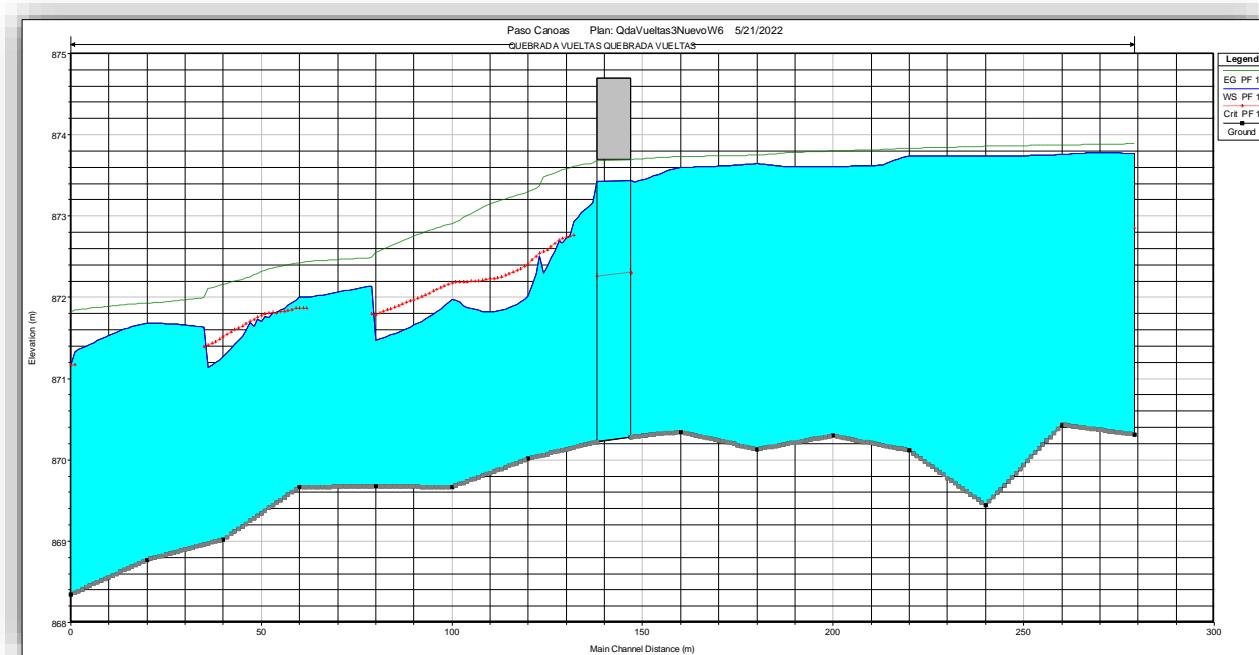
## **2. Estudio Hidráulico**

El análisis de la hidráulica de esta quebrada se llevó a cabo mediante el uso del modelo matemático por computadoras HEC-RAS<sup>6</sup>, desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (Hydrologic Engineering Center's (CEIWR-HEC)). La aplicación del modelo se basó en la data hidrológica de los caudales descritos anteriormente, en topografía levantada en el campo y en características físicas observables en el campo y en los planos topográficos disponibles.

El modelo topográfico levantado en campo y descrito anteriormente junto con el modelo hidrológico ya explicado fue utilizado de insumo para la simulación matemática con el modelo HEC-RAS. Los resultados de esta simulación se muestran a continuación en forma de esquemáticos y perfiles de agua que demuestran el comportamiento esperado de la quebrada bajo las condiciones de la construcción del puente. Debajo de los puentes se recomienda la conformación del cauce con canal trapezoidal de taludes 1:1 y ancho de fondo W=6 metros de acuerdo a las recomendaciones del MOP.

---

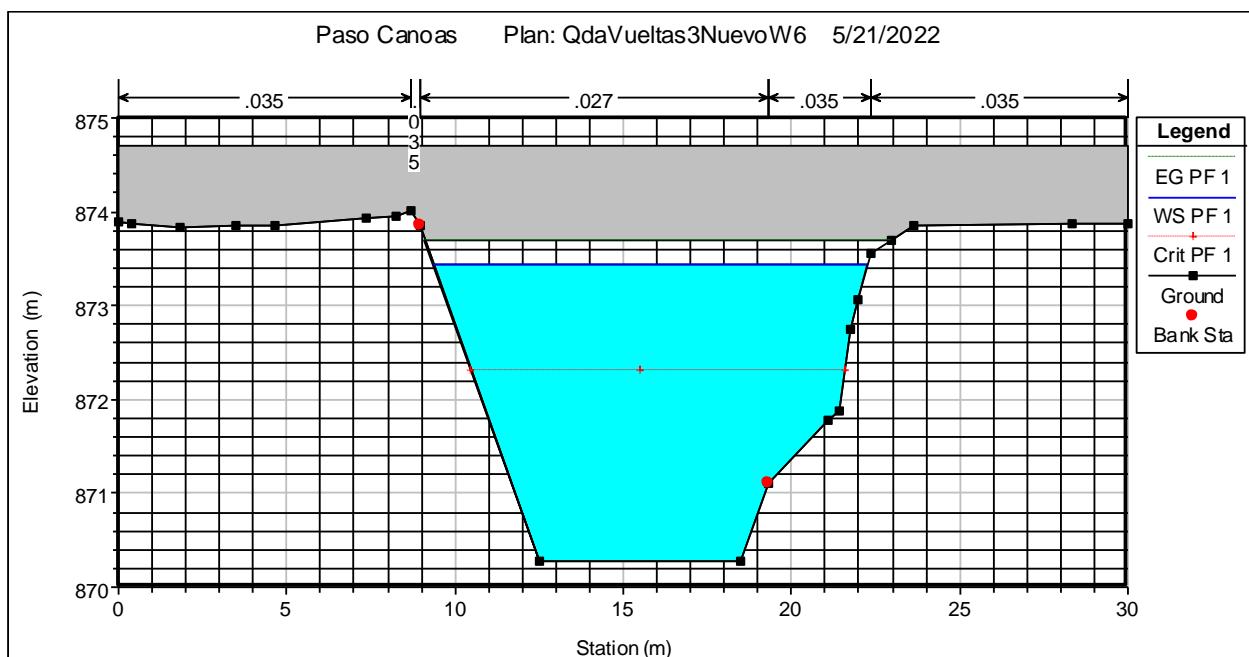
<sup>6</sup> <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>



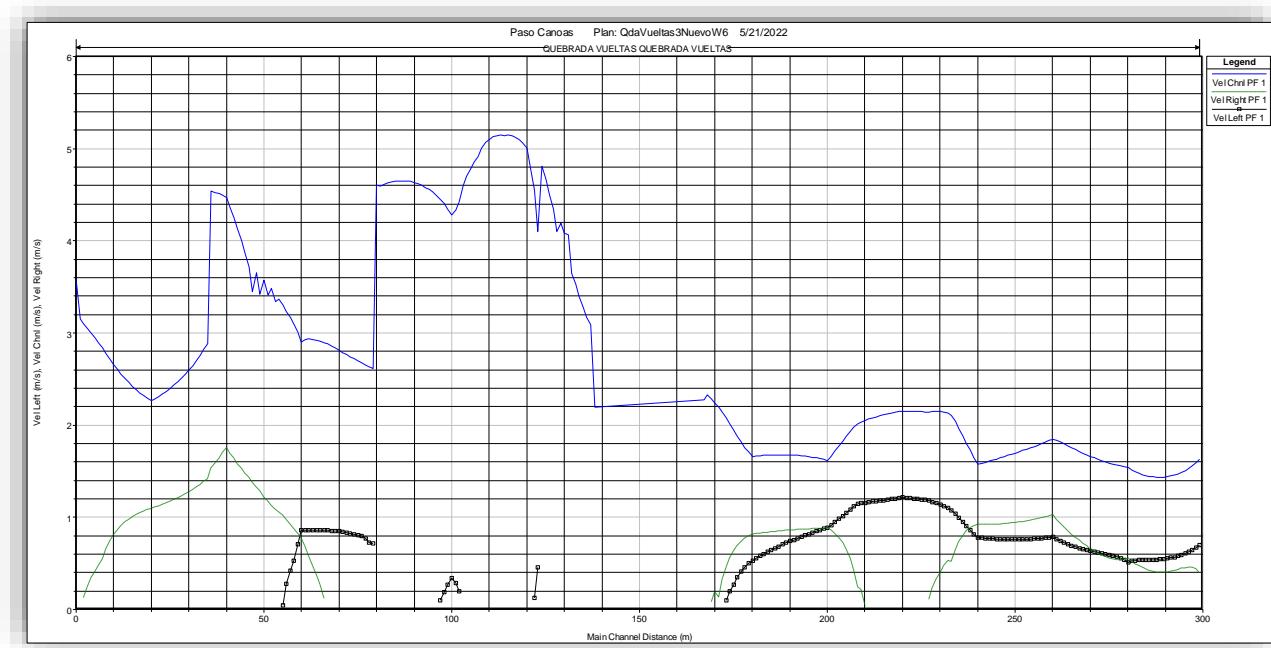
*Figura 7 – Perfil de agua para la Quebrada Vueltas 3 durante la crecida de 100 años*

River:	QUEBRADA VUeltas	Profile:	PF 1		
Reach:	QUEBRADA VUeltas	RS:	138.1	Plan:	QVueltas3NewW6
Plan: QVueltas3NewW6 QUEBRADA VUeltas RS: 138.1 Profile: PF 1					
E.G. US. (m)	873.69	Element		Inside BR. US	Inside BR. DS
W.S. US. (m)	873.44	E.G. Elev (m)		873.69	873.67
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	64.87	W.S. Elev (m)		873.44	873.43
Q Bridge (m <sup>3</sup> /s)	64.87	Crit W.S. (m)		872.31	872.26
Q Weir (m <sup>3</sup> /s)		Max Chl Dpth (m)		3.16	3.20
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)		2.11	2.20
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m <sup>2</sup> )		30.81	29.51
Weir Submerg		Froude # Chl		0.45	0.46
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m <sup>3</sup> )		57.02	56.34
Min El Weir Flow (m)	874.70	Hydr Depth (m)		2.39	2.38
Min El Prs (m)	873.70	W.P. Total (m)		15.65	15.10
Delta EG (m)	0.01	Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)		1811.6	1708.8
Delta WS (m)	0.01	Top Width (m)		12.90	12.41
BR Open Area (m <sup>2</sup> )	32.96	Frctn Loss (m)		0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	2.20	C & E Loss (m)		0.00	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m <sup>2</sup> )		24.75	27.62
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)		52.11	60.72

*Tabla 4 – Comportamiento esperado de la Quebrada Vueltas 3 en el puente propuesto*



*Figura 8 – Sección transversal de la Quebrada Vueltas 3 en el sitio del puente con cauce mejorado.  
Ancho de fondo W=6 m*



*Figura 9 – Perfil de velocidades en el cauce y bancos de la Quebrada Vueltas 3*

HEC-RAS Plan: QVueltas3NewW6 River: QUEBRADA VUELTAS Reach: QUEBRADA VUELTAS Profile: PF 1											Reload Data	
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
QUEBRADA VUELTAS	279.02	PF 1	64.87	870.31	873.77	872.86	873.89	0.000855	1.63	45.43	30.00	0.37
QUEBRADA VUELTAS	260.00	PF 1	64.87	870.43	873.76		873.87	0.000658	1.54	45.99	26.09	0.33
QUEBRADA VUELTAS	240.00	PF 1	64.87	869.44	873.74		873.86	0.000845	1.85	49.46	30.00	0.33
QUEBRADA VUELTAS	220.00	PF 1	64.87	870.12	873.74		873.83	0.000609	1.57	55.61	30.00	0.31
QUEBRADA VUELTAS	200.00	PF 1	64.87	870.30	873.61		873.80	0.001359	2.15	37.05	20.60	0.45
QUEBRADA VUELTAS	180.00	PF 1	64.87	870.13	873.65		873.75	0.000771	1.62	51.41	30.00	0.35
QUEBRADA VUELTAS	160.00	PF 1	64.87	870.34	873.60		873.73	0.000947	1.66	44.17	30.00	0.38
QUEBRADA VUELTAS	138.1	Bridge										
QUEBRADA VUELTAS	120.00	PF 1	64.87	870.01	872.02	872.40	873.30	0.012960	5.01	12.96	8.34	1.28
QUEBRADA VUELTAS	100.00	PF 1	64.87	869.66	871.97	872.18	872.91	0.011554	4.28	15.18	12.98	1.24
QUEBRADA VUELTAS	80.00	PF 1	64.87	869.68	871.47	871.79	872.55	0.018478	4.60	14.09	15.14	1.52
QUEBRADA VUELTAS	60.00	PF 1	64.87	869.66	872.00	871.86	872.42	0.004316	2.90	23.98	23.81	0.80
QUEBRADA VUELTAS	40.00	PF 1	64.87	869.02	871.27	871.51	872.16	0.009875	4.47	17.83	19.24	1.16
QUEBRADA VUELTAS	20.00	PF 1	64.87	868.77	871.68		871.93	0.001827	2.26	31.39	19.23	0.53
QUEBRADA VUELTAS	0.00	PF 1	64.87	868.34	871.17	871.17	871.82	0.007439	3.57	18.16	14.15	1.01

*Tabla 5 – Perfil de agua de la Quebrada Vueltas 3 para crecida de 100 años*

### **3. Conclusiones y Recomendaciones**

El análisis anterior incluye los aspectos hidrológicos de la quebrada en el lugar donde se van a diseñar el puente. Este fue un primer paso que luego fue complementado con un análisis hidráulico de la quebrada sobre la base de topografías especiales.

El análisis hidráulico muestra los niveles de aguas máximas esperadas en cada sección de la quebrada para la condición natural con la colocación del puente propuesto. Con este análisis se puede resumir que el nivel de aguas máximas esperadas (NAME) bajo el puente sería el siguiente:

Río	NAME
Qda Vueltas 3	873.44

Dado que el MOP recomienda un gálibo de 1.80 metros mínimo, la elevación de las estructuras de la losa del puente deberán estar a una elevación no menor al NAME +1.80.

# **Estudio Hidrológico e Hidráulico**

**Ruta Paso Canoas**

**Quebrada Vueltas 2**



**Presentado por**

**ININCO, S.A**

**Mayo 2022**

*Contenido*

1.	Estudio Hidrológico.....	1
1.1.	Introducción .....	1
1.2.	Información Básica .....	1
1.1.	Crecidas de Diseño.....	9
1.1.1	Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá .....	9
2.	Estudio Hidráulico .....	11
3.	Conclusiones y Recomendaciones.....	15

*Índice de Tablas*

<i>Tabla 1 - Características Físicas de la Cuenca Hidrográfica.....</i>	2
<i>Tabla 2 – Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvias, MOP Pacífico .....</i>	8
<i>Tabla 3 – Crecida de Diseño – Método Regional.....</i>	10
<i>Tabla 4 – Comportamiento esperado de la Quebrada Vueltas 2 en el puente propuesto.....</i>	12
<i>Tabla 5 – Perfil de agua de la Quebrada Vueltas 2 para crecida de 100 años.....</i>	14

*Índice de Figuras*

<i>Figura 1 – Cuenca hidrográfica de la Quebrada Vueltas 2 .....</i>	3
<i>Figura 2 – Cuencas Hidrográficas.....</i>	4
<i>Figura 3 – Mapa de Isoyetas.....</i>	5
<i>Figura 4 – Mapa de Escorrentía .....</i>	6
<i>Figura 5 – Mapa de Clasificación Climática según Koppen.....</i>	7
<i>Figura 6 – Hietograma MOP-PAC para periodo de retorno de 100 años.....</i>	8
<i>Figura 7 – Perfil de agua para la Quebrada Vueltas 2 durante la crecida de 100 años .....</i>	12
<i>Figura 8 – Sección transversal de la Quebrada Vueltas 2 en el sitio del puente con mejora de cauce ancho W=5 metros .....</i>	13
<i>Figura 9 – Perfil de velocidades en el cauce y bancos de la Quebrada Vueltas 2 .....</i>	13

# **Estudio Hidrológico e Hidráulico de la Quebrada Vueltas 2**

## **1. Estudio Hidrológico**

### ***1.1. Introducción***

El análisis presentado a continuación se concentra en la Quebrada Vueltas 2, en la ruta del camino entre Piedra Candela y Paso Canoas, cerca del límite con Costa Rica, provincia de Chiriquí, República de Panamá. El estudio consiste en el análisis hidrológico de la quebrada para estimar la crecida de diseño en base a las características del terreno y de acuerdo con los reglamentos del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Con el análisis hidrológico se estimará el caudal de diseño para el puente que corresponde a un periodo de retorno de 1:100 años según los términos de referencia.

### ***1.2. Información Básica***

Una vez identificada la quebrada y su cruce en la ruta, se obtienen los aspectos físicos de la cuenca hidrográfica del campo y de los mosaicos topográficos a escala 1:25,000: 3641-IV-NE, 3642-I-NW, 3242-I-SW, 3642-III-NE, 3642-III-NW, 3642-III-SE, 3642-III-SW, 3642-IV-SE, y 3642-IV-SW preparados por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG).

Para llevar a cabo el análisis hidrológico se requiere evaluar las características físicas de la cuenca y así obtener los parámetros hidrológicos necesarios para el análisis.

Un parámetro hidrológico necesario para el análisis de las crecidas de diseño es el tiempo de concentración ( $T_c$ ) que representa el tiempo que toma la precipitación que cae en la parte más lejana de la cuenca para que llegue al punto de observación, que en este caso es el cruce de la ruta de carretera. En este análisis vamos a utilizar el método de Kirpich para la estimación del tiempo de concentración.

El método de Kirpich se basa en estudios que relacionan el tiempo de concentración con las características de captación, comenzando con el enfoque de regresión para pequeñas cuencas dominadas por el flujo de canales. Kirpich no deriva el tiempo de concentración de las velocidades de flujo, sino de la traducción de los hidrogramas observados. Este consiste en una relación matemática entre el tiempo de concentración, la longitud del curso de agua y la pendiente promedio de la cuenca en la siguiente forma:

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

de donde

$Tc$  = Tiempo de concentración (minutos)

$L$  = Longitud del curso de agua (metros)

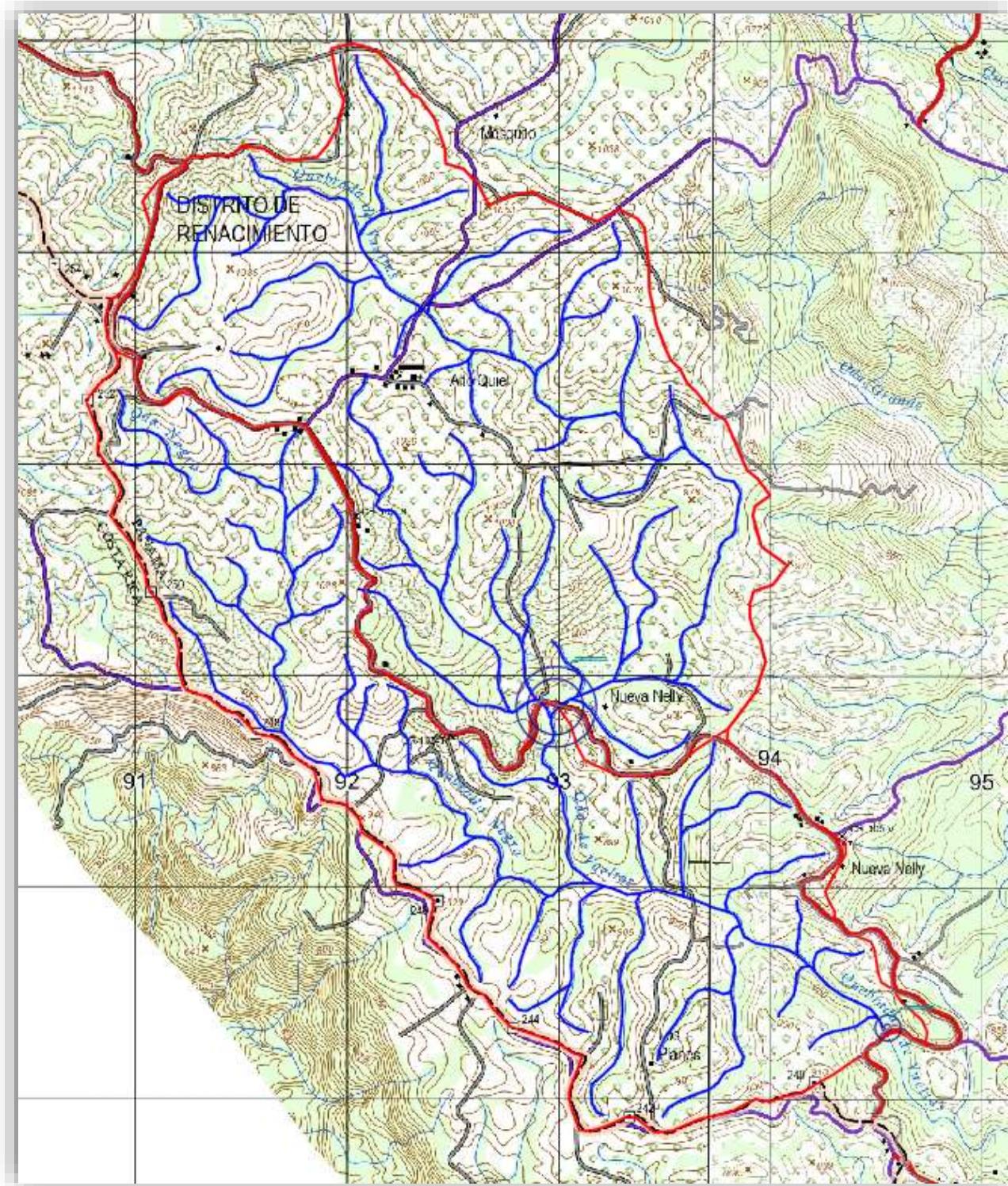
$S$  = Pendiente promedio de la cuenca (m/m)

Nombre	Área (m <sup>2</sup> )	H <sub>max</sub> (m)	H <sub>min</sub> (m)	L <sub>c</sub> (m)	S	T <sub>c</sub> (min)
Qda Vueltas 2	10,763,870	1,086.00	815.00	8,543	3.17%	78.40

*Tabla 1 - Características Físicas de la Cuenca Hidrográfica*

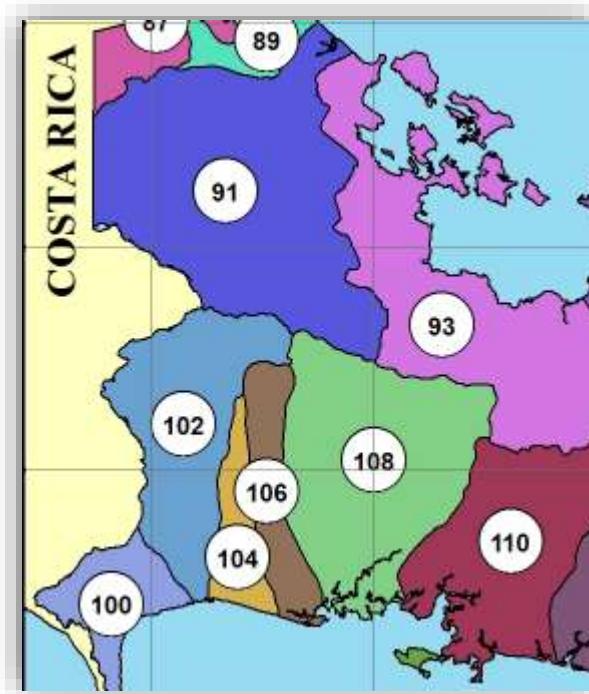
La tabla anterior muestra para la quebrada y su cuenca, el área de drenaje en metros cuadrados (**Área**), la altura máxima (**H<sub>max</sub>**) y mínima en la trayectoria del cauce principal (**H<sub>min</sub>**) en metros, la longitud de la trayectoria del curso de agua principal (**L<sub>c</sub>**) en metros, la pendiente de la trayectoria del curso principal de agua (**S**) y el tiempo de concentración (**T<sub>c</sub>**) en minutos.

