ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CATEGORÍA I

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO. REGIÓN 8. COMARCA NGÄBE BUGLÉ"



Ubicados en:

(Río Hacha, Río Balsa, Río Gebay, Río San Félix, Río Salitre y Río Liri)

.

PROMOTOR:
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Preparado por:
Ing. Gilberto Samaniego
Consultor Ambiental con
Registro Ambiental IRC: 073 – 2008

Chiriquí, Julio 2022

1.0 INDICE

1.0 INDICE

2.0 RESUMEN EJECUTIVO 5

2.1. Datos generales del promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) Números de teléfonos; c) Correo electrónico; d) Página Web; e) Nombre y registro del Consultor 7

3.0 INTRODUCCIÓN 8

3.1. Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado 9

3.2. Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental 10

4.0 INFORMACIÓN GENERAL 15

4.1 Información sobre el Promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, y otros 16

4.2 Paz y Salvo emitido por MiAmbiente, y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación 16

5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD 17

5.1 Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación 19

5.2 Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto 20

5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad 22

5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad 25

5.4.1 Planificación 25

5.4.2 Construcción/ejecución 26

5.4.3 Operación 32

5.4.4 Abandono 32

5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar 32

5.6 Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación 36

5.6.1 Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros) 37

5.6.2 Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados 44

5.7 Manejo y Disposición de desechos en todas las fases 45

5.7.1 Sólidos 46

5.7.2 Líquidos 46

5.7.3 Gaseosos 47

5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo 47

5.9 Monto global de la inversión 48

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO 48

6.3 Caracterización del suelo 48

6.3.1 La descripción del uso del suelo 48

6.3.2 Deslinde de la propiedad 49

6.4 Topografía 49

6.6 Hidrología 49

6.6.1 Calidad de aguas superficiales 50

6.7 Calidad de aire 50

6.7.1 Ruido 50

6.7.2 Olores 51

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO 51

7.1 Características de la Flora 55

7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocida por MiAmbiente) 65

7.2 Características de la Fauna 68

8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO 88

8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes 91

8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana) 91

8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados 104

8.5 Descripción del Paisaje 104

9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS 106

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. 106

9.4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto 125

10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) 125

10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental 127

10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas 142

10.3 Monitoreo 142

10.4 Cronograma de ejecución 150

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora 157

10.11 Costo de la Gestión Ambiental 157

12.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL(S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES 158

12.1 Firmas debidamente notariadas 158

12.2 Número de registro de consultor(es) 158

13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 159

14.0 BIBLIOGRAFÍA 160

15.0 ANEXOS 164

2.0 RESUMEN EJECUTIVO

El Gobierno Nacional de la República de Panamá, a través del **MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS**, conocido por sus siglas como (MOP), realizó la **LICITACIÓN POR MEJOR VALOR No. 2021-0-09-0-99-LV-007740** del proyecto denominado Proyecto: **DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO**. Este proyecto fue dividido en 9 regiones, que fueron licitados y adjudicados en un solo proyecto en el proceso de licitación. En el caso que corresponde al presente Estudio de Impacto Ambiental CAT I, está referido a la REGIÓN N°8, de este proyecto, el cual detalla su alcance a la Comarca Ngäbe-Buglé.

Para llevar a cabo este proyecto, se desarrollará los estudios, diseños, planos de construcción, especificaciones técnicas, suministro de los puentes modulares y se ejecutará todos los trabajos de construcción de la subestructura, e instalación de la superestructura de los puentes modulares.

Para cada puente se contemplará una serie de lineamientos técnicos los cuales determinarán los diseños, el suministro y la construcción; además de algunas consideraciones adicionales, para la resolución de problemas en los sitios de emplazamientos de estos de requerirse.

Los trabajos consisten en la ejecución de:

- Elaboración del diseño definitivo final a partir del diseño conceptual o de referencia suministrado por el Contratante.
- Construcción de cimentación con pilotes de acero o de concreto reforzado colados in situ o hincados, cuando el diseño así lo defina.
- Construcción cabezales de pilotes de acero o de concreto reforzado o hincados, cuando el diseño así lo defina.

- Construcción de estribos de concreto reforzado o cualquier elemento estructural que se requiera para contener los rellenos de los taludes próximos a las bases del puente.
- Suministro de materiales y estructura de puentes, traslados a sitio y almacenamiento adecuado.
- Construcción y montaje de puentes metálicos modulares, contemplando personal, material, equipos y herramientas
- Construcción de plataforma metálica, como superficie de rodamiento del puente.
- Construcción de terracería de camino de acceso y zampeados de protección contra la erosión en eventos extremos.
- Construcción con doble sello asfáltico de los accesos de la vía.
- Construcción de zampeados de concreto reforzado, para protección contra la erosión de pila y estribos y como protección de los taludes de relleno del camino de acceso.
- Señalización vial vertical y horizontal.
- Instalación de guardavías laterales tipo flex-beam. (TL-4)
- Construcción de canales pavimentados y conformación de zanjas de drenaje.
- Construcción de tuberías de 0.60Ø m mínimo, incluyendo cabezales y cama lecho tipo “B”
- Excavación de material no clasificado para relleno y corte en caminos de acceso.
- Medidas de mitigación socio ambiental.