En la figura a continuación se muestra la cuenca hidrográfica de la quebrada en el cruce de la ruta.



*Figura 1 – Cuenca hidrográfica de la Quebrada Vueltas 2*

Esta cuenca forma parte de la cuenca número 102, identificada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). Para este estudio utilizaremos las curvas de intensidad-duración-frecuencia de lluvia recomendadas por el MOP para la vertiente del Pacífico.

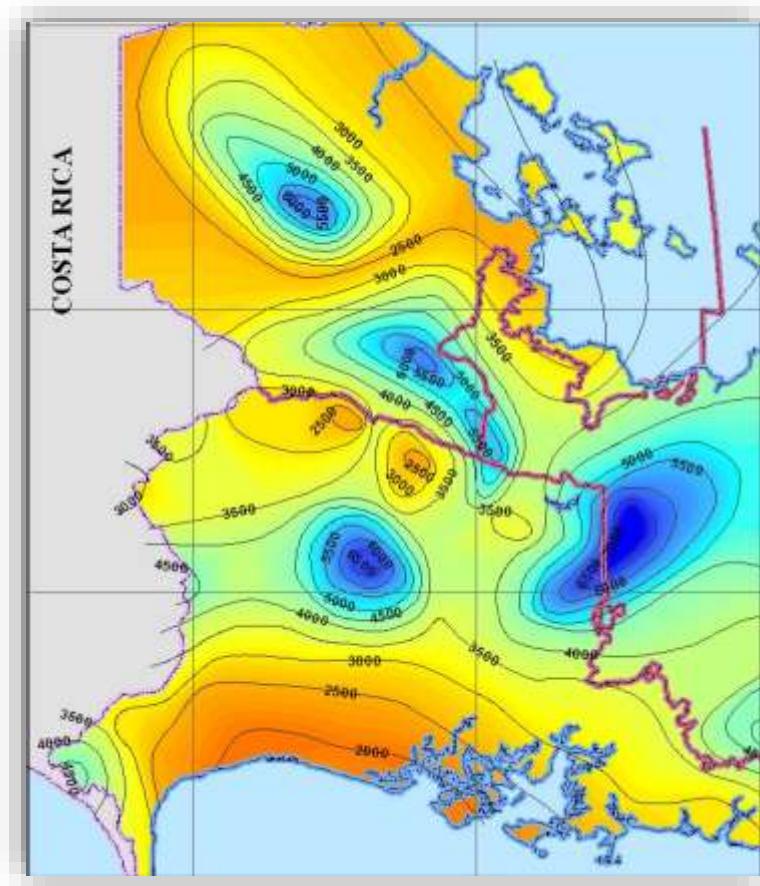


*Figura 2 – Cuencas Hidrográficas<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La precipitación media anual en esta área varía entre 3000 y 4500 mm. Los meses de mayor precipitación son octubre y noviembre y los de menor precipitación febrero y marzo.

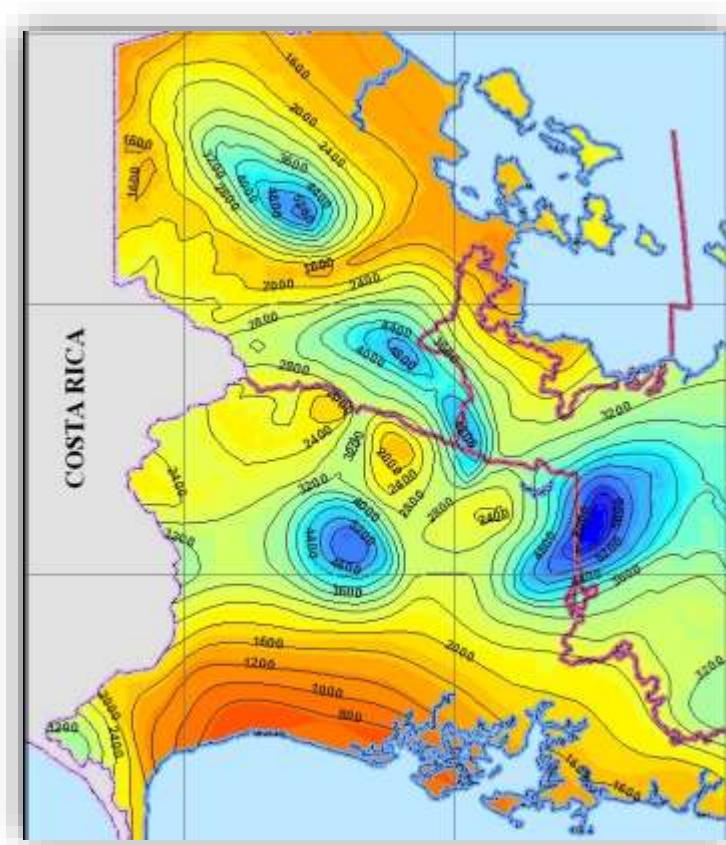


**Figura 3 – Mapa de Isoyetas<sup>2</sup>**

---

<sup>2</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La escorrentía media anual está entre 2400 y 3200 mm.



*Figura 4 – Mapa de Escorrentía<sup>3</sup>*

---

<sup>3</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

La zona tiene una combinación de un clima tropical húmedo, con influencia del monzón y temperatura media en el mes más fresco menor de 18° C, con un clima tropical muy húmedo con temperaturas medias de mes más fresco mayor de 18° C.

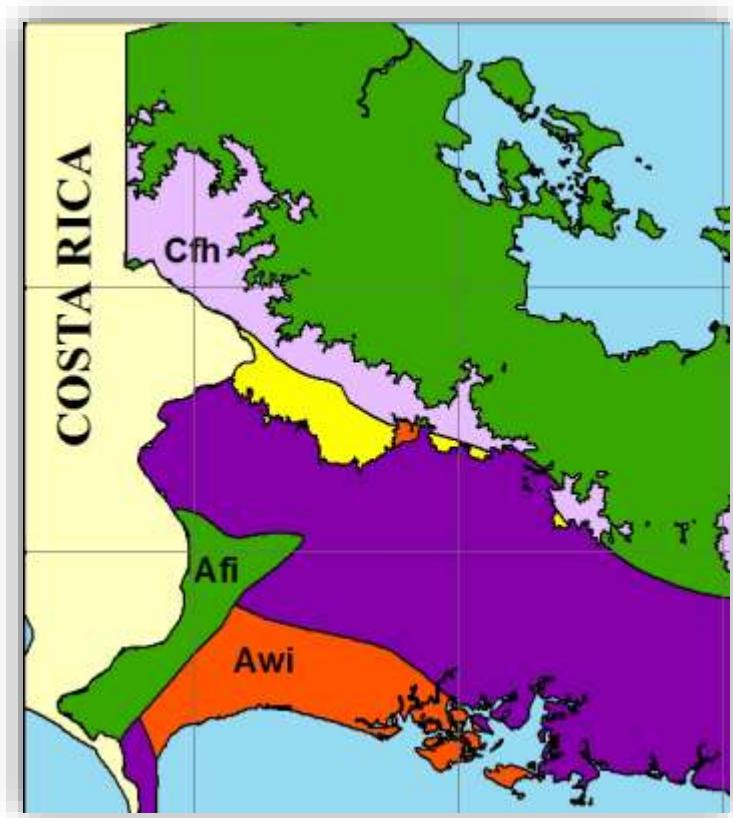


Figura 5 – Mapa de Clasificación Climática según Koppen<sup>4</sup>

La data de lluvias recomendada por el MOP consiste en información útil de precipitaciones máximas estimadas en milímetros para varias duraciones y frecuencias que se basa en datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años que provienen de las Estaciones Meteorológicas de Balboa Heights y Balboa Docks adyacentes a la ciudad de Panamá y en la Estación Pluviométrica de la Universidad de Panamá. Esta información se muestra en forma de fórmulas y se transcribe a continuación en forma de tablas:

<sup>4</sup> Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología. [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

MOP-Pac		Periodos de Retorno							
Duración		2	5	10	20	25	30	50	100
5		169.58	182.14	200.10	215.90	223.76	229.22	247.32	258.12
10		147.84	162.34	178.35	192.93	199.96	204.30	218.56	230.62
20		117.67	133.35	146.50	159.08	164.88	167.82	177.32	190.06
30		97.73	113.15	124.31	135.34	140.27	142.39	149.17	161.59
60		64.78	77.79	85.46	93.48	96.89	97.90	101.05	111.47
120		38.70	47.87	52.59	57.76	59.86	60.24	61.42	68.77
240		21.43	27.06	29.73	32.74	33.93	34.05	34.42	38.93
800		6.96	8.93	9.81	10.83	11.23	11.24	11.28	12.87

Tabla 2 – Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvias, MOP Pacífico

Con los datos de precipitación de acuerdo con las curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) recomendadas por el MOP, se construyeron los hietogramas de precipitación para periodo de retorno de 100 años de frecuencia y en intervalos de 5 minutos como se muestra en la siguiente figura.

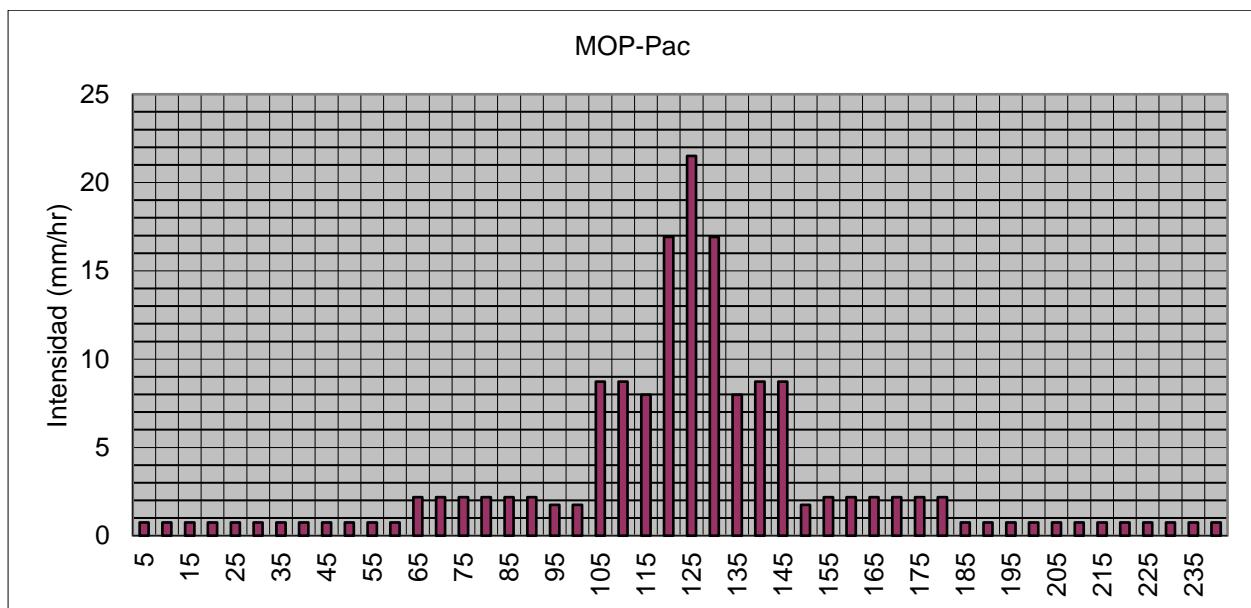


Figura 6 – Hietograma MOP-PAC para periodo de retorno de 100 años

### **1.1. Crecidas de Diseño**

La crecida de diseño fue calculada utilizando métodos y herramientas matemáticas ampliamente conocidas y validadas, las cuales se describen a continuación.

Para cuencas hidrográficas mayores de 2.5 kilómetros cuadrados se utiliza el método de Análisis Regional de Crecidas que se explica a continuación. En ese estudio, la quebrada cuenta con una cuenca mayor a los 2.5 kilómetros cuadrados de área.

#### **1.1.1 Método de Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá**

Este método se basa en el análisis presentado en el informe hecho por el Departamento de Hidrometeorología de ETESA en septiembre de 2008 denominado “Resumen Técnico - Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá – Período 1971-2006”. Este método se basa en la estadística de caudales máximos instantáneos en una región del país, agrupados por zonas similares hidrológicamente. Debido a que este método está basado en estadística real de crecidas en todo el país, su uso y aplicación son muy valiosos y confiables. Sobre la base de la aplicación de este método y considerando que las quebradas y sus cuencas quedan ubicadas dentro de la Zona 7, se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 3 y que se basan en la siguiente ecuación:

$$Q = (2.53) * 9A^{0.59} \text{ } ^5$$

Donde Q es el caudal de diseño en metros cúbicos por segundo para un periodo de retorno de 100 años y A es el área de drenaje en kilómetros cuadrados.

---

<sup>5</sup> Fuente: Resumen Técnico. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006. Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., Gerencia de Hidrometeorología [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa)

Nombre	T <sub>r</sub> (años)	Q <sub>regional</sub>
<b>Qda Vueltas 2</b>	100	92.518

*Tabla 3 – Crecida de Diseño – Método Regional*

En la tabla anterior se muestra el periodo de retorno de diseño ( $T_r$ ) en años, y el caudal máximo instantáneo por el método Regional de Crecidas ( $Q$ ) en metros cúbicos por segundo.

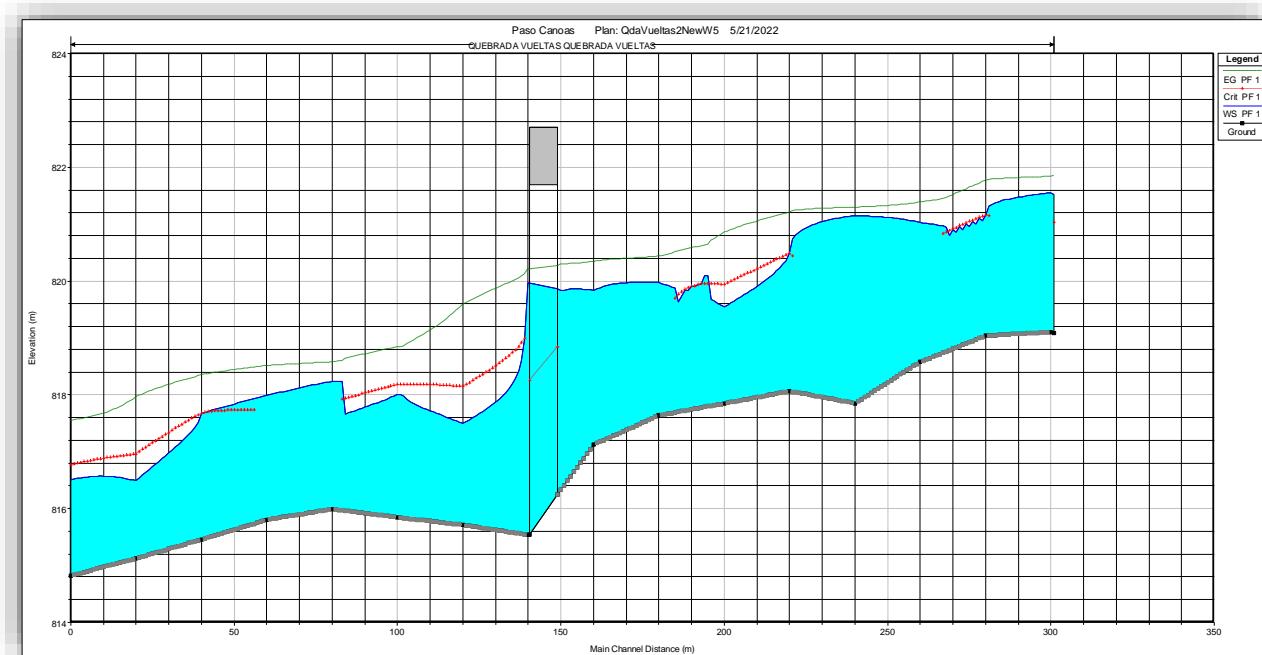
## **2. Estudio Hidráulico**

El análisis de la hidráulica de esta quebrada se llevó a cabo mediante el uso del modelo matemático por computadoras HEC-RAS<sup>6</sup>, desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (Hydrologic Engineering Center's (CEIWR-HEC)). La aplicación del modelo se basó en la data hidrológica de los caudales descritos anteriormente, en topografía levantada en el campo y en características físicas observables en el campo y en los planos topográficos disponibles.

El modelo topográfico levantado en campo y descrito anteriormente junto con el modelo hidrológico ya explicado fue utilizado de insumo para la simulación matemática con el modelo HEC-RAS. Los resultados de esta simulación se muestran a continuación en forma de esquemáticos y perfiles de agua que demuestran el comportamiento esperado de la quebrada bajo las condiciones de la construcción del puente. Debajo de los puentes se recomienda la conformación del cauce con canal trapezoidal de taludes 1:1 y ancho de fondo W=5 metros de acuerdo con las recomendaciones del MOP.

---

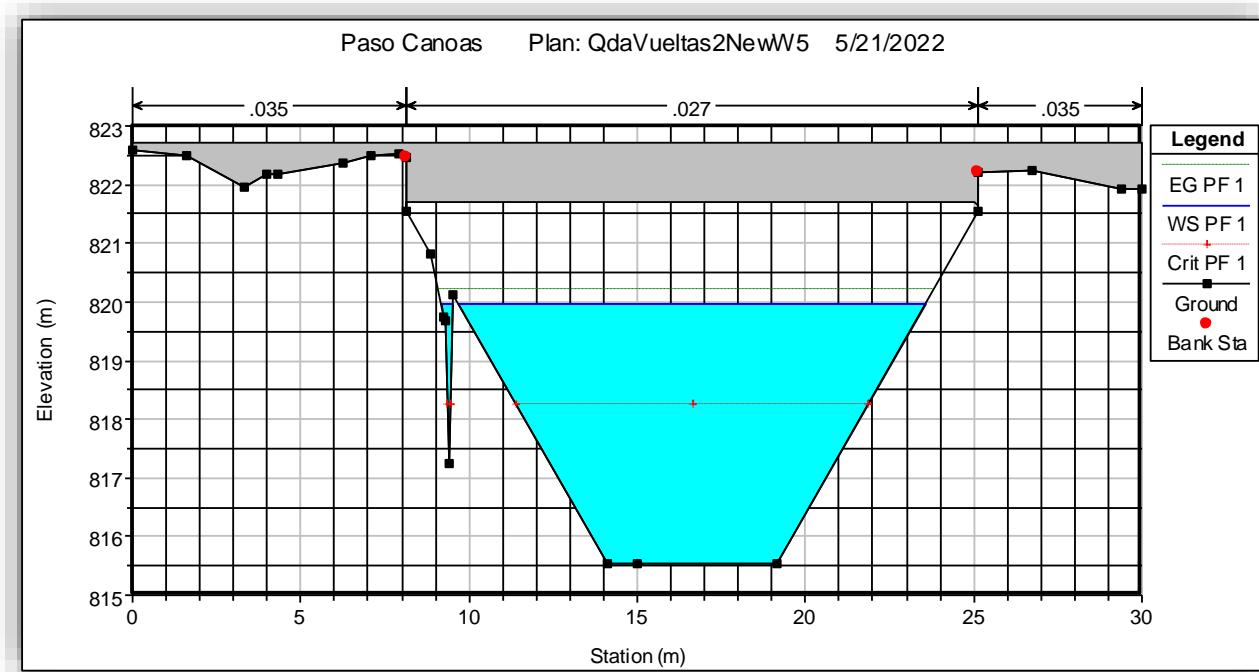
<sup>6</sup> <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>



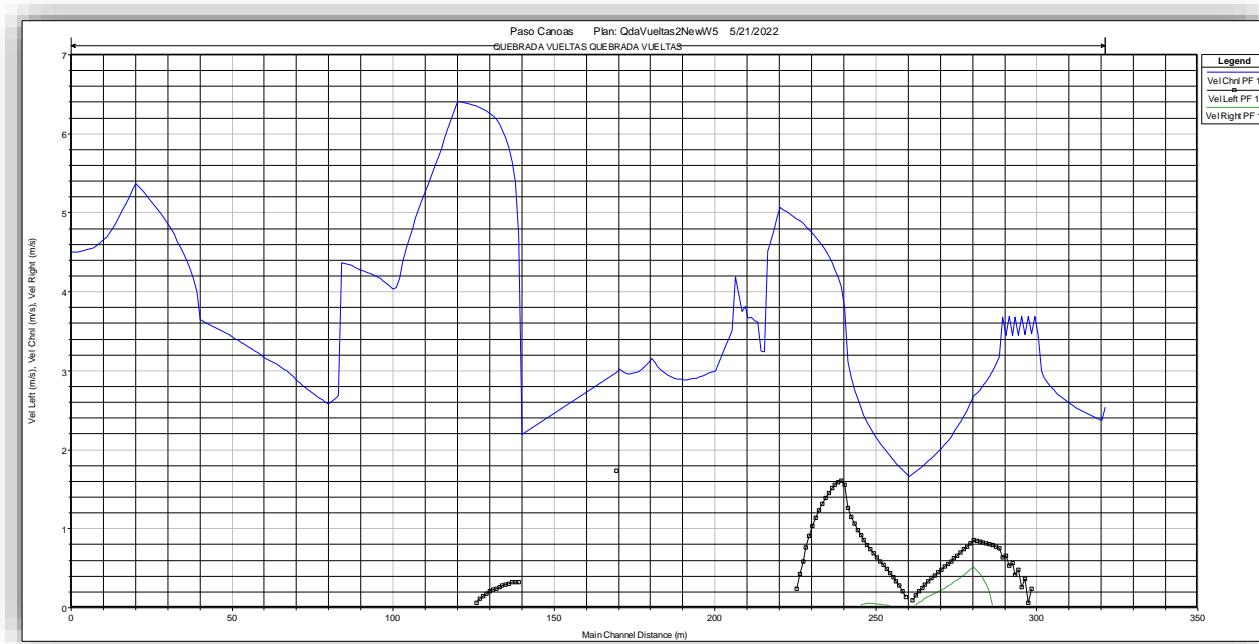
*Figura 7 – Perfil de agua para la Quebrada Vueltas 2 durante la crecida de 100 años*

River:	QUEBRADA VUELTAS	Profile:	PF 1
Reach:	QUEBRADA VUELTAS	RS:	140.3
Plan: QVueltas2NW5 QUEBRADA VUELTAS RS: 140.3 Profile: PF 1			
E.G. US. (m)	820.27	Element	Inside BR. US
W.S. US. (m)	819.87		Inside BR DS
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	92.52	E.G. Elev (m)	820.27
Q Bridge (m <sup>3</sup> /s)	92.52	W.S. Elev (m)	819.87
Q Weir (m <sup>3</sup> /s)		Crit W.S. (m)	818.84
Weir Sta Lft (m)		Max Chl Dpth (m)	3.62
Weir Sta Rgt (m)		Vel Total (m/s)	2.67
Weir Submerg		Flow Area (m <sup>2</sup> )	34.71
Weir Max Depth (m)		Froude # Chl	0.56
Min El Weir Flow (m)	822.70	Specif Force (m <sup>3</sup> )	80.43
Min El Prs (m)	821.70	Hydr Depth (m)	2.70
Delta EG (m)	0.06	W.P. Total (m)	16.08
Delta WS (m)	-0.09	Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	2086.3
BR Open Area (m <sup>2</sup> )	61.72	Top Width (m)	12.87
BR Open Vel (m/s)	2.67	Frctn Loss (m)	0.02
BR Sluice Coef		C & E Loss (m)	0.05
BR Sel Method	Energy only	Shear Total (N/m <sup>2</sup> )	41.63
		Power Total (N/m s)	110.96
			61.89

*Tabla 4 – Comportamiento esperado de la Quebrada Vueltas 2 en el puente propuesto*



**Figura 8 – Sección transversal de la Quebrada Vueltas 2 en el sitio del puente con mejora de cauce ancho  $W=5$  metros**



**Figura 9 – Perfil de velocidades en el cauce y bancos de la Quebrada Vueltas 2**

HEC-RAS Plan: QVueltas2NW5 River: QUEBRADA VUeltas Reach: QUEBRADA VUeltas Profile: FF 1												Reload Data
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Ch
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
QUEBRADA VUeltas	300.97	PF 1	92.52	819.09	821.52	821.03	821.85	0.002948	2.54	36.45	23.80	0.66
QUEBRADA VUeltas	300.00	PF 1	92.52	819.10	821.55		821.84	0.002382	2.37	39.06	24.11	0.59
QUEBRADA VUeltas	280.00	PF 1	92.52	819.04	821.16	821.16	821.77	0.007442	3.45	26.83	22.67	1.01
QUEBRADA VUeltas	260.00	PF 1	92.52	818.58	821.03		821.39	0.002929	2.68	35.11	22.70	0.68
QUEBRADA VUeltas	240.00	PF 1	92.52	817.85	821.15		821.30	0.000739	1.67	55.56	23.48	0.35
QUEBRADA VUeltas	220.00	PF 1	92.52	818.07	820.49	820.49	821.20	0.007060	3.79	25.28	17.91	1.00
QUEBRADA VUeltas	200.00	PF 1	92.52	817.85	819.54	819.94	820.85	0.017963	5.07	18.25	16.85	1.55
QUEBRADA VUeltas	180.00	PF 1	92.52	817.64	819.97		820.43	0.003287	3.00	30.83	16.93	0.71
QUEBRADA VUeltas	160.00	PF 1	92.52	817.13	819.84		820.35	0.003920	3.16	29.32	16.24	0.75
QUEBRADA VUeltas	140.3	Bridge										
QUEBRADA VUeltas	140.00	PF 1	92.52	815.54	819.96		820.21	0.001569	2.20	42.11	14.21	0.41
QUEBRADA VUeltas	120.00	PF 1	92.52	815.71	817.50	818.15	819.59	0.031352	6.40	14.45	14.36	2.04
QUEBRADA VUeltas	100.00	PF 1	92.52	815.85	818.01	818.18	818.84	0.010444	4.03	22.95	20.04	1.20
QUEBRADA VUeltas	80.00	PF 1	92.52	815.99	818.24		818.58	0.002979	2.58	35.91	23.85	0.67
QUEBRADA VUeltas	60.00	PF 1	92.52	815.81	818.00		818.51	0.004458	3.17	29.19	18.80	0.81
QUEBRADA VUeltas	40.00	PF 1	92.52	815.46	817.67	817.67	818.35	0.007473	3.65	25.36	19.03	1.01
QUEBRADA VUeltas	20.00	PF 1	92.52	815.12	816.49	816.95	817.96	0.023676	5.37	17.23	18.28	1.77
QUEBRADA VUeltas	0.00	PF 1	92.52	814.83	816.51	816.77	817.55	0.012531	4.51	20.53	17.54	1.33

*Tabla 5 – Perfil de agua de la Quebrada Vueltas 2 para crecida de 100 años*

### **3. Conclusiones y Recomendaciones**

El análisis anterior incluye los aspectos hidrológicos de la quebrada en el lugar donde se van a diseñar el puente. Este fue un primer paso que luego fue complementado con un análisis hidráulico de la quebrada sobre la base de topografías especiales.

El análisis hidráulico muestra los niveles de aguas máximas esperadas en cada sección de la quebrada para la condición natural con la colocación del puente propuesto. Con este análisis se puede resumir que el nivel de aguas máximas esperadas (NAME) bajo el puente sería el siguiente:

Río	NAME
Qda Vueltas 2	819.96

Dado que el MOP recomienda un gálibo de 1.80 metros mínimo, la elevación de las estructuras de la losa del puente deberán estar a una elevación no menor al NAME +1.80.

## **Respuesta 5a – Afectaciones en puntos críticos**

Nota de Solicitud de información a la Autoridad Nacional de Tierras ANATI

Notas de Anuencia

Planos de afectaciones se incluyen en formato digital

# AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

Teléfonos: 524-0434 / 524-0443	CENTRO DE ATENCION A USUARIOS ANATI SEDE CENTRAL		CONTROL DE SERVICIOS <b>512-586248</b>
Horario: Lun-Vie 8:00am - 4:00pm			
Fecha / Hora	Solicitante / Remitente	Identificación	Teléfono
05-ago.-22 3:38:32 PM	ININCO, S.A	-	666-8016-0
Presentado por: ALEJANDRA CALAMA	Cédula: 8-838-2280		
OBSERVACIONES		DESCRIPCION DEL SERVICIO	
ATEDER SOLICITUD.		Atender	
INSTITUCION			
PERSONA JURIDICA			
Finca	Tipo Finca	Cant. de Fincas	FOLIO REAL
Ruc	Nro Tramite		
Enviado a: ANATI SEDE CENTRAL			
Al departamento de: ADMINISTRACION GENERAL		Dirigido al funcionario: Lilibeth Viloria	
Funcionario Receptor del Centro: Karen Muñoz		CAU	

## DOCUMENTACION ENTREGADA

Visite nuestro sitio web [www.anati.gob.pa](http://www.anati.gob.pa)  
 Consulte el estado de su trámite entrando a la sección "Consulta de Trámites"



David, 5 de agosto de 2022  
INSA-GC-0572-22

Licenciado  
**JOSÉ GABRIEL MONTENEGRO**  
Administrador General  
**AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS**  
**E. S. D.**

**Referencia:** Contrato No. UAL-1-59-2021

**Proyecto:** "Diseño, Construcción y Financiamiento de Paso Canoas - Río Sereno - Piedra Candela, provincia de Chiriquí".

**Asunto:** Solicitud de Certificación de terrenos nacionales propiedad del Estado.

**Respetado Licenciado Montenegro:**

Un cordial saludo y éxito en sus delicadas funciones.

Nuestra empresa ININCO, S.A., ha sido adjudicataria del proyecto "Diseño, Construcción y Financiamiento de Paso Canoas - Río Sereno - Piedra Candela, provincia de Chiriquí", con el Contrato N°UAL-59-2021, proyecto del Estado por medio del Ministerio de Obras Públicas.

Previo al inicio del proyecto es necesario presentar el Estudio de Impacto Ambiental de dicho proyecto, para lo cual debemos aportar certificaciones y datos de las propiedades las cuales se verán posiblemente afectadas.

**Por lo anterior expuesto solicitamos nos certifiquen que los siguientes predios son propiedades actuales del Estado. A continuación, listamos los predios y sus datos:**

AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS  
CENTRO DE ATENCIÓN

**RECIBIDO**

Fecha: 5/8/22

Hora: 3:38 PM

Firma: Karen Muñoz

Pág. 1/3

- Terreno Nacional ocupado por Santos Caballero, con las siguientes coordenadas de referencia:

PUNTO	NORTE	ESTE
1	949567.486	300400.135
2	949569.185	300409.064
3	949566.267	300419.339
4	949573.984	300418.924
5	949578.226	300417.352
6	949581.019	300413.649
7	949576.293	300406.578

- Terreno nacional ocupado por Juan de Dios Espinoza, cédula de identidad personal N° 4-101-858, con las siguientes coordenadas de referencia:

PUNTO	NORTE	ESTE
1	958217.830	297366.325
2	958213.138	297355.533
3	958207.420	297345.904
4	958205.099	297342.512
5	958201.681	297341.028
6	958198.437	297341.525
7	958196.044	297344.537
8	958197.763	297367.185
9	958197.955	297376.352
10	958208.936	297370.675

- Terreno nacional ocupado por Kennteh Pitty, cédula de identidad personal N° 4-996-1414 con las siguientes coordenadas de referencia:

PUNTO	NORTE	ESTE
1	949486.957	300225.594
2	949503.295	300236.364
3	949515.368	300246.713
4	949520.200	300231.904
5	949522.103	300223.943
6	949524.516	300208.301
7	949524.844	300202.019
8	949523.390	300195.637
9	949520.925	300191.142
10	949518.114	300188.757
11	949513.771	300190.223
12	949507.588	300188.417
13	949499.397	300209.207

- Terreno nacional ocupado por **Davis Sanjur**, cédula de identidad personal N°4-751-814, con las siguientes coordenadas de referencia:

#PUNTO	ESTE	NORTE
1	299591.258	947462.060
2	299602.434	947467.347
3	299603.496	947469.926
4	299601.413	947472.257
5	299598.008	947475.452
6	299593.681	947478.219
7	299590.486	947479.851

Adjunto a esta nota podrá encontrar mayor información en los planos presentados con los esquemas de las áreas que posiblemente se vean afectados, los cuales esperamos sean de gran ayuda.

Agradeciéndole de antemano la prontitud con la que nos pueda proporcionar dicha información, ya que el proyecto en referencia no puede iniciar sin la aprobación del Estudio, para lo cual, estas certificaciones son un requisito.

Sin otro particular y agradeciéndole de antemano.

Cordialmente,



Rodrigo De La Cruz  
Cédula N° 8-102-802  
Representante Legal

Chiriquí, 22 de julio de 2022

RESPETADOS SEÑORES

MINISTERIO DE AMBIENTE  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
E.S.D.



Respetados Señores:

Por este medio yo, **ALVARO ADAMES FRANCESCHI**, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal 4-132-2412, en mi calidad de dueño de la finca número 34613, código de ubicación 4C02, ubicado en el corregimiento de Breñón, Distrito de Renacimiento, Provincia de Chiriquí, manifiesto que estoy **ANUENTE Y DE ACUERDO** que se realicen trabajos de ampliación y mejora de la geometría de la carretera para el proyecto "**DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS – RÍO SERENO – PIEDRA CANDELA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**".

Las actividades para realizar dentro del predio son: movilización de cercas, construcción de banquetas, construcción de cunetas y revegetación, los cuales son necesarios para el desarrollo del proyecto "**DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS – RÍO SERENO – PIEDRA CANDELA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**".

Sin embargo, por medio de este documento, dejo expresado que cualquier trabajo o actividad que represente alguna intervención en mi propiedad debe realizarse con mi consentimiento, estableciendo previamente los términos legales con el Contratista y el Ministerio de Obras Públicas.



**ALVARO ADAMES FRANCESCHI**  
**C.I.P. 4-132-2412**  
**PROPIETARIO**

Yo, JACOB CARRERA S. Notario Primero del Circuito de Chiriquí, con cédula de identidad personal No. 4-703-1164,

CERTIFICO:

Que a solicitud de Alvaro Adames 4-132-2412 hemos colejado la firma en este documento con la copia de cédula y/o pasaporte y a nuestro parecer son iguales.

Chiriquí Alvaro Adames 4-132-2412  
Testigos 22 de julio 2022 Testigos 22 de julio 2022  
Lcdo. JACOB CARRERA S.  
Notario Público Primero





El Suscrito, JACOB CARRERA S., Notario Público  
Primer del circuito de Chiriquí con  
cédula No. 4-703-1164.

CERTIFICO Que este documento es copia  
autentica de su original. *Solo parte frontal*

Chiriquí *Domingo 22 de julio de 2012*

Licdo. JACOB CARRERA S.  
Notario Público Primero



*M. Carrera* *H. Gómez* *Yolanda*



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON  
ALVARADO  
FECHA: 2022.07.28 13:19:11 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 296408/2022 (0) DE FECHA 07/26/2022.D.D.G

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) RENACIMIENTO CÓDIGO DE UBICACIÓN 4C02, FOLIO REAL № 34613 (F)  
LOTE A, CORREGIMIENTO BREÑÓN, DISTRITO RENACIMIENTO, PROVINCIA CHIRIQUÍ  
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 9 ha 8400 m<sup>2</sup> 86 dm<sup>2</sup> Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE  
DE 9 ha 8400 m<sup>2</sup> 86 dm<sup>2</sup>  
COLINDANCIAS: NORTE : CARRETERA A PASO CANOA Y A BREÑÓN Y SERVIDUMBRE. SUR : ISABEL  
SANTAMARIA. ESTE : CRECENCIO CABALLERO. OESTE : JULIA RAMIREZ Y QUEBRADA BRAZO SECO.  
CON UN VALOR DE SESENTA BALBOAS (B/.60.00) NÚMERO DE PLANO: 4Z02-10245.

#### TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

ALVARO ADAMES FRANCESCHI (CÉDULA 4-132-2412) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

#### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

NO CONSTAN GRAVAMENES VIGENTES INSCRITOS A LA FECHA.

NO CONSTAN MEJORAS INSCRITAS A LA FECHA.

RESTRICCIONES: ESTA ADJUDICACION QUEDA SUJETA A LO DISPUESTO EN LOS ARTICULOS 70,71,72, 140,141,142 143 Y DEMAS DISPOSICIONES DEL CODIGO AGRARIO QUE LE SEAN APLICABLES, 164 DEL CODIGO ADMINISTRATIVO, Y 4TO DEL DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6 DE FEBRERO DE 1969, DECRETO NO.55 DEL 13 DE JUNIO DE 1973, DECRETO LEY 35 DE 22 DE SEPTIEMBRE DE 1966 DECRETO LEY NO.39 DE 29 DE SEPTIEMBRE DE 1966 Y TODAS LAS DISPOSICIONES LEGALES QUE LE SEAN APLICABLES PARA MAS RESTRICCIONES VEASE ROLLO COMPLEMENTARIO. INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 07/25/2022, EN LA ENTRADA 292131/2022 (0)

#### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MIÉRCOLES, 27 DE JULIO DE 2022

1:27 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ,  
PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN  
VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403607972



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página  
o a través del Identificador Electrónico: C36FFD06-AD25-430F-83FE-E8EEC08873BE

Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

Chiriquí, 22 de julio de 2022

RESPETADOS SEÑORES

MINISTERIO DE AMBIENTE  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
E.S.D.



Respetados Señores:

Por este medio yo, **DAVIS SANJUR GONZALES**, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal 4-751-814, en mi calidad de dueño de derechos posesorios de un predio con área de 8,913.54 m<sup>2</sup>, ubicado en Paso Canoas Arriba, Corregimiento de Progreso, Distrito de Barú, con los siguientes linderos al frente: Iglesia Católica, Atrás: Hugo Guerra, Derecha: Calle hacia Paso Canoas Arriba, Izquierda: Carretera de Costa Rica; manifiesto que estoy **ANUENTE Y DE ACUERDO** que se realicen trabajos de ampliación y mejora de la geometría de la carretera para el proyecto "**DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS – RÍO SERENO – PIEDRA CANDELA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**".

Las actividades para realizar dentro del predio son: movilización de cercas, construcción de banquetas, construcción de cunetas y revegetación, los cuales son necesarios para el desarrollo del proyecto "**DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS – RÍO SERENO – PIEDRA CANDELA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**".

Sin embargo, por medio de este documento, dejo expresado que cualquier trabajo o actividad que represente alguna intervención en mi propiedad debe realizarse con mi consentimiento, estableciendo previamente los términos legales con el Contratista y el Ministerio de Obras Públicas.

Yo, JACOB CARRERA S., Notario Primero del Circuito de Chiriquí,  
con cédula de identidad personal No. 4-703-1164.

CERTIFICO:  
Que la(s) firma(s) anterior(es) ha(n) sido reconocida(s) como  
suya(s) por los firmantes por lo consiguiente dicha(s) firma(s) es  
(son) auténtica(s).

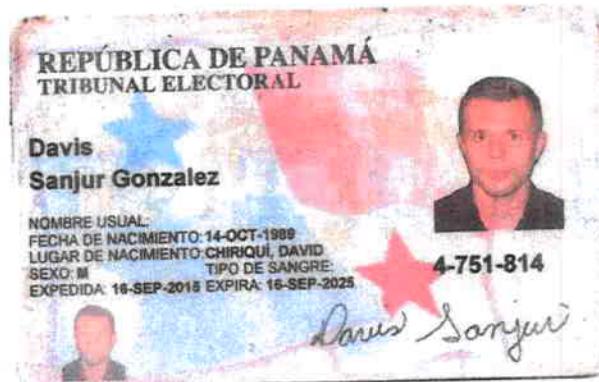
Chiriquí 02 Agosto 2022

Testigos

Licdo. JACOB CARRERA S.  
Notario Público Primero

Testigos





El Suscrito, JACOB CARRERA S., Notario Público  
Primer del circuito de Chiriquí con  
cédula No. 4-703-1164.  
CERTIFICO Que este documento es copia  
auténtica de su original.

Chiriquí 23 de Agosto 2022  
Licdo. JACOB CARRERA S.

Notario Público Primer



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**



**Alcaldía Municipal**  
Puerto Armuelles, Distrito de Barú



Puerto Armuelles, 30 de Agosto del 2013

**DERECHOS POSESORIOS**  
No.11

VISTO: QUE HA ESTE DESPACHO SE HA PRESENTADO EL SEÑOR DAVIS SANJUR GONZALEZ, VARON, PANAMEÑO, MAYOR DE EDAD, CON NUMERO DE CEDULA 4-751-814

Ha solicitado a éste Despacho los DERECHOS POSESORIOS sobre un lote de TERRENO MUNICIPAL ubicado en PASO CANOAS ARRIBA Corregimiento de PROGRESO Distrito de Barú. Y los utiliza con fines RESIDENCIALES por lo tanto el suscrito ALCALDE MUNICIPAL del Distrito del Barú, en uso de sus facultades legales que le confiere la LEY

**RESUELVE:**

Conceder los DERECHOS POSESORIOS a: **DAVIS SANJUR GONZALEZ** sobre un lote de TERRENO MUNICIPAL ubicado en **PASO CANOAS ARRIBA**

Con las siguientes medidas:

Frente \*\*\*\*\*

Fondo: \*\*\*\*\* 8,913.54 MTS.2\*\*\*

Con los siguientes Linderos:

FRENTE: IGLESIA CATOLICA

ATRAS: HUGO GUERRA

DERECHA: CALLE HACIA PASO CANOAS ARRIBA

IZQUIERDA: CARRETERA DE COSTA RICA

FRANKLIN VALDES PITTY  
ALCALDE MUNICIPAL DE BARU



MARIA PIEDAD DE CHECA  
SECRETARIA GENERAL

El Suscrito, JACOB CARRERA S., Notario Público  
Primer del circuito de Chiriquí con  
cédula No. 4-703-1164.

CERTIFICO Que este documento es copia  
auténtica de su original.

Chiriquí 02 de Agosto 2022

Licdo. JACOB CARRERA S.  
Notario Público Primero



Casa de Justicia de Paz  
Rodolfo Igular Illegado.

Tunca Blanco 26 de julio 2022.

La suscrita Juez de Paz, del Corregimiento de Rodolfo Igular Illegado.

Hago Constar.

Que el Señor Davis Sanjur, varón, ponomérre con cedula 4-751-814, residente en Paso Conoas Quiba - hacia Nuevo. Corregimiento de Progreso y el mismo declaró tener 9 años de tenencia del terreno.

Declaro el Señor Davis Sanjur con cedula 4-751-814 ser dueño de dicho terreno con una medida de aproximadamente de 8,913.54 mts.<sup>2</sup> y tiene como linderos: Norte. Iglesia Católica Sur. Hugo Huera Este Calle. Paso Conoas. Oeste. Carretera.

El mismo mantiene la posesión de 9 años interrumpida y pacífica del mismo.

En otro Particular se expidió dicha Constancia hoy 26 de julio 2022.

Licd. Alzajal

Juzg de Paz  
Rodolfo Igular



Chiriquí, 22 de julio de 2022

RESPETADOS SEÑORES

MINISTERIO DE AMBIENTE  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
E.S.D.



Respetados Señores:

Por este medio yo, **MIGUEL ANGEL TORRES**, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal 4-798-1996, en mi calidad de dueño de la finca número 328432, documento 1913073, código de ubicación 4C02, ubicado en el corregimiento de Breñón, Distrito de Renacimiento, Provincia de Chiriquí, manifiesto que estoy **ANUENTE Y DE ACUERDO** que se realicen trabajos de ampliación y mejora de la geometría de la carretera para el proyecto "**DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS – RÍO SERENO – PIEDRA CANDELA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**".

Las actividades para realizar dentro del predio son: movilización de cercas, construcción de banquetas, construcción de cunetas y revegetación, los cuales son necesarios para el desarrollo del proyecto "**DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS – RÍO SERENO – PIEDRA CANDELA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**".

Sin embargo, por medio de este documento, dejo expresado que cualquier trabajo o actividad que represente alguna intervención en mi propiedad debe realizarse con mi consentimiento, estableciendo previamente los términos legales con el Contratista y el Ministerio de Obras Públicas.

*Miguel Angel Torres*

**MIGUEL ANGEL TORRES**  
C.I.P. 4-798-1996  
PROPIETARIO

Yo, JACOB CARRERA S., Notario Primero del Circuito de Chiriquí,  
con cédula de identidad personal No. 4-703-1164.  
CERTIFICO:

Que la(s) firma(s) anterior(es) ha(n) sido reconocida(s) como  
suya(s) por los firmantes por lo consiguiente dicha(s) firma(s) es  
(son) auténtica(s).

Chiriquí 02 Agosto 2022

Testigos

Licdo. JACOB CARRERA S.  
Notario Público Primero

Testigos

*Jacobo Carrera*





# REPÚBLICA DE PANAMÁ

## TRIBUNAL ELECTORAL

**Miguel Angel  
Torres**

NOMBRE USUAL:

FECHA DE NACIMIENTO: 30-SEP-1952

LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ, RENACIMIENTO

SEXO: M

TIPO DE SANGRE:

EXPEDIDA: 01-MAY-2013 EXPIRA: 01-MAY-2023



**4-798-1996**



*Miguel a Torres*





## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: RITA YARISETH  
TEJADA DOMINGUEZ  
FECHA: 2022.07.26 13:53:53 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 294016/2022 (0) DE FECHA 25/07/2022

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) RENACIMIENTO CÓDIGO DE UBICACIÓN 4C02, FOLIO REAL Nº 328432 (F)  
CALLE RENACIMIENTO CHIRQUI, LOTE 45, BARRIADA MAMEY, BREÑON, CORREGIMIENTO BREÑÓN, DISTRITO  
RENACIMIENTO, PROVINCIA CHIRQUI,  
OBSERVACIONES FINCA INSCRITA A DOCUMENTO REDI 1913073  
UBICADO EN UNA SUPERFICIE DE 6029 m<sup>2</sup> 13 dm<sup>2</sup>  
CON UN VALOR DE B/.6.00(SEIS BALBOAS)  
NORTE OCUPADO POR DENIS ALONSO GUTIERREZ CONCEPCION SUR CARRETERA DE CAÑAS GOSDAS A  
BREÑON ESTE CAMINO DE SERVICIO A OTROS PREDIOS OESTE CARRETERA DE CAÑAS GORDAS A BREÑON.

#### TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

MIGUEL ANGEL TORRE(CÉDULA 4-798-1996)TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD  
ANGEL ABDIEL MUÑOZ(CÉDULA 4-746-2112)TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

#### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE NO CONSTAN MEJORAS INSCRITAS A LAS YA EXISTENTES.