Luego de realizar el proceso del análisis y evaluación de las correspondientes de las propuestas presentadas en el acto público de **LICITACIÓN POR MEJOR VALOR No. 2021-0-09-0-99-LV-007740; El MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**, mediante la Comisión Evaluadora se procedió a adjudicar bajo el número de Resolución Ministerial DIAC-UAL-46-2021 con fecha del 29 de diciembre del 2021 a la empresa contratista **CONSORCIO PUENTES MODULARES**, la ejecución del

proyecto en mención, en vista que cumple con los requisitos y exigencias descritas en el Pliego de Cargo correspondiente.

Una vez adjudicado el proyecto, el **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS** y la Empresa **CONSORCIO PUENTES MODULARES**, conviene a celebrar el CONTRATO N° **UAL-1-03-2022**, del Proyecto: "**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"**.

En este sentido en cumplimiento de lo establecido en el CONTRATO No. UAL-1-03-2022, y la Legislación Ambiental vigente y aplicable a este tipo de proyecto, el MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, como promotor y representante legal del proyecto presenta ante el Ministerio de Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental CAT I correspondiente al proyecto en referencia.

El cual va a ser utilizado como el instrumento de gestión ambiental de seguimiento, fiscalización y control de las actividades que se realizan como parte de la obra, la empresa Contratista **CONSORCIO PUENTES MODULARES**, teniendo como objetivo minimizar las alteraciones que pueden ser producidas en el ambiente natural y social que forman parte directa e indirecta del proyecto.

La instalación de los seis puentes modulares (Río Hacha, Río Balsa, Río Gebay, Río San Félix, Río Salitre y Río Liri) no ocasionará impactos ambientales negativos significativos, el 100% de los encuestados están de acuerdo con el desarrollo del mismo y tendrá una inversión de B/. 5,543,052.02 (Cinco millones quinientos cuarenta y tres mil cincuenta y dos balboas con dos centavos).

2.1. Datos generales del promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) Números de teléfonos; c) Correo electrónico; d) Página Web; e) Nombre y registro del Consultor.

Promotor del proyecto: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Representante legal: Ingeniero Rafael José Sabonge Vilar

Cédula de identidad personal: 8-721-2041

Persona de contacto: Licenciada Vielka de Garzola – Jefa de la Sección Ambiental del MOP

Número de teléfono: 507-9676

Correo electrónico: vgarzola@mop.gob.pa

Página Web del promotor: www.mop.gob.pa

Nombre y registro de los consultores

a) Nombre y registro del Consultor: Ing. Gilberto Samaniego
b) Números de teléfonos del Consultor: 64559752
c) Correo electrónico del Consultor: gilberto_samaniego@hotmail.com
d) Registro de consultor: IRC-073-2008/Act. 2021.

a) Nombre y registro del Consultora: Ing. Cintya Sánchez
b) Números de teléfonos del Consultora: 66323036
c) Correo electrónico del Consultora: cgsmiranda@yahoo.com
d) Registro de Consultora: IAR-074-98 Act. 2020

3.0 INTRODUCCIÓN

El Decreto Ejecutivo Nº 123 del 14 de agosto de 2009, artículo 16, el cual, se refiere a la lista de proyectos que necesitan de la presentación de Estudio de Impacto Ambiental para su ejecución, estipula que la *"Construcción de Puentes"*, necesita de la presentación del mismo, el cual, debe ser sometido al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y el mismo debe ser aprobado por el Ministerio de Ambiente y las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS), con competencia en este tipo de proyectos.

3.1. Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado

El **alcance** del Estudio de Impacto Ambiental comprende la descripción del proyecto y el entorno donde se instalarán los puentes modulares (Río Hacha, Río Balsa, Río Gebay, Río San Félix, Río Salitre y Río Liri), se describen las acciones a realizar, lo que permitirá identificar los potenciales impactos ambientales que se generarán, luego, se diseñarán y propondrán las correspondientes medidas de mitigación, las cuales en este caso son conocidas y de fácil aplicación.

Los **objetivos** específicos del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) son los siguientes:

- ✓ Indicar las pautas para que el proyecto se desarrolle en armonía con el ambiente que lo rodea.
- ✓ Cumplir con las normas técnicas y ambientales que rigen la materia, las cuales están contenidas en la legislación nacional vigente.
- ✓ Identificar los impactos ambientales que genere este proyecto para minimizarlos, mitigarlos o compensarlos, según sea el caso, en base al Decreto Ejecutivo Nº 123 del 14 de agosto de 2009.