**RESTRICCIONES:** SUJETA A LAS RESTRICCIONES LEGALES DEL CODIGO AGRARIO, CODIGO ADMINISTRA TIVO, LEY 1 DE 3 DE FEBRERO DE 1994, LEY 41 DE 1 DE JULIO DE 1998 DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE,DECRETO DE GABINETE 35 DE 6 DE FEBRERO D E 1969 Y DEMAS DISPOSICIONES QUE LE SEAN APPLICABLES..... INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 26/07/2022, EN LA ENTRADA 294016/2022 (0)

**RESTRICCIONES:** SE ADVIERTE A LA ADJUDICATARIA QUE ESTA EN LA OBLIGACION DE DEJAR UNA DI STANCIA DE 10.00M.POR LO MENOS DESDE LA CERCA DE LA PARCELA DE TERRENO-- ADJUDICADA HASTA EL EJE DE LA CARRETERA DE CAÑAS GORDA A BREÑONS. DEBIDO A QUE LA SERVIDUMBRE VIAL EN SU TOTALIDA ES DE 20.00M. UNA DISTANCIA DE 7.50M. POR LO MENOS DESDE LA CERCA DE LA PARCELA DE TE- RRENO ADJUDICADA HASTA EL EJE DEL CAMINO DE SERVIVIO A OTROS PREDIOS-CA- MINO DE TIERRA. DEBIDO A QUE LA SERVIDUMBRE VIAL EN SU TOTALIDAD ES DE - 15.00 M... INSCRITO AL ASIENTO 1, EL 26/07/2022, EN LA ENTRADA 294016/2022 (0)

#### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN VIGENTES

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGА EN PANAMА EL DÍA MARTES, 26 DE JULIO DE 2022:52 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMА, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

**Respuesta 7a - Procedimiento de atención de quejas y reclamos.**

1 DE AGOSTO DE 2022

**PROYECTO DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y  
FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS-RÍO  
SERENO-PIEDRA CANDELA, PROVINCIA DE  
CHIRIQUÍ**

**PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN DE  
QUEJAS Y RECLAMOS  
ININCO, S.A.**

## **Contenido**

<b>1.</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>ALCANCE .....</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>DEFINICIONES.....</b>	<b>2</b>
<b>5.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
a.	Recepción de la Queja y/o Reclamo .....	3
b.	Abordaje de la Queja/Reclamo .....	3
c.	Seguimiento de la queja/reclamo .....	4
d.	Informe Mensual .....	4
<b>6.</b>	<b>FLUJOGRAMA DE ATENCION DE QUEJA/RECLAMO .....</b>	<b>5</b>

## **1. Antecedentes**

El presente documento ha sido elaborado con base en la necesidad de contar con un Procedimiento de Seguimiento, Control y Evaluación de Quejas y Reclamaciones relacionadas con la ejecución de actividades del PROYECTO DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS-RÍO SERENO-PIEDRA CANDELA.

El proyecto Diseño, Construcción y Financiamiento de Paso Canoas – Río Sereno – Piedra Candela, Provincia de Chiriquí inicia en Paso Canoas, justo en los tanques de agua del IDAAN y finaliza en el límite de Piedra Candela con Santa Clara en el drenaje pluvial tipo Cajón a construir (Actualmente existe un tubo de H.R DE 0.90 m), estación aproximada 73.81 km.

El Promotor del Proyecto es el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y la ejecución del proyecto es responsabilidad de ININCO, S.A.

Las actividades del proyecto deben realizarse de manera organizada y la gestión ambiental y social es clave, por lo que se ha incluido el presente procedimiento para atender cualquier queja o reclamo de manera expedita y documentar el proceso.

## **2. Objetivo**

Documentar detalladamente de manera oportuna, confidencial y objetiva, la atención de las quejas y reclamaciones, así como las preocupaciones de los individuos o grupos de las comunidades que pudieran ser afectados por el desarrollo de las actividades del proyecto.

## **3. Alcance**

Este procedimiento inicia desde la recepción de la queja y/o reclamo hasta el cierre de la misma. Aplica a las comunidades a lo largo del camino de acarreo y/o cualquiera que se viera afectada por las actividades durante la realización del proyecto. El mismo permitirá a la empresa contar con información para ser evaluada e incorporada en su Plan de Participación Ciudadana de manera participativa con los miembros de las comunidades.

## **4. Definiciones**

**Queja ó Reclamo:** escrito o comunicación a través del cual se pone de manifiesto la insatisfacción, desacuerdo o inconformidad por efectos a su ambiente cotidiano causados por las actividades de la empresa.

**Sugerencia:** Es una propuesta que se presenta para incidir o mejorar un proceso cuyo objeto está relacionado con las actividades de la empresa, sin ser obligatoria su implementación.

## **5. Descripción del Procedimiento**

### **a. Recepción de la Queja y/o Reclamo**

Para la recepción de la queja y/o reclamo se cuenta con personal (capataces, jefes de frente o administrativo), quien será responsable de recibir todas las quejas y/o reclamaciones, así como cualquier solicitud de información relacionada con las actividades del proyecto.

Para documentar todas las quejas y/o reclamaciones, se contará con un Formulario de Recepción de Quejas/Reclamos, el cual formará parte de un registro sistemático en la medida en que surjan las mismas durante el desarrollo de las actividades del proyecto, con la finalidad de garantizar la atención requerida.

Las quejas y/ reclamos podrán ser recibidas de manera oral o escrita (llamada telefónica, carta o correo electrónico).

El número telefónico donde se recibirán las quejas y reclamaciones será colocado en lugares visibles (abarroterías, comercios, Casa Comunal y Municipio), y será previamente comunicado a los residentes de las comunidades mediante distribución de volantes informativas, donde también se informa la ubicación del campamento para quienes deseen presentar su queja y/o reclamo por escrito.

Igualmente, estas volantes contarán, en su reverso, con la información de cómo presentar una queja y/o reclamo, dando a conocer la importancia para ININCO, S.A. de mantener una cordial relación con las comunidades.

La información a incluir en el formulario de recepción de quejas es:

- ✓ Número de queja o reclamo
- ✓ Fecha y hora
- ✓ Nombre de la persona que presenta la queja/reclamo
- ✓ Cédula
- ✓ Nombre de la comunidad
- ✓ Sector, Número de la casa y calle
- ✓ Número de teléfono para poder localizarlo
- ✓ Correo electrónico
- ✓ Medio de recepción de la queja (si fue vía telefónica, correo electrónico, escrito, oral, otros)
- ✓ Detalles de la queja/reclamo
- ✓ Descripción de la respuesta brindada al reclamante
- ✓ Cualquier otra información que el reclamante considere relevante
- ✓ Nombre de la persona que atendió la queja

### **b. Abordaje de la Queja/Reclamo**

Una vez recibida la queja/reclamo y verificado el origen de la reclamación, se procederá a abordar la misma en un plazo no mayor de 72 horas a partir del momento de haber sido recibida

y documentada. De requerirse realizar alguna visita al reclamante para ampliar su información, se le notificará previamente.

El Supervisor de Ambiente tomará nota de los detalles de la queja/reclamo, para evaluar la misma en conjunto con la instancia interna que estuviera relacionada con la misma.

### **c. Seguimiento de la queja/reclamo**

El Supervisor de Ambiente notificará a la persona que haya presentado la queja/reclamo la gestión que se realizará para atenderle.

En este sentido, dependiendo del tipo de queja, se le notificará si es necesario realizar una visita para brindarle la atención debida, lo cual se hará en coordinación con el afectado, notificándole el día y la hora en que se realizará esta visita con el especialista correspondiente, para brindarle la atención o trámite de la queja presentada. En el ínterin del proceso se investigarán los hechos y causas que generaron la queja y/o reclamo de la persona afectada.

Una vez analizada y evaluada la queja y/o reclamo, se procederá a establecer las recomendaciones necesarias. Se notificará al afectado cuáles son las medidas que serán adoptadas para atender su queja y/o reclamo, así como la fecha y la hora en que se ejecutarán dichas medidas. Se le solicitará al afectado firmar si está conforme o no con la atención brindada a su queja/reclamo.

Cabe señalar que podrán registrarse quejas o reclamos relacionados con alguna consulta o solicitud de información que no requieran específicamente de una visita para ser atendidas. En estos casos, las mismas serán atendidas y se documentará toda la gestión de respuesta, por parte del Supervisor de Ambiente.

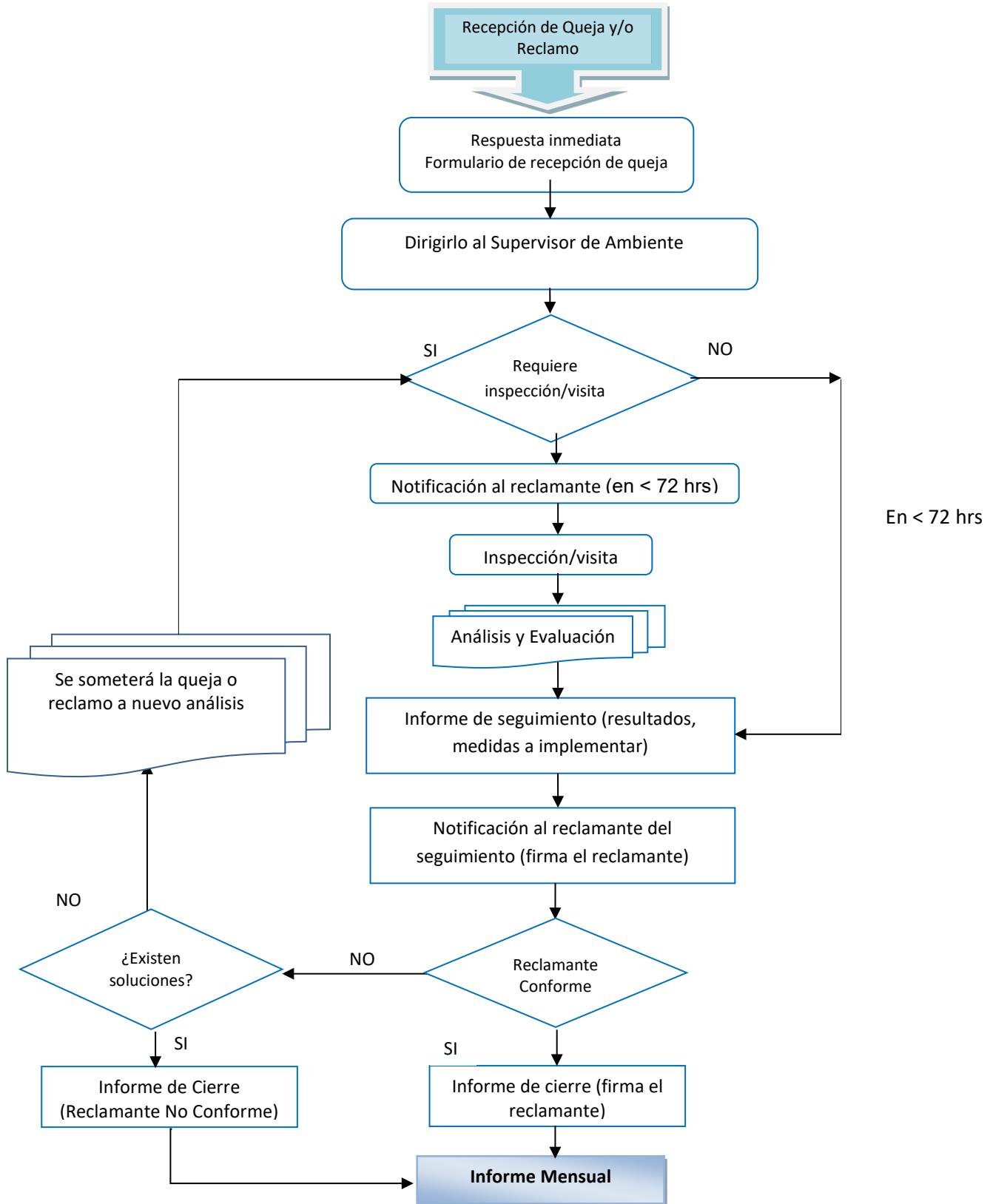
### **d. Informe Mensual**

El Supervisor de Ambiente incluirá en su informe mensual un reporte de todas las quejas/reclamos recibidos, así como también las llamadas, consultas y/o solicitudes de información relacionada con el proyecto, las medidas de seguimiento y solución de las mismas. Este informe mensual contendrá el número de queja/reclamo, nombre del reclamante, fecha en que se atendió, breve descripción de la queja (indicando el origen o causa, incluyendo fotos). También será incluido el análisis de la queja y/o reclamo, identificando el tiempo en que se atendió, así como los resultados de inspección, medidas y acciones tomadas para resolver tales quejas y/o reclamos. En caso de que la queja y/o reclamo no pueda ser atendida, se documentará la razón por la cual el problema no puede resolverse o si no se requiere ninguna acción adicional. Se identificará el cierre de la queja y/o reclamo presentado, y las evidencias correspondientes.

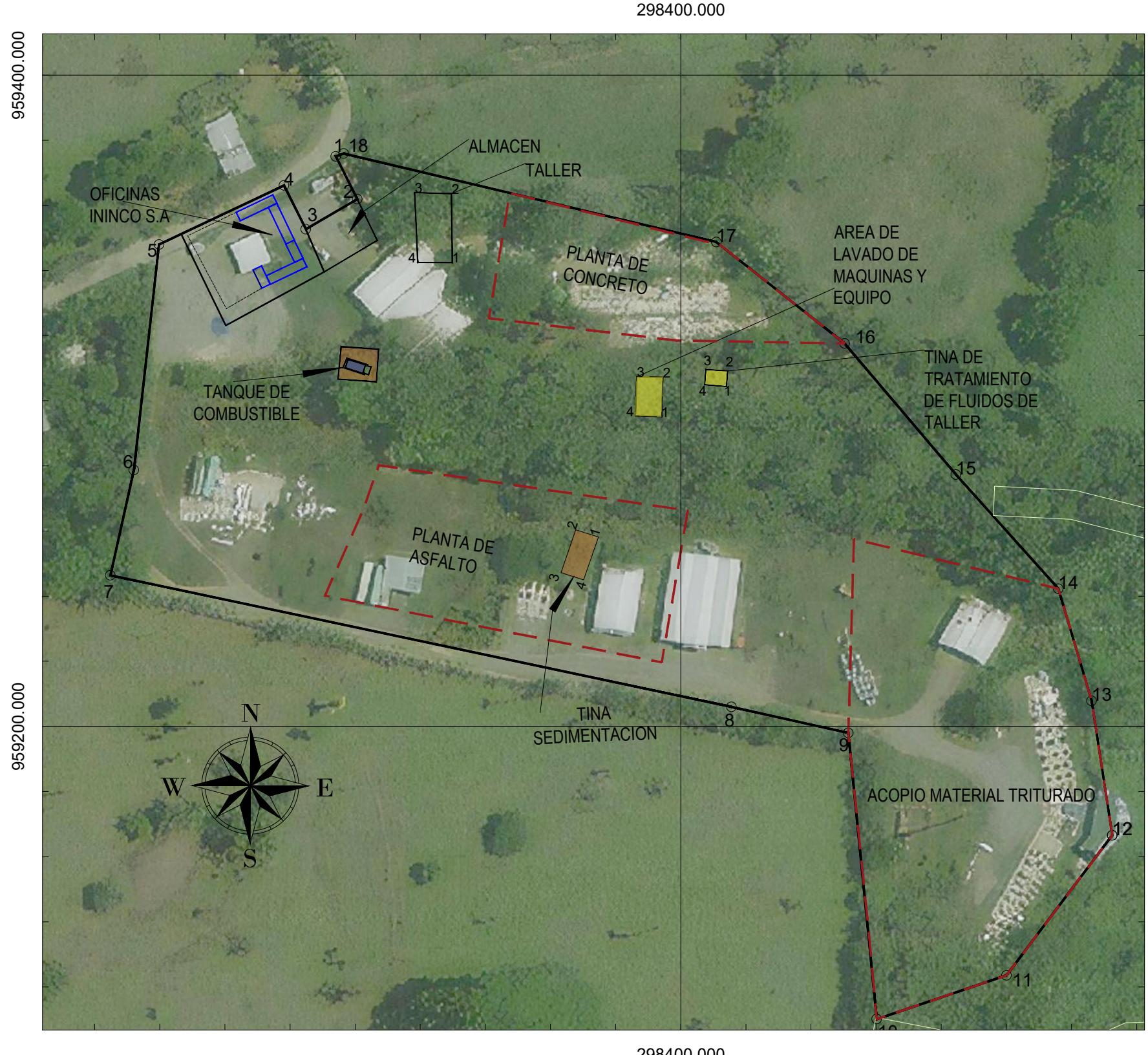
Se documentará la conformidad o no del afectado.

Este proceso debe ser incluido en el Informe Semestral de Seguimiento Ambiental que se presenta al Ministerio de Ambiente.

## 6. FLUJOGRAMA DE ATENCION DE QUEJA/RECLAMO



**Respuesta 11b – Plano campamento.**



298400.000

N  
W E  
S

298400.000

DATOS DE CAMPO				
ESTACIÓN	DISTANCIA	RUMBOS	NORTE	ESTE
1	2.550	S70°03'27"W	959375.928	298296.467
2	14.706	S26°41'47"E	959375.058	298294.070
3	18.309	S59°46'00"W	959361.919	298300.677
4	14.981	N26°30'30"W	959352.700	298284.858
5	42.436	S64°43'12"W	959366.106	298278.172
6	69.692	S06°22'20"W	959347.984	298239.800
7	33.106	S12°35'09"W	959278.722	298232.065
8	194.930	S78°02'14"E	959246.412	298224.851
9	36.797	S77°22'44"E	959206.008	298415.548
10	88.291	S05°39'47"E	959197.968	298451.455
11	42.076	N71°20'56"E	959110.107	298460.168
12	53.890	N37°03'23"E	959123.564	298500.034
13	41.745	N08°43'42"W	959166.570	298532.509
14	35.935	N16°33'16"W	959207.832	298526.174
15	47.090	N41°51'57"W	959242.278	298515.935
16	52.802	N40°21'15"W	959277.346	298484.508
17	50.253	N51°39'36"W	959317.584	298450.318
18	117.617	N76°38'37"W	959348.757	298410.903

TINA DE TRATAMIENTO FLUIDOS TALLER					POLIGONO DE TALLER				
ESTACIÓN	DISTANCIA	RUMBOS	NORTE	ESTE	ESTACIÓN	DISTANCIA	RUMBOS	NORTE	ESTE
1	6.672	N84°47'56"W	959304.367	298413.968	1	21.154	N00°33'08"W	959342.414	298329.815
2	4.813	S05°29'25"W	959309.158	298414.428	2	11.309	N88°10'11"W	959363.567	298329.611
3	6.708	S86°11'36"E	959309.604	298407.735	3	21.477	S02°24'23"E	959363.928	298318.308
4	4.650	N05°04'58"E	959304.972	298407.323	4	10.605	S89°42'04"E	959342.469	298319.209
AREA : 31.65 m <sup>2</sup>					AREA : 233.27 m <sup>2</sup>				

TINA SEDIMENTACION					POLIGONO LAVADO MAQUINAS Y EQUIPO				
ESTACIÓN	DISTANCIA	RUMBOS	NORTE	ESTE	ESTACIÓN	DISTANCIA	RUMBOS	NORTE	ESTE
1	7.382	N72°14'12"W	959258.145	298374.745	1	8.000	N88°08'40"W	959295.140	298394.050
2	13.945	S18°41'27"W	959260.397	298367.715	2	11.998	S02°16'45"W	959307.129	298394.527
3	13.925	N19°13'48"E	959244.996	298370.159	3	8.000	S88°08'40"E	959307.388	298386.531
4	7.251	S72°25'00"E	959247.187	298363.246	4	11.998	N02°16'45"E	959295.399	298386.054
AREA : 101.93m <sup>2</sup>					AREA : 95.98 m <sup>2</sup>				

LOTE DE IDEAL PANAMA ,S.A									
PROPIETARIO:	IDEAL PANAMA. S.A								
LUGAR:	PANAMÁ, CHIRIQUI, RENACIMIENTO, QDA.VUELTA								
FINCA:	FINCA #37405; C.U 4C06								
USO:	OFICINAS, TALLER, PLANTA ASFALTO, ACOPIO MATERIAL Y EQUIPO								
AREA:	3 HAS+9,860.568 m <sup>2</sup>								



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN NACIONAL DE INSPECCIÓN  
"DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS - RÍO SERENO - PIEDRA CANELA  
PROVINCIA DE CHIRIQUI"

REV No	FECHA	DESCRIPCIÓN

## OFICINA Y CENTRO DE OPERACIONES

DISEÑADO POR: ININCO, S.A.	REVISADO POR: ININCO, S.A.	PUNTO HOJA	DIBUJO N°: REFISSION
CALCULADO POR: ININCO, S.A.	DIBUJADO POR: ININCO, S.A.		
SOMETIDO POR: ININCO, S.A.	APROBADO POR: ININCO, S.A.		

Página 241

UAL-1-59-2021  
03

## **Respuesta 12 b – Documentos Cantera Los Osos.**

- Nota de no objeción de venta d material
- CeXi `UfYdfYgYhUbhY`Y[ U
- Certificado de registro público
- Resolución DEIA-IA-012 de 5 marzo de 2021

Chiriquí, 26 de julio de 2022.

Respetados señores:

**MINISTERIO DE AMBIENTE  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**

E.S.D.



Respetados señores:

Por este medio Yo, **OSCAR OSORIO TRIBALDOS**, Panameño, mayor de edad, con cedula de identidad personal N° 4-154-6, en mi calidad de Representante Legal de la Sociedad Anónima **Calizas Los Osos, S.A.** debidamente registrada en (Mercantil) Folio N° 384892, Promotora del proyecto “**EXTRACCIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (PIEDRA CALIZA), UBICADO EN PASO CANOAS ARRIBA, CORREGIMIENTO DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUI**” el cual cuenta con Estudio de Impacto Ambiental categoría II aprobado mediante la **Resolución No. DEIA 012 de 5 de marzo de 2021** y concesión minera otorgada por el Ministerio de Comercio e Industria mediante el **Contrato No. 7 del miércoles 14 de abril de 2021**, declaro bajo la gravedad de juramento que **no tengo objeción** en vender un volumen aproximado de **60,000 m³** de material tipo caliza, a la empresa ININCO, S.A. el cual será utilizado como relleno (material selecto) para la ejecución del proyecto estatal “**DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS – RÍO SERENO – PIEDRA CANDELA, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**” Cuyo promotor es el Ministerio de Obras Públicas.

Firmo el presente documento en conformidad y anuencia de lo que aquí expresa.

Atentamente,

Oscar Osorio Tribaldos 4-154-6

Yo, JACOB CARRERA S. Notario Primero del Circuito de Chiriquí, con cédula de identidad personal Nro. 4-703-1164.

CERTIFICO:

Que a solicitud de Giovany Condemedo 4-1167 el día 22/02 hemos colejado la firma en este documento con la copia de cédula y/o pasaporte y a nuestro parecer son iguales.

Chiriquí Oscar Trippuldes 4-154-6  
29 julio 2022 Testigos Jacob Carrera S.  
Testigos Lcdo. JACOB CARRERA S.  
Notario Público Primero





REPUBLICA DE PANAMÁ  
TRIBUNAL ELECTORAL

Oscar  
Osorio Tribaldos

NOMBRE USUAL:  
FECHA DE NACIMIENTO: 12-MAR-1966  
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUI,DAVID  
SEXO: M TIPO DE SANGRE:  
EXPEDIDA: 12-ABR-2021 EXPIRA: 12-ABR-2036



4-154-6



J. Osorio

TE TRIBUNAL  
ELECTORAL

DIRECTOR NACIONAL DE CEDULACIÓN



El Suscrito, JACOB CARRERA S., Notario Público  
Primero del circuito de Chiriquí con  
cédula No. 4-703-1164.

CERTIFICO Que este documento es copia  
auténtica de su original.

Chiriquí

24 julio 2023

Lleida: JACOB CARRERA S.  
Notario Público Primero



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: UMBERTO ELIAS  
PEDRESCHI PIMENTEL  
FECHA: 2022.07.26 16:08:11 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

296450/2022 (0) DE FECHA 26/07/2022

QUE LA SOCIEDAD

CALIZAS LOS OSOS, S.A.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA

SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO N° 384892 (S) DESDE EL JUEVES, 31 DE AGOSTO DE 2000

- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRITOR: LAURA EMILIA SUAREZ DE OSORIO

SUSCRITOR: EIRA GUTIERREZ DE SUAREZ

DIRECTOR: OSCAR OSORIO TRIBALDOS

DIRECTOR: LUIS JAVIER ANGUIZOLA SUAREZ

DIRECTOR: LAURA EMILIA SUAREZ GUTIERREZ

PRESIDENTE: OSCAR OSORIO TRIBALDOS

VICEPRESIDENTE: LUIS JAVIER ANGUIZOLA SUAREZ

TESORERO: LAURA EMILIA SUAREZ GUTIERREZ

SECRETARIO: LAURA EMILIA SUAREZ GUTIERREZ

VOCAL: LUIS JAVIER ANGUIZOLA SUAREZ

AGENTE RESIDENTE: CARLOS IVAN ZU#IGA

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:

EL PRESIDENTE OSENTARA LA REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD EN AUSENCIA DE ESTE LA OSENTARA EL SECRETARIO

- QUE SU CAPITAL ES DE 10,000.00 BALBOAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA

- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , PROVINCIA CHIRIQUÍ

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

**EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MARTES, 26 DE JULIO DE 2022A LAS 3:40 P. M..**

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403608006



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 5E707B0D-70CC-4DC2-9C24-52A5DB2834DD

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  
MINISTERIO DE AMBIENTE

RESOLUCIÓN No. DEIA-IA- 012  
De 5 de MARZO de 2021.

Que resuelve la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, correspondiente al proyecto denominado **EXTRACCIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (PIEDRA CALIZA), UBICADO EN PASO CANOAS ARRIBA, CORREGIMIENTO DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**, promovido por la sociedad **CALIZAS LOS OSOS, S.A.**

El suscrito Ministro de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y

**CONSIDERANDO:**

Que **CALIZAS LOS OSOS, S.A.**, sociedad inscrita a folio 384892, de acuerdo al marco legal panameño, cuyo Representante Legal es el señor **OSCAR OSORIO TRIBALDOS**, varón, panameño, portador de la cédula de identidad personal No. 4-154-6, propone llevar a cabo el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría II, denominado: “**EXTRACCIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (PIEDRA CALIZA), UBICADO EN PASO CANOAS ARRIBA, CORREGIMIENTO DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**”, a ser desarrollado en el área de Fila de Cal, corregimiento de Progreso, distrito de Barú, provincia de Chiriquí;

Que en virtud de lo anterior, el día veintiuno (21) de octubre de 2020, a través de su Representante Legal, la sociedad en cuestión presentó ante el Ministerio de Ambiente, el Estudio de Impacto Ambiental, categoría II denominado: “**EXTRACCIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (PIEDRA CALIZA), UBICADO EN PASO CANOAS ARRIBA, CORREGIMIENTO DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**”, elaborado bajo la responsabilidad de los consultores **JERISKEL PEÑA** y **ZULEIKA IBAÑEZ**, ambas personas naturales, debidamente inscritas en el Registro de Consultores Idóneos que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante las Resoluciones **IRC-027-2020** e **IRC-077-2009**, respectivamente (fs. 1-13);

Que de acuerdo a lo descrito en el EsIA, el proyecto consiste en la extracción de 150 m<sup>3</sup> diarios de piedra caliza en una superficie de 12 hectáreas; la extracción se realizará por medios mecánicos y se transportará en camiones a la ciudad de David, provincia de Chiriquí. Adicional a las actividades de extracción de piedra caliza, se contemplan trabajos de remoción de capa vegetal, construcción de una galera con piso de concreto que funcionará como área de taller de mecánica menor, el área cerrada de la galera funcionará como bodega de equipos y materiales, construcción de área de contención de combustible, área de comedor/cocina tipo rancho;

Que el proyecto contará con un área de influencia directa (AID) de 12 ha., dentro de las cuales se mantendrán dos zonas de conservación (Zona de Conservación No. 1 y Zona de Conservación No. 2) de bosque secundario, con una superficie total de 7,194.53 m<sup>2</sup>, dentro de finca de 18 ha., propiedad del señor Carlos Cheng Candanedo, la cual mantiene contrato de arrendamiento, por parte de la sociedad **CALIZAS LOS OSOS, S.A.**, por el uso de 12 hectáreas para extracción y procesamiento de material no metálico, almacenamiento, y patio de maquinaria, por un periodo de diez (10) años (ver fojas 6 a la 9 del expediente administrativo) sobre las siguientes coordenadas UTM, con Datum de referencia WGS 84:

Coordinadas del Proyecto -Área de  
Influencia Directa (AID) 12 HA

ID	Este	Norte
1	299450.0	949442.4
2	299496.2	949549.4
3	299545.8	949465.6
4	299595.6	949469.7
5	299645.5	949471.8
6	299695.0	949476.3
7	299744.6	949483.1
8	299793.5	949482.4
9	299842.6	949477.9
10	299890.8	949486.7
11	299939.9	949492.8
12	299963.3	949492.7
13	299969.8	949467.2
14	299984.9	949420.0
15	300008.5	949376.1
16	300033.7	949333.3
17	300040.0	949308.5
18	300019.7	949295.0
19	299997.7	949262.9
20	300001.0	949255.1
21	299982.5	949252.8
22	299952.7	949262.2
23	299905.0	949256.9
24	299906.9	949244.4
25	299895.4	949241.2
26	299870.4	949241.4
27	299862.8	949226.5
28	299831.6	949232.8
29	299784.8	949223.4
30	299775.7	949203.4
31	299753.1	949219.2
32	299734.8	949213.9
33	299712.0	949230.4
34	299686.2	949266.2
35	299636.7	949270.7
36	299605.9	949259.1
37	299541.3	949270.4
38	299493.9	949273.0
39	299450.2	949292.5
40	299450.6	949342.4
41	299450.1	949392.4
<b>Área de Taller de Mecánica Menor</b>		
1	299748	949315
<b>Área de Contención de Combustible</b>		
1	299967	949423
<b>Zona de Conservación 1 (5,500 m<sup>2</sup>)</b>		
1	299877.5	949424.6

Ministerio de Ambiente  
 Resolución No. IA-012-2021  
 Fecha: 5/03/2021  
 Página 2 de 12

2	299895.9	949407.9
3	299912.3	949389.6
4	299931.0	949373.1
5	299946.9	949354.1
6	299965.6	949340.1
7	299974.1	949325.6
8	299970.3	949319.6
9	299954.9	949300.2
10	299935.9	949284.6
11	299916.8	949299.1
12	299912.5	949323.0
13	299911.0	949346.8
14	299896.3	949366.7
15	299880.3	949384.8
16	299871.9	949408.3
<b>Zona de Conservación 2 (1,694.53 m<sup>2</sup>)</b>		
1	299988.7	949314.4
2	300002.0	949312.1
3	300008.2	949299.0
4	300005.4	949284.5
5	299990.7	949262.9
6	299978.1	949256.9
7	299966.8	949265.5
8	299973.3	949277.7
9	299976.0	949292.3
10	299975.8	949307.0

Que luego de verificar que el estudio presentado, cumpliera con los contenidos mínimos, se elaboró el Informe de Revisión de Contenidos Mínimos de Estudio de Impacto Ambiental el veintiocho (28) de octubre de 2020, mediante el cual se recomienda la admisión de solicitud de evaluación del EsIA, categoría II, el cual es admitido mediante **PROVEIDO DEIA-051-2810-2020** del veintiocho (28) de octubre de 2020 (fs. 14-23);

Que como parte del proceso de evaluación, se remitió el referido EsIA a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí, Dirección de Seguridad Hídrica (DSH), Dirección de Forestal (DIFOR), además de solicitar la generación de cartografía del referido EsIA a la Dirección de Información Ambiental (DIAM) mediante **MEMORANDO-DEEIA-0527-0911-2020** y a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), Ministerio de Cultura (MiCultura), Ministerio de Salud (MINSA), Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), Ministerio de Obras Públicas (MOP) y al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0132-0911-2020** (fs. 24-34);

Que mediante nota sin número, recibida el dieciséis (16) de noviembre de 2020, el promotor hace entrega de las publicaciones realizadas a través de radio difusión (Radio Mi Preferida) el día nueve (9) y once (11) de noviembre de 2020, periodo en el cual no fue presentado ningún comentario sobre el proyecto (fs. 35-37);

Ministerio de Ambiente  
 Resolución No. JA-02-2021  
 Fecha: 5/06/2021  
 Página 3 de 12

Que mediante nota No. **095-DEPROCA-2020**, recibida el dieciséis (16) de noviembre de 2020, IDAAN, remite comentarios técnicos sobre la evaluación del EsIA, a lo cual señalan no tener observaciones, ni comentarios al Estudio de Impacto Ambiental (fs. 38-39);

Que mediante nota N° **455-2020 DNPH/MiCultura**, recibida el diecisiete (17) de noviembre de 2020, MiCultura, remite observaciones a la evaluación del EsIA, donde señalan: “*Los consultores no evaluaron el criterio 5 del artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 modificada por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, puesto que no presentaron la evaluación arqueológica del proyecto...*”, a lo que advierten que el desarrollo del proyecto en marras no será viable hasta la entrega del informe de arqueología, elaborado por un profesional idóneo (fj. 40);

Que mediante **MEMORANDO DIFOR-561-2020**, recibido el diecisiete (17) de noviembre de 2020, DIFOR, remite comentarios técnicos sobre la evaluación del estudio, donde indican que “*La Dirección Forestal con plena competencia y responsabilidad en velar por la protección y conservación de tales recursos, se opone firmemente en la aprobación del presente estudio de impacto ambiental como ha sido presentado. Por lo tanto, la posibilidad de desarrollar y ejecutar dicha obra solamente podrá ser viable para esta dirección técnica*

1. *Si se asegura la protección y conservación de las áreas reportadas con Bosque Maduro y Bosque Secundario dentro del proyecto propuesto.*
  - a. *Para ello el promotor deberá presentar un nuevo plano con sus debidas coordenadas de amarre señalando el polígono de la obra a desarrollar en el área señalada con actividades de Uso Agrícolas, Rastrojo y Suelos Desnudos en este estudio y las zonas de Bosque Maduros y Bosques Secundarios, indicadas en el mismo.*
2. *Con base a lo solicitado, la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente, correspondiente deberá verificar mediante acto de inspección técnica de campo los linderos del polígono del área a proteger y asegurarse que la delimitación sea correcta...*
3. *De dicha inspección, deberá elaborarse reporte...*
4. *Con este reporte en el expediente y siempre y cuando se haga constar en el mismo la delimitación de las áreas de bosque a proteger, se puede continuar con los que corresponda con el trámite de este estudio... (fs. 41-44);*

Que mediante nota sin número, recibida el dieciocho (18) de noviembre de 2020, el promotor hace entrega del aviso de consulta pública en el Municipio de Barú, fijado el nueve (9) de noviembre y desfijado el dieciséis (16) de noviembre de 2020, de manera oportuna (fs. 45-47);

Que mediante **MEMORANDO DIAM-014185-2020**, recibido el dieciocho (18) de noviembre de 2020, DIAM, informa: “*Con las coordenadas suministradas se generó: 1 dato puntual y tres polígonos: Polígono de la finca con superficie de 18 ha + 4,322.97 m<sup>2</sup>; Polígono deslinde de la propiedad con una superficie 10 ha + 6,819.89 m<sup>2</sup>; Polígono en concesión con superficie 98 ha + 0308.24. m<sup>2</sup>, y se encuentran fuera de los límites del SINAP...*”; y en cartografía generada indican que el proyecto se ubica en la provincia de Chiriquí, distrito de Barú, corregimiento de Progreso, en la cuenca hidrográfica 102 Río Chiriquí Viejo (fs. 48-49);

Que mediante **Nota-131-SDGSA-UAS**, recibida el veinte (20) de noviembre de 2020, MINSA, remite informe de estudio de impacto ambiental, donde señalan: “*Se solicita que este proyecto no afecte ninguna fuente de agua con aumentos de sedimentación producida por la remoción de cal... Debe tener permiso y certificaciones por todas las instituciones correspondientes en especial el*

Ministerio de Ambiente  
Resolución No. 14-012-2021  
Fecha: 5/03/2021  
Página 4 de 12

*permiso del MICI. La empresa debe cumplir con el Código Minero que tiene aspecto de mitigar daños a la salud, y cumplir con la distancia que indique la norma del Ministerio de Comercio e Industria y el Ministerio de Salud...”, entre otras normativas y reglamentos que se aplican para el desarrollo de las actividades que contempla el proyecto, concluyendo que “Revisado el Estudio de Impacto Ambiental y si cumple con todas las normas del MINSA, no se tiene objeción a la ejecución del proyecto...” (fs. 50-53);*

Que mediante nota **DNRM-UA-045-2020**, recibida el veintitrés (23) de noviembre de 2020, **MICI**, remite el Informe Técnico No. UA-EVA-030-2020, en el cual señala que: “*Una vez evaluado el EsIA... con respecto al área de competencia de la Dirección de Recursos Minerales cumple con lo normado en el Código de Recursos Minerales y no se tienen observaciones al respecto*” (fs. 54-59);

Que mediante **MEMORANDO DSH-0777-2020**, recibido el veintitrés (23) de noviembre de 2020, DSH, remite informe técnico de revisión del EsIA, en donde concluyen en lo siguiente: “*De acuerdo a la revisión documental realizada por parte de nuestra Dirección de Seguridad Hídrica del Ministerio de Ambiente, consideramos no tener aportes relevantes en la revisión documental en el área técnica que nos compete...*” (fs. 60-62);

Que mediante **MEMORANDO DSH-0811-2020**, recibido el veintisiete (27) de noviembre de 2020, DSH, remite observaciones al estudio, donde señalan que se requieren aclarar puntos referente a medidas de mitigación identificadas para impactos sobre el suelo, afectación a la cobertura boscosa, ampliar medidas de mitigación durante la etapa de abandono, recomienda la verificación mediante inspección la descripción de línea base del área del proyecto, entre otros comentarios (fs. 66-71);

Que mediante **MEMORANDO DEEIA-0586-3011-2020**, del treinta (30) de noviembre de 2020, se solicita a DIAM, la verificación de coordenadas de proyecto aprobado mediante Resolución **DIEORA-IA-011-2013**, a fin de determinar si existe algún traslape con el proyecto en evaluación denominado “*Extracción de Mineral No Metálico (Piedra Caliza), ubicado en Paso Canoas Arriba, corregimiento de Progreso, distrito de Barú, provincia de Chiriquí*” (fs. 72-73);

Que mediante Informe Técnico de Inspección No. 035-2020, del treinta (30) de noviembre de 2020, la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental (DEIA) emite comentarios de lo observado en campo, donde señalan: “*El área del proyecto, según lo observado, ha sido intervenido (suelo desnudo) por la ejecución de actividades en el sitio... La vegetación observada corresponde a rastrojos, cultivos... No se evidencio cuerpo hídrico superficial en el sitio del proyecto. Solo depresiones, las cuales recogen el agua de las escorrentías generadas por las precipitaciones... No se evidencio ninguna especie de fauna durante el recorrido a través del polígono... Se evidencia que, en la zona de influencia del proyecto en evaluación, actividades de movimiento de tierra y aprovechamiento de material los cuales, según el representante del promotor, fueron autorizados mediante resolución No. 2020-139... emitida por la Dirección Nacional de Recursos Minerales; sin embargo, no se tiene evidencia que dichas actividades estén respaldadas por un instrumento de Gestión Ambiental...*” (fs. 82-88);

Que mediante nota **DNRM-UA-050-2020**, recibida el once (11) de diciembre de 2020, MICI, emite Informe Técnico de Inspección No. 014-2020, en el cual informan: “*se verifico que las condiciones del terreno son las señaladas en el estudio... la operación es manejada mediante métodos mecánicos, acopio diario y su transporte inmediato... el proyecto se encuentra localizado en un lugar conocido como Fila de Cal aproximadamente a 1.2 kilómetros al norte del poblado de Paso Canoas Arriba...*” (fs. 89-92);

Ministerio de Ambiente  
Resolución No. IA-012-2021  
Fecha 5/03/2021  
Página 5 de 12

Que mediante **MEMORANDO DIAM-014249-2020**, recibido el diecisésis (16) de diciembre de 2020, DIAM, informa: “*Se adicionó la cartografía los siguientes polígonos DIEORA-IA-011-2013 con una superficie de 25 ha + 2965.5 m<sup>2</sup> y DIEORA-IAM-073-2013 con una superficie de 5 ha + 5805.31 m<sup>2</sup>, ambos se encuentran fuera de los límites del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Los polígonos no hacen traslape con el polígono de la finca del proyecto “Extracción de Mineral No Metálico (Piedra Caliza). .”* (fs. 93-94);

Que la **Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí y MIVIOT**, remitieron sus observaciones a la evaluación del EsIA, **fuerza del tiempo oportuno**, al **MEMORANDO-DEEIA-0527-0911-2020** y a la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0132-0911-2020**, mientras que el **SINAPROC y MOP**, no emitieron observaciones a la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0132-0911-2020**, por lo que se le aplica el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto del 2011, “*...en caso de que las UAS, Municipales y las Administraciones Regionales no respondan en el tiempo establecido se asumirá que las mismas no presentan objeción al desarrollo del proyecto...*”;

Que mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0150-1012-2020**, del diez (10) de diciembre de 2020, debidamente notificada el veintiuno (21) de diciembre de 2020, se le solicita al promotor la primera información aclaratoria al EsIA (fs. 95-101);

Que mediante nota sin número, recibida el treinta (30) de diciembre de 2020, el promotor hace entrega de las respuestas a la primera información aclaratoria del EsIA, solicitada mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0150-1012-2020** (fs. 102-121);

Que mediante Informe Secretarial se deja constancia que, por motivos del Estado de Emergencia Nacional declarado desde marzo de 2020, y posteriormente la restricción de movilización ciudadana en las Provincias de Panamá y Panamá Oeste establecido mediante el Decreto Ejecutivo No. 1686, mediante la Resolución No.DM-0440-2020 de 30 de diciembre de 2020, se ordena la suspensión de los términos legales de todos los procesos administrativos que se surten en el Ministerio de Ambiente (fs. 122-129);

Que mediante nota No. **DEIA-DEEIA-UAS-0003-1501-2021** del quince (15) de enero de 2021, es remitido a las Unidades Ambientales Sectoriales del MOP, MICI, MiCULTURA, SINAPROC, MINSA y mediante **MEMORANDO-DEEIA-0009-1501-2021** a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí, DSH, DIFOR y DIAM, respuesta de la primera información aclaratoria (fs. 130-138);

Que mediante nota **DNRM-UA-001-2021**, recibida el diecinueve (19) de enero de 2021, MICI, remite informe técnico No. UA-EVA-001-2021, referente a la evaluación de la primera información aclaratoria al EsIA, donde señala en sus conclusiones que: “*Una vez evaluada la Primera Información Aclaratoria al EsIA presentado, se determinó que el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, del proyecto denominado “EXTRACCIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (PIEDRA CALIZA), UBICADO EN PASO CANOAS ARRIBA, CORREGIMIENTO DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ”, presentado por CALIZAS LOS OSOS, S.A. con respecto al área de competencia de la Dirección de Recursos Minerales cumple con lo normado en el Código de Recursos Minerales y no se tiene observaciones al respecto...*” (fs. 139-141);

Que mediante **MEMORANDO DIFOR-035-2021**, recibido el veintiuno (21) de enero de 2021, DIFOR, remite comentarios técnicos concernientes a la evaluación de primera información Ministerio de Ambiente

Resolución No. *IA-012-2021*

Fecha: *5/03/2021*

Página 6 de 12

aclaratoria donde indican “con respecto a lo solicitado desde el ámbito forestal: procedimos a realizar la revisión del documento presentado desde el aspecto vegetacional quedamos satisfechos y no tenemos mayores comentarios...” (fs. 142-143);

Que mediante nota N° 022-2021/DNPH/MiCultura, recibida el veintidós (22) de enero de 2021, MiCultura, remite comentarios sobre la primera información aclaratoria, donde indican “recordemos que la evaluación del criterio 5 del artículo 23 del Decreto Ejecutivo No. 123... (evaluación arqueológica) debe realizarla un profesional idóneo. Si bien es cierto, en el EsIA se menciona que el área está intervenida, sin embargo, el proyecto se desarrollará en una superficie de terreno de 18 ha... las zonas de cultivos, herbazales y uso pecuario, así como también el área de influencia indirecta (AII) debieron evaluarse arqueológicamente por un profesional idóneo, para verificar y garantizar científicamente la ausencia o existencia de los recursos arqueológicos en el área a desarrollar... tomando en consideración las observaciones y conclusiones de los informes técnicos de la inspección al área del proyecto; recomendamos que de aprobarse el presente EsIA, deberán realizar como medida de mitigación el monitoreo arqueológico de los movimientos de tierra de los sectores que todavía no han sido intervenidos en el proyecto, en atención a los hallazgos fortuitos que puedan surgir durante esta actividad y su notificación inmediata a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural...” (fs. 144-145);

Que mediante MEMORANDO DSH-0084-2021, recibido el veintisiete (27) de enero de 2021, DSH, remite informe técnico de revisión referente a la primera información aclaratoria al EsIA, el cual concluye “consideramos no tener aportes relevantes en la revisión de esta primera información aclaratoria al EsIA...” (fs. 146-148);

Que mediante MEMORANDO DIAM-0046-2021, recibido el veintisiete (27) de enero de 2021, DIAM, remite verificación de coordenadas aportadas en primera información aclaratoria, indicando “Se verificaron las coordenadas obteniéndose los datos de: Polígono de 12 ha (12 ha + 3,826.39 m<sup>2</sup>), Zona de Conservación No. 1 (5,207.71 m<sup>2</sup>) y Zona de Conservación No. 2 (1,477.04 m<sup>2</sup>) además de los datos puntuales de contención de combustible y área de taller de mecánica. Todos estos datos se ubican fuera de los límites del SINAP...” (fs. 149-150);

Que la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí y MINSA, remitieron sus observaciones a la primera información aclaratoria al EsIA, fuera del tiempo oportuno, al MEMORANDO-DEEIA-0009-1501-2021 y la nota DEIA-DEEIA-UAS-0003-1501-2021, mientras que el SINAPROC y MOP, no emitieron observaciones a la nota DEIA-DEEIA-UAS-0003-1501-2021, por lo que se le aplica el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto del 2011, “...en caso de que las UAS, Municipales y las Administraciones Regionales no respondan en el tiempo establecido se asumirá que las mismas no presentan objeción al desarrollo del proyecto...”;

Que luego de la evaluación integral e interinstitucional del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, correspondiente al proyecto denominado: EXTRACCIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (PIEDRA CALIZA), UBICADO EN PASO CANOAS ARRIBA, CORREGIMIENTO DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, la primera información aclaratoria, la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental (DEIA), mediante Informe Técnico del veintidós (22) de febrero de 2021, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mencionado EsIA, cumple con los requisitos dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009,

Ministerio de Ambiente  
Resolución No. 1A-012-2021  
Fecha: 5/03/2021  
Página 7 de 12

modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 y atiende adecuadamente los impactos producidos por la construcción del proyecto, considerándolo viable (fs. 157-177);

Que mediante la Ley 8 de 25 de marzo de 2015, se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, establece el proceso de evaluación de impacto ambiental para todas las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos pueden generar riesgo ambiental deberán regirse de acuerdo a la normativa ambiental;

Que el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones, establecen las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo dispuesto en el Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998,

#### **RESUELVE:**

**Artículo 1. APROBAR** el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, correspondiente al proyecto denominado **EXTRACCIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (PIEDRA CALIZA), UBICADO EN PASO CANOAS ARRIBA, CORREGIMIENTO DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ**, con todas las medidas contempladas en el referido estudio y en la primera información aclaratoria, aceptadas mediante el proceso de evaluación, el informe técnico respectivo y la presente Resolución, las cuales se integran y forman parte de esta resolución.

**Artículo 2. ADVERTIR** al **PROMOTOR** que deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo el cumplimiento de la presente Resolución y de la normativa ambiental vigente.

**Artículo 3. ADVERTIR** al **PROMOTOR** que esta Resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normativas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

**Artículo 4. ADVERTIR** al **PROMOTOR** en adición a las medidas de mitigación y compensación contempladas en el EsIA y el Informe Técnico, tendrá que:

- a. Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en el formato adjunto a la resolución que lo aprueba, el cual deberá permanecer hasta la aprobación del Plan de Cierre y Abandono.
- b. Cumplir con la ley 32 de 1996, “*Por la cual se modifican las leyes 55 y 109 de 1973 y la ley 3 de 1988 con la finalidad de adoptar medidas que conserven el equilibrio ecológico y garanticen el adecuado uso de los recursos minerales, y se dictan otras disposiciones*”.
- c. Reportar de inmediato a MiCultura, el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.

- d. Realizar como medida de mitigación, el monitoreo arqueológico de los movimientos de tierra de los sectores que todavía no han sido intervenidos por el proyecto, en atención a los hallazgos fortuitos que puedan surgir durante esta actividad y su notificación inmediata a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural.
- e. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, por lo que contará con (30) treinta días hábiles, una vez la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí, le dé a conocer el monto a cancelar. Cumpliendo con la Resolución No. AG-0235-2003, del 12 de junio de 2003, “*Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones*”.
- f. Contar con el Plan de Compensación Ambiental (sin fines de aprovechamiento), establecido en la Resolución DM-0215-2019 de 21 de junio de 2019, aprobado por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí, cuya implementación será monitoreada por esta Dirección. El promotor se responsabiliza a darle mantenimiento a la plantación en un período no menor de cinco (5) años.
- g. Cumplir con la protección y conservación de las franjas de bosque dentro del polígono del proyecto, denominadas Zona de Conservación No. 1 y Zona de Conservación No. 2.
- h. De reportarse la presencia de especie de carácter vulnerable o cualquier especie de fauna representativa dentro de las áreas de desarrollo del proyecto, deberá acordar con la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí, el rescate y reubicación de los individuos de acuerdo a las medidas establecidas en la Resolución AG- 0292- 2008 “*Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre*”.
- i. Cumplir con lo establecido en la Ley No. 24 del 7 de junio de 1995 “Por el cual se establece la legislación de vida silvestre de Panamá”.
- j. Presentar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí cada seis (6) meses durante la etapa de operación, contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa, un informe sobre la implementación de las medidas contempladas en el EsIA, en la primera información aclaratoria, en el informe técnico de evaluación y la Resolución de aprobación. Este informe se presenta en un (1) ejemplar impreso, anexados tres (3) copias digitales y debe ser elaborado por un profesional idóneo e independiente del PROMOTOR del Proyecto.
- k. Realizar monitoreo calidad de aire y ruido, cada seis (6) meses durante la etapa de construcción, y cada año durante la etapa de operación, y culminada la fase de recuperación y abandono; presentar en la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí los resultados en los informes de seguimiento correspondiente.
- l. Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 “*Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere Ruido*” y Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 “*Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se generen Vibraciones*”.

Ministerio de Ambiente  
Resolución No. IA-012-2021  
Fecha: 5/03/2021  
Página 9 de 12

- m. Cumplir con la Ley No. 6 del 11 de enero de 2007 “*Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional*”.
- n. Cumplir con el manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en al área del proyecto, con su respectiva disposición final, durante las fases de construcción, operación y abandono, cumpliendo con lo establecido en la Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1947 – Código Sanitario.
- o. Mantener informada a la comunidad de los trabajos a ejecutar en el área, señalizar el lugar de operaciones y la culminación de los trabajos, con letreros informativos y preventivos, con la finalidad de evitar accidentes.
- p. Resolver los conflictos que sean generados o potenciados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.
- q. Realizar todas las reparaciones de las vías o área de servidumbre pública que sean afectadas a causa de los trabajos a ejecutar, y dejarlas igual o en mejor estado en las que se encontraban.
- r. Cumplir con el Decreto Ejecutivo N° 306 del 4 de septiembre de 2002 “*Que Adopta el Reglamento para el Control de los Ruidos en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como en Ambientes Laborales*”.
- s. Ejecutar un plan de cierre de la obra, al culminar la etapa operativa del proyecto con el cual se restaren todos los sitios o frentes utilizados y se eliminen todo tipo de desechos e insumos utilizados.

**Artículo 5. ADVERTIR** al PROMOTOR, que el desarrollo del proyecto EXTRACCIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (PIEDRA CALIZA), UBICADO EN PASO CANOAS ARRIBA, CORREGIMIENTO DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, no contempla actividades de trituración de piedra caliza.

**Artículo 6. ADVERTIR** al PROMOTOR, que el alcance de las actividades del proyecto aprobado, no contempla la tala de árboles presentes en el área de influencia del proyecto.

**Artículo 7. ADVERTIR** al PROMOTOR que el desarrollo del proyecto EXTRACCIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (PIEDRA CALIZA), UBICADO EN PASO CANOAS ARRIBA, CORREGIMIENTO DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, no contempla las actividades o trabajos de voladura.

**Artículo 8. ADVERTIR** al PROMOTOR que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el EXTRACCIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (PIEDRA CALIZA), UBICADO EN PASO CANOAS ARRIBA, CORREGIMIENTO DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019.

**Artículo 9. ADVERTIR** al PROMOTOR que, si infringe la presente Resolución, o de otra forma, provoca riesgo o daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que

Ministerio de Ambiente

Resolución No. 14-012-2021

Fecha: 5/03/2021

Página 10 de 12

corresponda, conforme al Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

**Artículo 10. ADVERTIR** al **PROMOTOR** que, si decide desistir de manera definitiva del proyecto, obra o actividad, deberá comunicar por escrito al Ministerio de Ambiente, en un plazo no menor de treinta (30) días hábiles antes de la fecha en que pretende iniciar la implementación de su Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

**Artículo 11. ADVERTIR** al **PROMOTOR**, que la presente Resolución empezará a regir a partir de su notificación y tendrá una vigencia de dos (2) años para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma.

**Artículo 12. NOTIFICAR** a la sociedad **CALIZAS LOS OSOS, S.A.**, el contenido de la presente Resolución.

**Artículo 13. ADVERTIR** que, contra la presente resolución, el **PROMOTOR** podrá interponer el recurso de reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Constitución Política de la República de Panamá, Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998; Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019 y demás normas concordantes y complementarias.

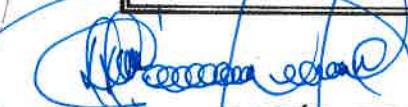
Dada en la ciudad de Panamá, a los Cinco (5) días, del mes de Morzo, del año dos mil veintiuno (2021).

**NOTIFIQUESE Y CÚMPLASE,**

  
**MILCIADES CONCEPCIÓN**

Ministro de Ambiente.



  
**DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.**  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental.



Ministerio de Ambiente  
Resolución No. 14-02-2021.  
Fecha: 5/03/2021  
Página 11 de 12

## **Respuesta a la pregunta 19 – información complementaria**

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
 "Estudio de Impacto Ambiental Categoría II  
 DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS - RÍO SERENO - PIEDRA CANDELA  
 PROVINCIA DE CHIRIQUÍ"  
 PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

Si  NO  NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto puede causar algún impacto negativo al ambiente

Si  NO  NO OPINO

Explique: *Las áreas que se van a Trabajar se pueden recuperar ecológicamente.*

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

SI  No  NO OPINO

Explique: *No Cuento con Terrenos que limiten con el Proyecto.*

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el área:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Molestias a la población
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**

2.1 Nombre: *William Morales*

2.2 Cédula: *4-727-903*

2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  
 +61

2.4 Sexo:  F  M

2.5 Ocupación: \_\_\_\_\_

2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

**2.7 Tiempo en la zona**

- 0-5 años
- 6-10 años
- 11-15 años
- +15 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Tiene algún comentario o recomendaciones acerca del Proyecto:

*Tomar en Cuenta el uso de Obra del Área.*

Lugar poblado: *Progreso*

Fecha: *04/08/22*

**¡¡GRACIAS POR SUS VALIOSOS APORTES!!**

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
"Estudio de Impacto Ambiental Categoría II  
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS - RÍO SERENO - PIEDRA CANDELA  
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ"  
PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

Si  NO  NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto puede causar algún impacto negativo al ambiente

Si  NO  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

SI  No  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el área:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Molestias a la población
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**

2.1 Nombre: Eduardo Ormeño

2.2 Cédula: 8-759-614

2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  
 +61

2.4 Sexo:  F  M

2.5 Ocupación Contador .....

2.6 Escolaridad:  O Primaria  O Secundaria  O Universitaria  
 O Técnica  O Ninguna

**2.7 Tiempo en la zona**

- 0-5 años
- 6-10 años
- 11-15 años
- +15 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Tiene algún comentario o recomendaciones acerca del Proyecto: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Lugar poblado Rioseco .....

Fecha 1/8/22

**¡¡GRACIAS POR SUS VALIOSOS APORTES!!**

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
"Estudio de Impacto Ambiental Categoría II  
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS - RÍO SERENO - PIEDRA CANDELA  
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ"  
PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

Si  NO  NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto puede causar algún impacto negativo al ambiente

Si  NO  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

SI  No  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el área:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Molestias a la población
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**

2.1 Nombre: Brianda Beites

2.2 Cédula: 4-264-131

2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  
 +61

2.4 Sexo:  F  M

2.5 Ocupación Jubilante de H.R

2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

**2.7 Tiempo en la zona**

- 0-5 años
- 6-10 años
- 11-15 años
- +15 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Tiene algún comentario o recomendaciones acerca del Proyecto:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Lugar poblado Puerto

Fecha 4-8-2022

**¡¡GRACIAS POR SUS VALIOSOS APORTES!!**

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
"Estudio de Impacto Ambiental Categoría II  
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS - RÍO SERENO - PIEDRA CANDELA  
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ"  
PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

Si  NO  NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto puede causar algún impacto negativo al ambiente

Si  NO  NO OPINO

Explique: Porque desconozco del Proyecto

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

SI  No  NO OPINO

Explique: Bueno no vivo cerca del lugar donde se realizará el Proyecto

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el área:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Molestias a la población
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL**

2.1 Nombre: Ulises Vals

2.2 Cédula: 4-745-1158

2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  
 +61

2.4 Sexo:  F  M

2.5 Ocupación Hues de Par

2.6 Escolaridad:  O Primaria  O Secundaria  Universitaria  
 O Técnica  O Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años
- 6-10 años
- 11-15 años
- +15 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Tiene algún comentario o recomendaciones acerca del Proyecto:

No.

Lugar poblado Progres

Fecha 4 de Agosto. 2022

**¡¡GRACIAS POR SUS VALIOSOS APORTES!!**

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
"Estudio de Impacto Ambiental Categoría II  
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS - RÍO SERENO - PIEDRA CANDELA  
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ"  
PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

Si  NO  NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto puede causar algún impacto negativo al ambiente

Si  NO  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

SI No NO OPINO

Explique: Movimiento de la arena  
\_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el área:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Molestias a la población
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**

2.1 Nombre: Ariel Salazar

2.2 Cédula: 1-729-948

2.3 Edad: 18-30 31-40 41-50 51-60  
+61

2.4 Sexo: F M

2.5 Ocupación Policia

2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años
- 6-10 años
- 11-15 años
- +15 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Tiene algún comentario o recomendaciones acerca del Proyecto:

Ns  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Lugar poblado Brenón - De Brenón Puesto Frontera

Fecha 18/2022

**¡¡GRACIAS POR SUS VALIOSOS APORTES!!**

**ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**  
**" Estudio de Impacto Ambiental Categoría II**  
**DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS – RÍO SERENO – PIEDRA CANDELA**  
**PROVINCIA DE CHIRIQUÍ "**  
**PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**

## 1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL

- 1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto  
Si ✓ NO NO OPINO

- 1.2 Cree usted que el proyecto puede causar algún impacto negativo al ambiente

Explique: Por la tala de Árboles

- 1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

Explique:

- 1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el área:**

- Ruido (Aumento)
  - Polvo (Aumento)
  - Olores molestos
  - Basura en la zona
  - Molestias a la población
  - Afectación de la calidad del agua
  - Afectación a la flora y fauna
  - Oportunidades de empleo
  - Mejora de la economía local
  - Otros (especifique)

- 1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población:

- ✓ Beneficios
  - Inconvenientes
  - No altera la situación actual

- 1.6 base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo  
 En desacuerdo  
 Le es indiferente

## 2. INFORMACIÓN GENERAL.

2.1 Nombre: Nuris Q Mendoza

22 Cédula: 4-136-1693

2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  
 +61

2.4 Sexo:  F  M

## 2.5 Ocupación Juez de Paz

**2.6 Escolaridad:** O Primaria O Secundaria O Universitaria  
O Técnica O Ninguna

## 2.7 Tiempo en la zona

0-5 años

6-10 años

11-15 años

+15 años

### 3 OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO

Tiene algún comentario o recomendaciones acerca del Proyecto:

Proyecto:  
d. Inicio Pronto de la corredora:

Lugar poblado Breñon.

Fecha 01-08-2022.

**¡¡GRACIAS POR SUS VALIOSOS  
APORTES!!**

*Harris J. Freedman*

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
" Estudio de Impacto Ambiental Categoría II  
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS - RÍO SERENO - PIEDRA CANDELA  
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ "  
PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

Si  NO  NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto puede causar algún impacto negativo al ambiente

Si  NO  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

SI  No  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el área:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Molestias a la población
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**

2.1 Nombre: Cristel Karol Bastidas

2.2 Cédula: 4-785-2202

2.3 Edad: 18-30  31-40  41-50  51-60  
+61

2.4 Sexo:  F  M

2.5 Ocupación Juez de Paz Rio Sereno

2.6 Escolaridad: O Primaria O Secundaria  Universitaria  
O Técnica O Ninguna

**2.7 Tiempo en la zona**

- 0-5 años
- 6-10 años
- 11-15 años
- +15 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Tiene algún comentario o recomendaciones acerca del Proyecto:

Que empiecen de Santa Clara a Paso Canoas.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Lugar poblado Río Sereno

Fecha 1-8-2022

**¡¡GRACIAS POR SUS VALIOSOS APORTES!!**

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
 "Estudio de Impacto Ambiental Categoría II  
 DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS - RÍO SERENO - PIEDRA CANDELA  
 PROVINCIA DE CHIRIQUÍ"  
 PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

Si  NO  NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto puede causar algún impacto negativo al ambiente

Si  NO  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

SI  No  NO OPINO

Explique: *Estaremos en la zona, pero eso que daña el paisaje lo dividirán entre la villa*

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el área:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Molestias a la población
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) *Tranques y desafamadas ríos*

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL**

2.1 Nombre: *Gleny Guillén*

2.2 Cédula: *4-703844*

2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  
 +61

2.4 Sexo:  F  M

2.5 Ocupación *Juez de Paz*

2.6 Escolaridad: O Primaria O Secundaria  Universitaria  
 O Técnica O Ninguna

**2.7 Tiempo en la zona**

- 0-5 años
- 6-10 años
- 11-15 años
- +15 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Tiene algún comentario o recomendaciones acerca del Proyecto:

*Bu el hay los coordinaciones necesarios intercambios para bajar los % de contaminación en el agua y la parte del río que pasa por una zona.*

Lugar poblado *Santa Elena*

Fecha *01/08/22*



GRACIAS POR SUS VALIOSOS APORTES!!

P

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
"Estudio de Impacto Ambiental Categoría II  
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS - RÍO SERENO - PIEDRA CANDELA  
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ"  
PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

- 1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto  
 Si  NO  NO OPINO
- 1.2 Cree usted que el proyecto puede causar algún impacto negativo al ambiente  
 Si  NO  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad  
 Si  No  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el área:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Molestias a la población
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

- 1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

- 1.6 base a la información suministrada estaría usted.
- De acuerdo
  - En desacuerdo
  - Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**

- 2.1 Nombre: Francesca Gutierrez
- 2.2 Cédula: \_\_\_\_\_

- 2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  
 +61

- 2.4 Sexo:  F  M

- 2.5 Ocupación ama de casa

- 2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

**2.7 Tiempo en la zona**

- 0-5 años
- 6-10 años
- 11-15 años
- +15 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Tiene algún comentario o recomendaciones acerca del Proyecto:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Lugar poblado Santa Clara

Fecha 31/7/22

**¡¡GRACIAS POR SUS VALIOSOS APORTES!!**

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
"Estudio de Impacto Ambiental Categoría II  
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS - RÍO SERENO - PIEDRA CANDELA  
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ"  
PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto  
Si  NO  NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto puede causar algún impacto negativo al ambiente  
Si  NO  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad  
SI  No  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el área:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Molestias a la población
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**

2.1 Nombre: Esteban Hernandez

2.2 Cédula: \_\_\_\_\_

2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  
 +61

2.4 Sexo:  F  M

2.5 Ocupación agricultor

2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

**2.7 Tiempo en la zona**

- 0-5 años
- 6-10 años
- 11-15 años
- +15 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Tiene algún comentario o recomendaciones acerca del Proyecto:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Lugar poblado Santa Clara

Fecha 31-7-22

**¡GRACIAS POR SUS VALIOSOS APORTES!!**

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
"Estudio de Impacto Ambiental Categoría II  
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS - RÍO SERENO - PIEDRA CANDELA  
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ"  
PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

Si  NO  NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto puede causar algún impacto negativo al ambiente

Si  NO  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

SI  No  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el área:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Molestias a la población
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**

2.1 Nombre: Maria Osorio

2.2 Cédula: \_\_\_\_\_

2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  
 +61

2.4 Sexo:  F  M

2.5 Ocupación cuidador de fincas

2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

**2.7 Tiempo en la zona**

0-5 años

6-10 años

11-15 años

+15 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Tiene algún comentario o recomendaciones acerca del Proyecto:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Lugar poblado santa claras

Fecha 31-7-22

**¡¡GRACIAS POR SUS VALIOSOS APORTES!!**

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
"Estudio de Impacto Ambiental Categoría II  
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS - RÍO SERENO - PIEDRA CANDELA  
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ"  
PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

- 1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto  
 Si  NO  NO OPINO
- 1.2 Cree usted que el proyecto puede causar algún impacto negativo al ambiente  
 Si  NO  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad  
 SI  No  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el área:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Molestias a la población
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

- 1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

- 1.6 base a la información suministrada estaría usted.
- De acuerdo
  - En desacuerdo
  - Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**

- 2.1 Nombre: Delmira Rodrigues  
2.2 Cédula: \_\_\_\_\_

- 2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  
 +61

- 2.4 Sexo:  F  M

- 2.5 Ocupación ama de casa

- 2.6 Escolaridad:  O Primaria  O Secundaria  O Universitaria  
 O Técnica  Ninguna

**2.7 Tiempo en la zona**

- 0-5 años
- 6-10 años
- 11-15 años
- +15 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Tiene algún comentario o recomendaciones acerca del Proyecto:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Lugar poblado Santa Clara

Fecha 31-7-22

**¡¡GRACIAS POR SUS VALIOSOS APORTES!!**

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA  
"Estudio de Impacto Ambiental Categoría II  
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS - RÍO SERENO - PIEDRA CANDELA  
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ"  
PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto  
Si  NO  NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto puede causar algún impacto negativo al ambiente  
Si  NO  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad  
SI  No  NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el área:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Molestias a la población
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 base a la información suministrada estaría usted.  
 De acuerdo  
 En desacuerdo  
 Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**

2.1 Nombre: Jose Gómez

2.2 Cédula: 4-117-325

2.3 Edad: 18-30 31-40 41-50  51-60  
+61

2.4 Sexo: M F  M

2.5 Ocupación agricultor

2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

**2.7 Tiempo en la zona**

- 0-5 años
- 6-10 años
- 11-15 años
- +15 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Tiene algún comentario o recomendaciones acerca del Proyecto:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Lugar poblado Santa Clara

Fecha 31-7-22

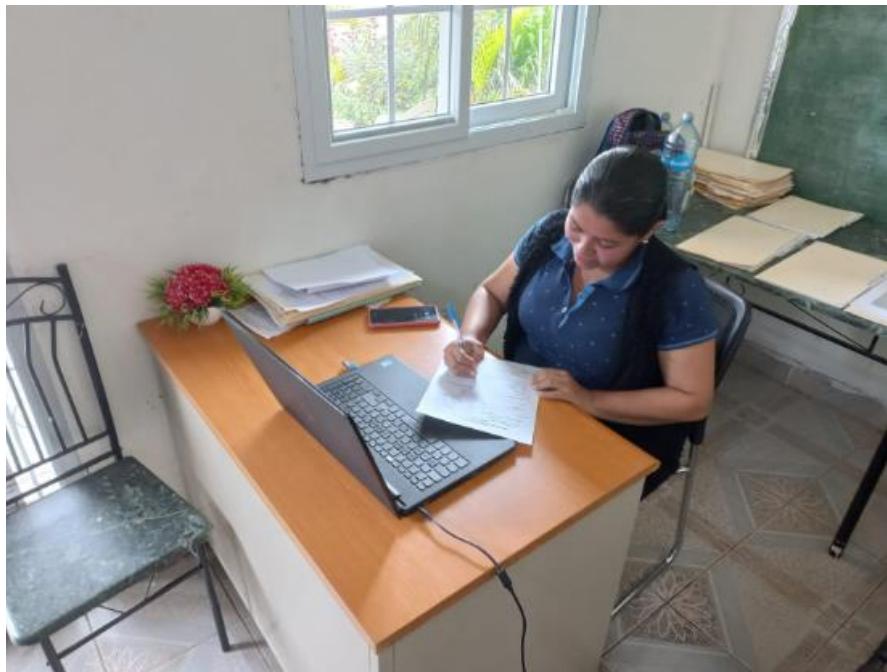
**¡¡GRACIAS POR SUS VALIOSOS APORTES!!**



Encuesta Realizada a Juez de Paz de Progreso



Encuesta Realizada a Suplente de Representante de Progreso



Encuesta Realizada a Representante de Río Sereno



Encuesta Realizada a Representante de Breñón



Encuesta Realizada a Juez de Paz de Santa Clara





Encuesta Realizada a Juez de Paz de Renacimiento



**Respuesta 25a- Procedimiento de atención de derrames.**

## **Procedimiento de Atención de Derrame de Hidrocarburos**

### **1. Objetivo y Alcance**

El presente procedimiento atiende a uno de los riesgos considerado en el Plan de Contingencias desarrollado para el PROYECTO DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PASO CANOAS-RÍO SERENO-PIEDRA CANDELA en concordancia con los requerimientos de la legislación nacional, con la finalidad controlar y/o mitigar las fugas y derrames de hidrocarburos o de sus derivados que representan riesgos de incendios, explosiones o de originar situaciones de emergencia de contaminación de suelo o aguas dentro del Proyecto, de manera que se pueda reaccionar ante dicho evento en forma coordinada y se pueda restaurar en el menor tiempo posible el lugar o instalación afectada.

Sus objetivos incluyen:

- ✓ Establecer procedimientos de respuesta ante una contingencia por derrame.
- ✓ Identificar organizaciones de emergencia, equipos y otros recursos que se puedan utilizar como apoyo durante la respuesta a la situación de contingencia.
- ✓ Reducir al máximo el impacto que pudiera ocasionar el derrame.

Estas disposiciones son de obligatorio cumplimiento tanto para el promotor, como para todo contratista que trabaje en el proyecto.

Las potenciales fuentes de derrame son todos los equipos que se utilicen en la obra, los cuales serán objeto de mantenimiento en talleres autorizados fuera del área, quienes serán los responsables del manejo y disposición final de los residuos que se generen por dicho mantenimiento. No obstante, se tendrá kits de atención de derrames en caso de algún evento fortuito que pueda ocasionar derrame en el área de trabajo (agua o tierra).

### **2. Responsabilidades y Definiciones**

- Será responsabilidad del Director de Proyecto dar efecto a las disposiciones de este instructivo.

- El Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente coordinará, con los responsables de los diferentes frentes de trabajo, la ejecución de los procedimientos de contingencia.
- El Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente tendrá la responsabilidad de establecer los perímetros de seguridad y prestar soporte en caso de evacuaciones, según sea necesario.

## Definiciones

Emergencia de derrame: en sus varias formas (agua o suelo).

Activación: Puesta en marcha del procedimiento de contingencia para la atención de la emergencia.

Emergencia: Se refiere al suceso o accidente que sobreviene de forma imprevista. Para efectos de este instructivo, el término está relacionado con sucesos que generan o resultan en derrames de hidrocarburos y que pueden causar daños a las personas, a las infraestructuras o al medio ambiente.

EPP: Equipo de Protección Personal.

Hidrocarburos: Compuestos orgánicos que contienen únicamente carbono e hidrógeno en sus moléculas.

Materiales Peligrosos: Material, artículos o sustancias que al ser transportadas, ellas representan un riesgo potencial para la salud, seguridad y ambiente.

Mitigación: Es la planificación y puesta en práctica de las medidas de dirigidas a reducir o disminuir el riesgo, en virtud de que no es posible controlar el riesgo totalmente o evitar totalmente los daños y sus consecuencias y sólo es posible atenuarlas.

Acciones de Contingencia: Es el conjunto de acciones operativas específicas y preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la manifestación o la inminencia de un fenómeno peligroso particular para el cual se tienen escenarios definidos

Prevención: Medidas y actividades diseñadas para la reducción y el control de los riesgos de derrames de hidrocarburos o materiales peligrosos.

### **3. Aspectos Generales**

El [Anexo 1](#) resume las medidas generales de seguridad a seguir en caso de derrame de hidrocarburos, mientras que en el [Anexo 2](#) se muestra la secuencia de actividades a desarrollar ante un suceso de derrame de hidrocarburos (en agua y en tierra).

El Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente se asegurará de incluir el procedimiento dentro de un programa de capacitación para el personal y contratistas en prevención de derrames o fugas de hidrocarburos y en la puesta en práctica de las acciones de respuestas ante situaciones de emergencia. De igual manera, mantendrá los registros apropiados.

El Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente llevará un listado actualizado de:

- ✓ Los materiales y recursos de respuesta a derrames de hidrocarburos, y
- ✓ La experticia interna para el control de derrames de hidrocarburos.

Todo derrame de hidrocarburos requerirá la investigación del accidente, lo cual será responsabilidad del Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente.

### **4. Organización para la Actuación en Caso de una Contingencia**

- ✓ Todo colaborador de la empresa y subcontratistas, son responsables de informar cualquier evento que resultase en pérdidas o daños producto de un accidente o incidente, incluido los derrames de hidrocarburos y sus derivados, independientemente de la naturaleza de lo que lo origina.
- ✓ Todo colaborador de la empresa y subcontratistas debe ser capacitado y conocer el procedimiento de atención de derrames.
- ✓ Todos los equipos pesados deben contar con un kit de atención de derrames en su cabina y los operadores deben conocer el procedimiento y actuar de manera inmediata al detectar un derrame.
- ✓ Con la finalidad de hacer frente a estos tipos de incidentes y accidentes, se establece las reglas y flujograma de acción.

## ANEXO 1

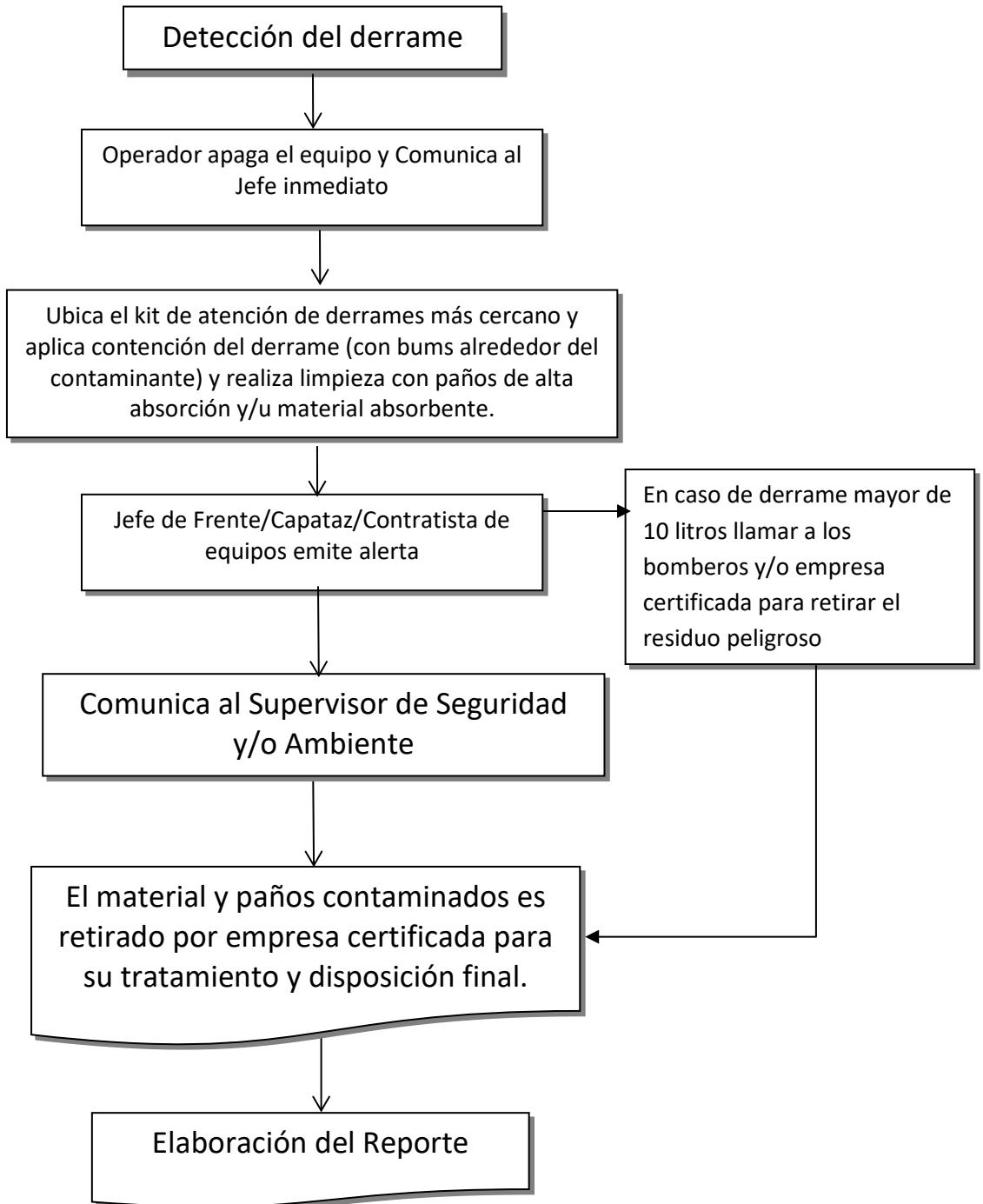
### Reglas Generales de Seguridad- Derrame de Hidrocarburos

<b>Regla</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Utilice siempre su equipo de protección personal</li><li>2. Colocar el fluograma de atención de derrames en lugar visible para los trabajadores</li><li>3. Colocar los números de emergencias en lugar visible para los trabajadores e incluirlo en una etiqueta colocada en los equipos pesados.</li></ol>
<p style="text-align: center;"><b>Acciones Generales de Seguridad en caso de Derrame de Hidrocarburos</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Prohibido fumar</li><li>2. Las acciones inmediatas en el lugar de detección incluirán:<ul style="list-style-type: none"><li>- Detener operaciones</li><li>- Apagar motores eléctricos y mecánicos.</li><li>- Alejarse a distancia prudente del lugar de la fuga.</li><li>- Colóquese a favor del viento.</li></ul></li><li>3. Utilice el equipo de protección personal adecuado para trabajos de contención o limpieza de derrames de hidrocarburos. Nunca utilice EPP en mal estado. El EPP debe incluir:<ul style="list-style-type: none"><li>- Guantes de caucho resistentes a aceites</li><li>- Lentes de protección</li><li>- Botas de caucho resistentes a aceites</li><li>- Casco</li><li>- Máscara de respiración</li></ul></li><li>4. Evite cualquier contacto directo con hidrocarburos o sus derivados (tocar, inhalar, probar, comer, tomar, etc.).</li><li>5. Evite respirar vapores de los hidrocarburos por tiempos prolongados.</li><li>6. Reporte toda deficiencia eléctrica que pueda ser una fuente de ignición en el sitio afectado.</li></ol>

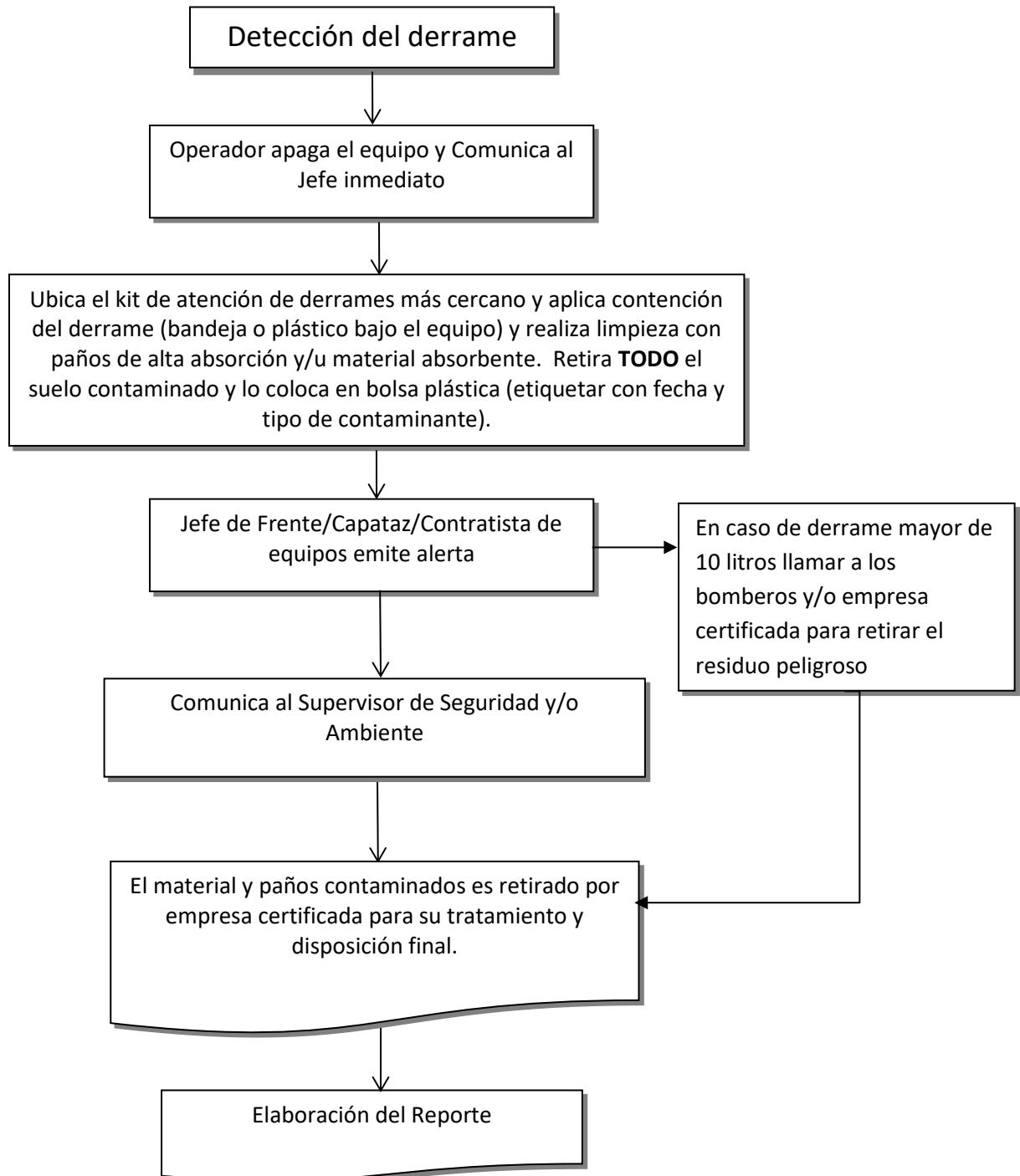
<b>Regla</b>
<p>7. Prohibido realizar trabajos en caliente en el área afectada sin la autorización del Líder del Puesto de Mando.</p> <p>8. No debe usarse agua para contener el derrame.</p> <p>9. No realice acciones de contención de un derrame si no sabe qué tipo de producto está conteniendo.</p> <p>10. Evite contacto con agua estancada en el área afectada</p> <p>11. Si su piel entra en contacto con el hidrocarburo, lávese inmediatamente.</p>

## ANEXO 2

### Flujograma de Atención de Derrame en Agua



## Flujograma de Atención de Derrame en Tierra



**Respuesta 26 – Ajuste económico por externalidades sociales, ambientales y análisis de costo beneficio.**

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

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

La evaluación económica del proyecto “**Diseño, Construcción y Financiamiento de Paso Canoas – Río Sereno – Piedra Candela, Provincia de Chiriquí**”, se inició tomando en cuenta los resultados que se generaron de la evaluación financiera; es decir, los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permiten la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir, que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%.

Entre los beneficios y costos externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Mejoramiento de las infraestructuras como puentes y carreteras, Generación de empleos indirectos, entre otras; por lo cual se consideró el efecto multiplicador del sector construcción para medir el impacto positivo; entre los adversos se consideró los costos por la pérdida de la cobertura vegetal, erosión, sedimentación y compactación de los suelos, modificación del paisaje, entre otros; así como también los costos de gestión ambiental, los cuales han sido calculados a precio de mercado, por ser una metodología sencilla, aunque inusual debido a que

los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales; dichos costos los podemos observar con más detalle en el cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

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

### **Metodología**

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

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

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

<sup>1</sup> CEDE, Uniandes

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

El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

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

### Aplicación del Análisis Costo Beneficio

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

**Paso 1** - Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución del mismo y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”.

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

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

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

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

**Paso 5 – Valoración monetaria de los impactos más relevantes:** Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

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

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

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino

que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados. Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

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

Donde cada valor representa lo siguiente:

$Q_n$  representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es r

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

**Tabla 11-1 – Cálculo del Valor Actual Neto**

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

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

- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados
- Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
- Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.
- Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios
- Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)
- Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro de Jerarquización de los Impactos, elaborado en el Capítulo 9. Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- ✓ Que sean impactos directos, de baja, mediana, alta o muy alta significancia.

- ✓ Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

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

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

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

**Método de Cambios de la Productividad<sup>2</sup>:** Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

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

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

**Paso 1 – Identificar cambios en la productividad:** Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto,

<sup>2</sup> IDEM

que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

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

**Paso 2** – Evaluar monetariamente los efectos en la productividad: Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin proyecto. La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo. Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

**Método de Funciones de Transferencia de Resultados<sup>3</sup>:** La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003).

<sup>3</sup> Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de la función de valor, y iv) el meta-análisis (Azqueta, 2002).

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría III realizados en Panamá, como lo son Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande; categoría II como lo son La Rosa de los Vientos, Inversiones La Mitra, entre otros. Cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se

considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse como:

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

## 11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental

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

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

En el caso del proyecto “**Diseño, Construcción y Financiamiento de Paso Canoas – Río Sereno – Piedra Candela, Provincia de Chiriquí**”, se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

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

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

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

### 11.1.2. Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto “**Diseño, Construcción y Financiamiento de Paso Canoas – Río Sereno – Piedra Candela, Provincia de Chiriquí**” es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado conformado principalmente por fincas privadas con uso ganadero (antes del proyecto) y estimar según los recursos naturales existentes de acuerdo al diseño y desarrollo del proyecto, cual pudiera llegar a ser la situación del área con el proyecto ejecutado.

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

**Tabla 11-2 Escala de valoración de impacto**

No.	Valores	Importancia del Impacto
1.	0	Nulo
2.	$\leq 25$	Bajo (B)
3.	$> 25 - \leq 50$	Moderado (M)
4.	$> 50 - \leq 75$	Alto (A)
5.	$\geq 75$	Muy Alto (MA)

Para el presente EslA se consideraron 18 impactos ambientales de los 31 identificados tanto para la fase de construcción y operación, de los cuales 12 impactos en la etapa de construcción y 6 en la fase de operación. De estos son 10 negativos y 2 positivos en la fase de construcción, mientras que en la fase de operación son 3 positivos y 3 negativos, donde casi todos están clasificados como impactos moderados y altos; que reflejamos en el cuadro siguiente:

**Tabla 11-3 Resumen de la Valoración de los Impactos Producidos**

Factores Ambientales Afectados			C	O	
Factor	Sub factor	Impactos			
COMPONENTE FÍSICO	Suelo	Cambios en el relieve del suelo por cortes y taludes.	-30		Transferencia de Bienes
		Pérdida de suelo por erosión.	-25		Transferencia de Bienes
	Agua	Cambios en la calidad del agua por aportes de sedimentos.	-29		Transferencia de Bienes
COMPONENTE BIOLÓGICO	Flora	Pérdida de vegetación.	-32		Transferencia de Bienes
		Pérdida de vegetación de Galería	-29		Precio de Mercado
	Fauna	Reducción de la presencia de fauna terrestre y acuática	-32		Transferencia de Bienes
COMPONENTE SOCIO CULTURAL	Empleo	Generación de Empleomanía.	+38	+38	Precio de Mercado
	Económica	Impulso a la economía local	+40	+40	Efecto Multiplicador de la Inversión
	Sociales	Incremento de riesgos de accidentes		-25	Gastos a la Salud
		Modificación del paisaje		+42	Transferencia de Bienes

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

#### **11.1.2.1. Beneficios Económicos Ambientales**

Para calcular el valor económico de los beneficios asociados a la producción de bienes y servicios ambientales por la revegetación del área, hemos considerado 2.0 hectáreas para la revegetación por la pérdida de la cobertura vegetal conformadas por especies arbóreas ornamentales de flores con colores llamativos y fomentar la siembra de árboles frutales y nativos en el perímetro del proyecto, con lo cual se espera mejorar no solamente las condiciones ambientales del sitio seleccionado sino también el aspecto estético paisajístico, en las áreas de uso público.

- **Modificación del paisaje**

El incremento en la demanda de bienes y servicios, asociado a las necesidades de abastecimiento durante el proceso constructivo de la obra vial, ocasionará un aumento en la dinámica comercial local; siendo más perceptible en las localidades más próximas a la vía.

Gestionar un manejo adecuado de las afectaciones generadas por el proyecto en el paisaje, debido a la presencia de maquinaria, equipos y obras provisionales fue considerado a través de las medidas preventivas y de mitigación, consignadas en el Capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental.

Sin embargo, el paisaje ha sido intervenido anteriormente por la existencia de la carretera actual en donde el paisaje natural existente se compone de una variedad de especies de árboles, arbustos y gramínea, típico de áreas ganaderas y agrícolas.

Para valorar monetariamente este impacto aplicamos la disposición a pagar por los nacionales para preservar la calidad del paisaje en la Isla de Coiba, el cual equivale a B/.3.93 Encuesta de disponibilidad a pagar<sup>4</sup> que señala que cerca del 40% de la población está dispuesta a pagar por preservar la nueva calidad visual del paisaje que contará con una vía en buenas condiciones, con puentes vehiculares y mayor seguridad para los usuarios.

**Tabla 11-4 Afectación de la Calidad Visual del Paisaje.**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR
Personas residentes en el área del proyecto	Personas	12,079
% de personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje	%	40%
Cantidad de Personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje	Personas	4,832
Disposición a pagar por preservar calidad visual		3.93
<b>Costo total de afectación de la Calidad Visual</b>		<b>B/.18,989.76</b>

<sup>4</sup> Consorcio BCEON-TERRAN. Consultoría para la Valoración Económica de los Recursos Forestales, Agua y Áreas Protegidas. ANAM 2006.

### 11.1.2.2. Costos Económicos Ambientales

- **Cambios en el relieve del Suelo por inestabilidad por cortes y taludes**

Durante la estación lluviosa los suelos removidos pueden ser erosionados debido a la acción de las lluvias y la escorrentía superficial. De manera localizada, se producirá erosión en el resto de las áreas en las que se expongan suelos por las acciones de remoción de vegetación, remoción de infraestructuras y edificaciones existentes, excavación y relleno.

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea<sup>5</sup> en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

Donde  $C_i$ : Es el costo de la erosión por hectárea

$P_m$ : Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y

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

El precio de mercado utilizado es de B/.248.00 USD por tonelada, en un escenario crítico que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento promedio de ton/ha para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio, Obteniendo un valor total de:

$$VE = 164.52 * 567.92 = 93,282.84$$

- **Afectación del Suelo por erosión.**

<sup>5</sup> ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo<sup>6</sup> del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario critico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

Partiendo de esta premisa, podría decirse que el valor económico del servicio ambiental que brinda el componente forestal sobre conservación de suelos, se multiplica el valor económico por la pérdida de nutrientes (B/. 22.10) por el número de hectáreas totales que se afectarán con la pérdida de la cobertura vegetal que producirían efectos negativos por la pérdida de nutrientes en el suelo.

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

$$VE (Cs) = AD \times Ve$$

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 164.52 * 22.10 = 3,635.89$$

- **Pérdida del suelo por erosión**

<sup>6</sup> ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

En la etapa de construcción, los impactos al suelo están relacionados con las pérdidas de suelo por erosión hídrica durante la estación lluviosa, la erosión eólica durante la época seca y la compactación de los suelos, principalmente en las áreas auxiliares. Estos impactos están asociados a la remoción de cobertura vegetal, movimiento de tierras, habilitación de caminos de acceso hacia los sitios de disposición de material de excavación y campamentos, entre otros.

Con este impacto las partículas del suelo sufren un “reordenamiento”, aumentando el contacto entre ellas, disminuyendo el espacio poroso e incrementando la densidad aparente” (Soil Science Society of América, 1996), siendo uno de los efectos más conocidos la reducción del espacio poroso, principalmente de los macro poros, acompañado por un aumento en la resistencia del suelo a la penetración.

Estos fenómenos tienen implicancias directas e indirectas sobre el desarrollo de los cultivos al afectar principalmente el abastecimiento de agua y nutrientes a la planta, ya que alteran la capacidad de infiltración de agua y su redistribución en el perfil del suelo, la aireación, la resistencia mecánica del suelo a la penetración de las raíces, la transferencia de calor y el movimiento de nutrientes. La reducción de la tasa de infiltración aumenta las pérdidas por escorrentamiento y disminuye la reserva disponible para los cultivos, comprometiendo la productividad de estos.

Para la valoración económica el impacto de la compactación del suelo, consideramos el método de transferencia de bienes y asumimos el concepto de costo de oportunidad utilizado EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino)<sup>7</sup> y valoraremos la pérdida de productividad agrícola de un producto típico de siembra del área, como consecuencia de dicha compactación. En este caso hemos escogido el arroz.

#### **Tabla 11-5 Valoración Económica de la erosión del Suelo**

<sup>7</sup> URS Holdings, Inc. Octubre, 2018

Indicador	Unidad de medida	Valor
Área afectada por erosión y compactación	hectárea	145.88
Rendimiento (arroz)	QQ x ha	98
Producción potencial del área afectada	QQ	16,122.96
Pérdida de producción por erosión y compactación	%	20%
Pérdida de producción por erosión y compactación	QQ	3,224.59
Valor comercial arroz	QQ	24.5
Monto de la pérdida por erosión y compactación		<b>B/. 79,002.50</b>

- **Efectos a la Salud por cambios de la calidad del agua del agua por generación de sedimentos y alteración de drenajes naturales**

Las acciones directas asociadas a la fase de construcción en proyectos de este tipo, tales como el movimiento de tierras mediante excavaciones y rellenos, la remoción de estructuras, movilización de equipo pesado pueden producir un cambio significativo en el flujo de las aguas superficiales.

Sin embargo, hemos considerado el valor económico de las afectaciones que podría generarse a la calidad del agua, desde el punto de vista de los efectos a la salud, debido a la contaminación de los recursos naturales especialmente el hídrico y enfermedades humanas de índole bacteriana y viral, que pudieran desarrollarse, tales como:

**Tabla 11-6 Enfermedades humanas de índole bacteriana y viral que pueden desarrollarse, debido a la contaminación de los recursos naturales, durante la construcción del proyecto**

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

<b>Shigellosis</b>	Shigella dysenteriae, S. flexneri, S. boydii, S. sonnei	Frutas y hortalizas regadas con aguas servidas. Manos del manipulador portador
<b>Gastroenteritis y diarrea</b>	Escherichia Coli patógena	Alimentos o agua contaminada con la bacteria.
<b>Cólera</b>	Vibro cholerae	Pescados o mariscos crudos, alimentos lavados o preparados con agua contaminada.
<b>Virus de la hepatitis A</b>	Hepatitis A	Verduras regadas con aguas servidas.
<b>Enteritis por rotavirus</b>	Rotavirus	Agua y alimentos contaminados con heces fecales.

Para el presente documento se tomó como dato principal las posibles enfermedades causadas por la contaminación hídrica relacionadas por el aumento de los sólidos suspendido y la turbiedad que pueda provocar la actividad, tomando en consideración el número de habitantes del área de influencia directa y los costos incurridos para atender y curar a una persona enferma, utilizando los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta el 50% de la población de los corregimientos de Breñon, Cañas Gordas, Río Sereno y Monte lirio los gastos desembolsados por pacientes, toda vez al darse una alteración de la calidad del agua podrían generarse enfermedades virales y bacterianas como las señaladas anteriormente.

- **Pérdida de la vegetación y Afectación de la vegetación de galería.**

El proyecto “**Diseño, Construcción y Financiamiento de Paso Canoas – Río Sereno – Piedra Candela, Provincia de Chiriquí**”, afectará 39.55 hectáreas de cobertura vegetal conformada por herbazales, rastrojos, y bosque secundario intermedio, ocasionando la pérdida de la flora en el área de influencia directa del proyecto; además de bosque de galería, las cuales se describen a continuación:

**Tabla 11-7 Descripción de la Pérdida de la cobertura Vegetal**

Descripción Vegetación	Porcentaje	Hectáreas
Bosque Secundario Intermedio	2.25	0.89
Vegetación Secundaria Joven (Rastrojo)	29.51	11.67
Herbazal	66.12	26.15
Vegetación de Galería	2.12	0.84
	<b>100.00%</b>	<b>39.55</b>

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmósfera como factor de valoración; en donde cada hectárea contiene cierta cantidad de toneladas de carbono de acuerdo al tipo de vegetación, la cual es obtenida de acuerdo a estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR), quienes indican que cada hectárea de bosque tropical contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).

Para los herbazales y pasto, se consideró que el mismo está compuesto por vegetación de gramíneas, algunas herbáceas y árboles dispersos, que fueron o que aún se conservan como áreas de potrero, para los cuales se consideró el valor asignado a la actividad silvopastoril de acuerdo a informe presentado por “MIRANDA, Taymer; MACHADO, R; MACHADO, Hilda y DUQUESNE, P. sobre Carbono secuestrado en ecosistemas agropecuarios cubanos y su valoración económica.: Estudio de caso. *Pastos y Forrajes* (2007, vol.30, n.4 [citado 2015-01-02], pp. 0-0) el cual establece para la actividad silvopastoril 126.62 ton de  $\text{CO}_2/\text{ha/año}$ .

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * \text{F}_{\text{tco2}}$$

en donde,

**TONdeCO<sub>2</sub>TRANSFERIDOporPROYECTO** - Toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) transferidas por el proyecto “**Diseño, Construcción y Financiamiento de Paso Canoas – Río Sereno – Piedra Candela, Provincia de Chiriquí**”.

**Tabla 11-8 Calculo de las Toneladas que se afectarán con la pérdida de la cobertura Vegetal**

Tipo de Vegetación	No. de has Afectadas	Toneladas de Carbono por Hectárea Ton CO <sub>2</sub> /ha	Factor de Transferencia de carbono (CO <sub>2</sub> = 3.67 ton)	Total de Toneladas
Bosque Secundario Intermedio	0.89	175.	3.67	571.60
Vegetación Secundaria Joven (Rastrojo)	11.67	175	3.67	7,495.06
Herbazal	26.15	126.62	3.67	12,151.78
Bosque de Galería	0.84	175	3.67	539.49
Total de Has	39.55			<b>20,757.93 Total de Toneladas</b>

Las 39.55 hectáreas que se van afectar, producen 20,757.93 toneladas de CO<sub>2</sub> y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal (PCV) hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales utilizados en punto de restauración y recuperación del área.

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

$$\text{PCV} = 20,757.93 * 82.61 = 1,714,812.60$$

- **Afectación de la fauna**

La principal amenaza y causa de la pérdida del hábitat es la destrucción y fragmentación de los bosques, la pérdida de hábitat de las especies de fauna silvestre asociadas a diferentes tipos de hábitat es la principal causa de la desaparición de especies, especialmente por aquellas que se encuentran en alguna categoría de manejo especial.

De acuerdo con estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), Panamá existe un promedio para cada hectárea de bosque que contribuye a reducir la producción de sedimentos en 14,32m<sup>3</sup> al año, lo cual corresponde a un valor económico por servicios ambientales de B/. 197.40. El proyecto utilizará 39.55 has de vegetación en el área de influencia directa del proyecto, conformada por bosque secundario intermedio, herbazales y rastrojos, ocasionará la modificación del hábitat del área.

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

$$\text{CSA} = \text{VBsa} * \text{Sdbha}$$

en donde,

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

VBsa= Valor de los bienes y servicios ambientales

Sdbha= Superficie deforestada de bosque

El costo de la pérdida de bienes y servicios ambientales debido a la modificación del hábitat tiene un valor económico de B/.7,807.17 anuales.

### **11.1. Valoración monetaria de las Externalidades Sociales**

Es importante indicar, que aunque en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II”

no requieren la valoración monetaria de las Externalidades Sociales, se ha procedido a cuantificar algunos de ellos, para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto.

El ambiente social y económico del área del proyecto indica que en la zona se desarrollan actividades ganaderas y agrícolas, por ser una zona con grandes extensiones de fincas privadas utilizados para estas actividades durante muchos años.

A lo largo del proyecto carretero se pueden observar viviendas, escuelas, Centros de Salud entre otros. A la vez se observan grandes plantaciones de distintos tipos de cultivos, así como fincas ganaderas. Esta carretera en muchos de sus tramos de su alineamiento constituye el límite de frontera con Costa Rica. También se aprecian grupos de residencias de manera aislada, a excepción en los poblados en los corregimientos por los que atraviesa; el principal uso de las tierras colindantes ha sido para ganadería y agricultura. Esta es una región en donde se produce café tradicional, el café gourmet, fresas, hortalizas, tomate, plátano, pimentón, ganadería de carne, de leche, frijoles, yuca, chayote, avicultura, porcicultura, entre otros.

El proyecto se ubica en la provincia de Chiriquí, Distritos de Renacimiento y Barú, pasando por los corregimientos de Monte Lirio, Cañas Gordas, Río Sereno y Breñon en Renacimiento; y por el corregimiento de Progreso en Barú.

El Distrito de Renacimiento cuenta con una población de 20,726 con distribución por género de 11,427 hombres y 9,299 mujeres; de los cuales 12,087 habitantes son los que ejercen alguna actividad económica que representan el 62.20% de la población total.

De estos se puede mencionar que 4,021 habitantes desarrollan actividades agropecuarias que representa un 25.91% de la población total; así como 8,457 habitantes que representan un 54.49% de la población total del distrito no están

económicamente activo: y el 2.32% de la población está considerada como desocupados, de acuerdo al Censo de Población de 2010.

El ingreso mensual promedio por habitantes es de B/.195.00 balboas mensuales, mientras que el ingreso mensual familiar o por hogar, según el Censo 2010, es de B/.220.00 balboas-.

#### **11.1.1. Beneficios Económicos Sociales**

Para el cálculo de la **Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales**, para el proyecto “**Diseño, Construcción y Financiamiento de Paso Canoas – Río Sereno – Piedra Candela, Provincia de Chiriquí**” las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

- **Impulso a la económica local**

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

Con la llegada de la crisis sanitaria (COVID-19), también se agudizó en Panamá una crisis económica, generada principalmente, por medidas agresivas para frenar el avance de la enfermedad, que provocaron choques entre la oferta que originó restricciones de fuerza laboral y el cierre de negocios en distintos sectores; y la demanda que debido a los cierres y pérdidas de empleos generó una caída de la demanda agregada

Durante el 2020, la producción de bienes y servicios de la economía panameña presentó una caída del PIB de -17.9%, respecto al año anterior, disminuyendo en B/.7,724.1 millones de balboas, impactando las actividades relacionadas a los servicios personales, construcción, comercio, hoteles, restaurantes, servicios empresariales, industria, educación e intermediación financiera.

De acuerdo con datos suministrador por el Instituto de Estadísticas y Censo de la Contraloría General de la república el Producto Interno Bruto Trimestral (PIBT), en el segundo trimestre de 2021, presentó un incremento de 40.4% en el desempeño de la economía panameña, comparado con el período similar del año 2020.

El PIBT, valorado a precios del 2007 (en medidas de volumen encadenadas), registró un monto de B/.9,124.9 millones para el período estimado, que correspondió a un aumento de B/.2,627.8 millones cotejado con igual trimestre de 2020. Para el segundo trimestre de 2021, las medidas de mitigación y el proceso de vacunación han venido permitiendo que las autoridades sanitarias disminuyan o eliminen las restricciones establecidas para la contención de la pandemia, contribuyendo a que las actividades económicas iniciaran su proceso de recuperación. Muy distinto fue el comportamiento de las actividades económicas en igual período de 2020, cuando el impacto que generó la pandemia estuvo marcado por las restricciones de movilidad, cierre parcial y total de las operaciones de establecimientos y empresas en todo el país.

De las actividades relacionadas con la economía interna tuvieron desempeño positivo en este trimestre: la construcción, transporte y comunicaciones, el comercio, los servicios gubernamentales, salud, inmobiliarias y empresariales, otras comunitarias y personales, entre otros.

En el periodo enero a junio de 2021, el Producto Interno Bruto alcanzó un crecimiento acumulado de 10.0%. Mientras que el Valor Agregado Bruto de transporte, almacenamiento y comunicaciones en conjunto, registró un crecimiento de 29.8% explicado por las operaciones del Canal de Panamá, los puertos, transporte aéreo, transporte terrestre de pasajeros, tema relevante del presente EsIA, y las telecomunicaciones.

El proyecto “**Diseño, Construcción y Financiamiento de Paso Canoas – Río Sereno – Piedra Candela, Provincia de Chiriquí**”, incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la inversión. El monto total estimado de la inversión

es de 61,367,481 millones de balboas, durante los dos (2) años que dure la construcción de la obra, es decir, alrededor de 30,683,740.50 millones de balboas anuales.

El efecto multiplicador del sector construcción a nivel nacional es de 1.64<sup>8</sup>; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

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

en donde:

IE <sub>l</sub>	= Impacto en la economía local que se considera	= 60% de la inversión
I <sub>a</sub>	= Inversión Anual	= 30,683,7 millones anuales
EM	= Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción	= 1.64

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = 30,683.7 \text{ (millones de balboas)} * 1.64 * 0.60 = 48,000.0 \text{ millones de balboas anuales.}$$

El aporte a la economía local (regional y provincial) será de **360,385,601.4** millones de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en dos (2) años.

En cuanto al efecto multiplicador que generará a la economía de la región por los próximos diez (10) años proyectados será de B/. 603,856,009 millones de balboas, lo que se traduce en múltiples beneficios para la región, con la construcción del proyecto **“Diseño, Construcción y Financiamiento de Paso Canoas – Río**

<sup>8</sup> Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONEP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

**Sereno – Piedra Candela, Provincia de Chiriquí”, que redundará en una mejor calidad de vida.**

El efecto multiplicador de la inversión en el sector construcción, hace que el proyecto genere otros impactos económicos y sociales que resultan valiosos a las comunidades.

- **Generación de Empleomanía**

El proyecto tendrá influencia sobre el factor social de forma positiva, en todas sus fases y en cada uno de los componentes es el de empleo, éste se verá impactado positivamente ya que para el desarrollo de la obra se necesitará de mano de obra calificada y no calificada, lo cual permitirá a los pobladores de la zona tener opción de realizar labores en el proyecto, que permitirá mejorar la calidad de vida de la población.

Bien es cierto que el proyecto podría generar unos 1,200 empleos directos e indirectos, con salarios promedios entre B/.700.00 y B/.800.00-. Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, técnicos que realizarán el mantenimiento y supervisión para garantizar el buen funcionamiento de este. Asimismo, generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle en el área de influencia del proyecto y de cuan exitoso sea el resultado de este.

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

región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle el proyecto y de cuan exitoso sea el resultado del mismo.

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

#### **11.1.2. Costos Económicos Sociales**

En el caso de los costos económicos sociales, hemos considerados los costos de la gestión ambiental que se generarán para el desarrollo de las actividades relacionadas con el proyecto.

- **Accidentes en zonas pobladas**

Para el cálculos de accidentes ocurridos a terceros presente documento se tomó como dato principal los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta sólo el 10% de la población del área directa de influencia del proyecto y los gastos desembolsados por pacientes, toda vez los costos asociados con los accidentes que podrían desarrollarse a causa de los trabajos que se realicen por el proyecto.

- **Molestias a la población por afectaciones de la propiedad Pública y Privada**

Con la ejecución del proyecto se requerirá la reubicación de algunos servicios públicos, entre estos: aceras, servicios de suministro de agua potable, electricidad,

telefonía, alcantarillado, entre otros, los cuales fueron instalados en área de servidumbre; así como también sobre las propiedades privadas que bordean la carretera a través de afectación de cultivos, de las cercas vivas, por mencionar algunas.

El proyecto contempla remover infraestructuras de servicios públicos (postes de luz, paradas, etc.), así como también cercas de las propiedades privadas que están sobre la servidumbre pública, actividades que provocarán afectaciones temporales al suministro de los servicios públicos.

Para la valoración económica de éste impacto se consideró los costos a precio de mercado de los suministros y materiales requeridos, los cuales fueron calculados en aproximadamente B/. 15,000.00-.

- **Costo de la Gestión Ambiental**

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

**Tabla 11-9 Costos de Gestión Ambiental**

No.	Actividad	Costo Estimado
1.	Monitoreo de Aguas	27,200
2.	Monitoreo de Ruido	27,000
3.	Monitoreo de Calidad de Aire	15,000
4.	Plan de Participación Ciudadana	15,000
5.	Plan de Prevención de Riesgo	25,000
6.	Plan de Educación Ambiental	8,500
7.	Plan de Rescate y reubicación de fauna	9,350
8.	Plan de Contingencias	8,000
9.	Plan de Recuperación Ambiental y Abandono	12,000
10.	Seguimiento y Control de Medidas	60,000
11.	Medidas de Mitigación específicas por impacto ambiental	72,000
12.	Permisos, inspecciones y otros	27,000
<b>Total</b>		<b>B/.306,050</b>

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de fondo neto, se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

## 11.2. Cálculos del VAN

Sobre éste punto es importante indicar, que aunque en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN), se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a 10 años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

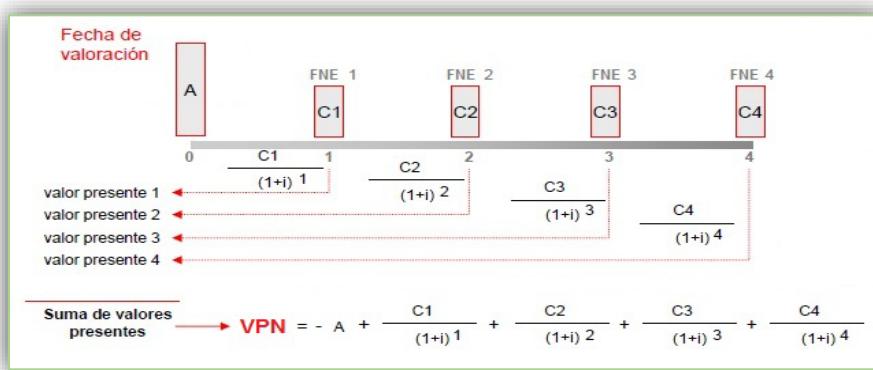
- **Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):** Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

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

El Flujo Proyectado a 10 años, representa una Tasa Interna de Retorno de 49.54%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto “**Diseño, Construcción y Financiamiento de Paso Canoas – Río Sereno – Piedra Candela, Provincia de Chiriquí**”, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

- **Valor Actual Neto Económico (VANE)** : En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés.



En este caso la ganancia sería de B/. **142,006,416** millones con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo **30,755,848** balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir del tercer

(3er) año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

- **Relación Beneficio Costo:** Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto.

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

Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.58, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.58 balboas de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

**Tabla 11-10 Criterios de Evaluación con Externalidades**

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	49.54%
Valor presente Neto (VAN)	142,006,416
Relación Beneficio-Costo	1.58

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto.

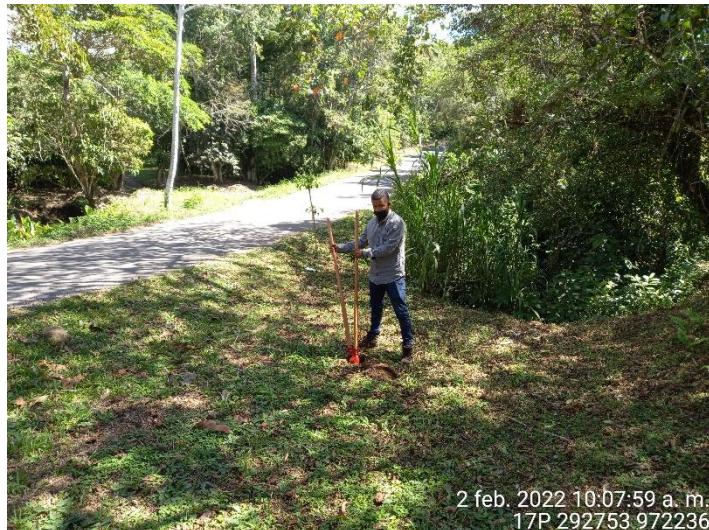
**Tabla 11-11 FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES**  
**Proyecto: “Diseño, Construcción y Financiamiento de Paso Canoas – Río Sereno – Piedra Candela,**  
**Provincia de Chiriquí”**  
(en millones de balboas)

CUENTAS	INVERS.	HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)											LIQUID.	
		AÑOS DE OPERACION												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<b>FUENTES DE FONDOS</b>														
Ingresos Totales														
Valor de rescate													40,911,654	
<b>Externalidades Sociales</b>		60,481,601	60,481,601	60,481,601	60,481,601	60,481,601	60,481,601	60,481,601	60,481,601	60,481,601	60,481,601	60,481,601		
Impulso a la economía local		60,385,601	60,385,601	60,385,601	60,385,601	60,385,601	60,385,601	60,385,601	60,385,601	60,385,601	60,385,601	60,385,601		
Generación de Empleomanía.		96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000		
<b>Externalidades Ambientales</b>		18,988	18,988	18,988	18,988	18,988	18,988	18,988	18,988	18,988	18,988	18,988		
Modificación del Paisaje		18,988	18,988	18,988	18,988	18,988	18,988	18,988	18,988	18,988	18,988	18,988		
<b>TOTAL DE FUENTES</b>	<b>0</b>	<b>60,500,589</b>	<b>60,500,589</b>	<b>60,500,589</b>	<b>60,500,589</b>	<b>60,500,589</b>	<b>60,500,589</b>	<b>60,500,589</b>	<b>60,500,589</b>	<b>60,500,589</b>	<b>60,500,589</b>	<b>60,500,589</b>	<b>40,911,654</b>	
<b>USOS DE FONDOS</b>														
<b>Inversiones</b>	61,367,481													
<b>Costos de operaciones</b>		27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520		
- Costo de Administración y Mantenimiento		27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520	27,173,520		
<b>Externalidades Sociales</b>		421,547	115,497	115,497	115,497	115,497	115,497	115,497	115,497	115,497	115,497	115,497		
Costo de la Gestión Ambiental		306,050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Afectación de la Propiedad Pública y Privada		15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000		
Accidentes en zonas pobladas		100,497	100,497	100,497	100,497	100,497	100,497	100,497	100,497	100,497	100,497	100,497		
<b>Externalidades Ambientales</b>		2,401,779	2,401,779	2,401,779	2,401,779	2,401,779	2,401,779	2,401,779	2,401,779	2,401,779	2,401,779	2,401,779		
Pérdida del Suelo por cortes y relleno		93,434	93,434	93,434	93,434	93,434	93,434	93,434	93,434	93,434	93,434	93,434		
Pérdida del Suelo por erosión.		3,636	3,636	3,636	3,636	3,636	3,636	3,636	3,636	3,636	3,636	3,636		
Perdida del suelo por compactación		79,002	79,002	79,002	79,002	79,002	79,002	79,002	79,002	79,002	79,002	79,002		
Efectos a la Salud por cambios de la calidad del agua por generación de sedimentos y alteración de drenajes naturales		502,486	502,486	502,486	502,486	502,486	502,486	502,486	502,486	502,486	502,486	502,486		
Pérdida de vegetación y pérdida de Vegetación de Galería.		1,714,813	1,714,813	1,714,813	1,714,813	1,714,813	1,714,813	1,714,813	1,714,813	1,714,813	1,714,813	1,714,813		
Reducción de la presencia de la fauna terrestre		7,807	7,807	7,807	7,807	7,807	7,807	7,807	7,807	7,807	7,807	7,807		
Reducción de la presencia de la fauna acuática		600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600		
<b>TOTAL DE USOS</b>	<b>61,367,481</b>	<b>29,996,846</b>	<b>29,690,796</b>	<b>29,690,796</b>	<b>29,690,796</b>	<b>29,690,796</b>	<b>29,690,796</b>	<b>29,690,796</b>	<b>29,690,796</b>	<b>29,690,796</b>	<b>29,690,796</b>	<b>29,690,796</b>	<b>0</b>	
<b>FLUJO DE FONDOS NETOS</b>	<b>-61,367,481</b>	<b>30,503,743</b>	<b>30,809,793</b>	<b>30,809,793</b>	<b>30,809,793</b>	<b>30,809,793</b>	<b>30,809,793</b>	<b>30,809,793</b>	<b>30,809,793</b>	<b>30,809,793</b>	<b>30,809,793</b>	<b>30,809,793</b>	<b>40,911,654</b>	
<b>FLUJO ACUMULADO</b>	<b>-61,367,481</b>	<b>-30,863,738</b>	<b>-53,945</b>	<b>30,755,848</b>	<b>61,565,640</b>	<b>92,375,433</b>	<b>123,185,226</b>	<b>153,995,018</b>	<b>184,804,811</b>	<b>215,614,604</b>	<b>246,424,396</b>	<b>287,336,050</b>		

**Respuesta 27 - DfcgdYWWob'Ufei Yc`QE ]WUžgcbXYcg'fYU]nUXcg'm  
j ]gHJg'dUbcfza ]WUg'XY'zfYUXY'dfcmyWc"**

## Registro fotográfico – Prospección arqueológica





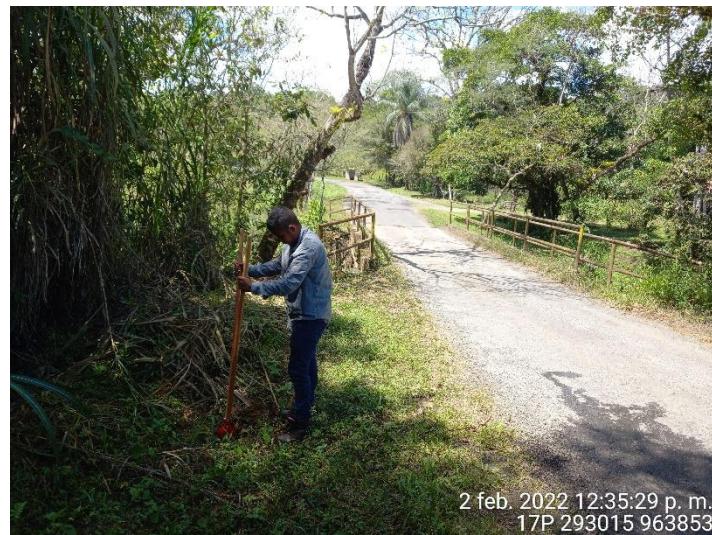
2 feb. 2022 10:07:59 a.m.  
17P 292753 972236



2 feb. 2022 10:42:35 a.m.  
17P 296444 976189



2 feb. 2022 11:28:27 a.m.  
17P 291599 970000



2 feb. 2022 12:35:29 p.m.  
17P 293015 963853



2 feb. 2022 1:49:09 p.m.  
17P 297067 958865



2 feb. 2022 1:48:11 p.m.  
17P 297088 958861



**FOTOS PANORAMICAS**