La **metodología** utilizada para elaborar el Estudio de Impacto Ambiental, consistió en:

- Para efecto de recopilar la información física y biológica el equipo de Consultores recorrió la zona del proyecto de forma conjunta en la cual se recabaron evidencias y se tomaron fotografías.
- Se realizó un inventario forestal pie a pie del bosque de galería a orilla de las fuentes hídricas en mención, donde se identificaron las especies forestales, se midió a cada árbol su DAP y su altura.
- Se identificó la fauna silvestre, a través de recorridos a pie y a través de sonidos y vocalizaciones.
- Para obtener la información socioeconómica de las comunidades con influencia directa en el proyecto se consultó los Resultados Finales del

Censo 2010, publicados por la Contraloría General de la República, además para conocer la percepción de la comunidad referente a la ejecución del proyecto, se repartieron fichas informativas y se aplicaron encuestas al azar.

- Para determinar el carácter del impacto, el grado de perturbación, la importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área impactada, la duración y reversibilidad del impacto, se utilizó la Matriz de Doble Entrada de Leopold combinada con la Matriz de Calificación Ambiental del Impacto (CAI).

3.2. Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental

Se analizó el Decreto Ejecutivo 123, para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental, sobre todo, los Artículos 22 y 23 que hacen referencia a los cinco criterios de protección ambiental, tal y como se muestra en el siguiente Cuadro:

Cuadro No. 1. Análisis de los criterios de protección ambiental.

Criterios de Protección Ambiental	Etapa	Es afectado	
		Sí	No
CRITERIO 1. Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:			
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materiales inflamables, tóxico, corrosivo y radioactivo a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.	Construcción e instalación de puentes modulares sobre los ríos Hacha, Balsa, Gebay, San Félix, Salitre y Liri		√

b. La generación de efluentes, líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.			√
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.			√
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyen un peligro sanitario a la población.			√
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.			√
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios			√
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. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores:			
a. La alteración del estado de conservación de suelos	Construcción e instalación de puentes modulares sobre los ríos Hacha, Balsa, Gebay, San Félix, Salitre y Liri		√
b. La alteración de suelos frágiles			√
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.			√
d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.			√
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avances de dunas o acidificación.			√

f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.			√
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.			√
h. La alteración del estado de la conservación de especies de flora y fauna.			√
i. La introducción de especies flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.			√
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.			√
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.			√
l. La inducción a la tala de bosques nativos.			√
m. El reemplazo de especies endémicas.			√
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.			√
o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.			√
p. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.			√
q. Los efectos sobre la diversidad biológica.			√
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.			√
s. La modificación de los usos actuales del agua.			√

t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.			√
u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.			√
v. La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea.			√
CRITERIO 3. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre áreas o zonas se deberán considerar los siguientes factores:			
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.	Construcción e instalación de puentes modulares sobre los ríos Hacha, Balsa, Gebay, San Félix, Salitre y Liri		√
b. La generación de nuevas áreas protegidas.			√
c. La modificación de antiguas áreas protegidas.			√
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos.			√
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.			√
f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.			√
g. La modificación en la composición del paisaje.			√
h. El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.			√

CRITERIO 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias:			
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.	Construcción e instalación de puentes modulares sobre los ríos Hacha, Balsa, Gebay, San Félix, Salitre y Liri		√
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.			√
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo comunidad humana local.			√
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.			√
e. La generación de procesos de rupturas de redes o alianzas sociales.			√
f. Los cambios en la estructura demográfica local.			√
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.			√
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.			√
CRITERIO 5. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito, se considerarán los siguientes factores:			

a. La afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.	Construcción e instalación de puentes modulares sobre los ríos Hacha, Balsa, Gebay, San Félix, Salitre y Liri		√
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.			√
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.			√

Para que un Estudio de Impacto Ambiental sea clasificado como Categoría I no debe tocar ninguno de los criterios de protección ambiental, es decir, no debe generar ningún impacto ambiental significativo. Para que sean clasificados como Categoría II y III debe afectar al menos una de las circunstancias de los 5 criterios ambientales del Decreto Ejecutivo Nº 123 del 14 de agosto de 2009. No obstante, para conocer si el Estudio es Categoría II o III, se necesita analizar las medidas de mitigación. Si las medidas son conocidas y fáciles de aplicar, será entonces Categoría II. Si las medidas presentan mayor dificultad para ser aplicadas, entonces es Categoría III.

En este caso, el proyecto no afecta ningún Criterio de Protección Ambiental, por lo que éste Estudio de Impacto Ambiental se justifica como **Categoría I.**

4.0 INFORMACIÓN GENERAL

Se refiere a la información general del promotor, que para el caso que nos ocupa se trata de una Institución Pública – Ministerio de Obras Públicas (MOP), encargada de la red vial en el país. Por otro lado, el paz y salvo tramitado ante el Ministerio de Ambiente demuestra que dicha Institución se encuentra paz y salvo con el estado panameño, para ello, se tiene la correspondiente constancia, así como la constancia de pago de la evaluación del presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

4.1 Información sobre el Promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, y otros.

Nombre del Promotor: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP)
Ubicación: Paseo Andrews, Albrook Edificio 910-811, Ciudad de Panamá, distrito y provincia de Panamá.
Certificación de Existencia Legal: Creado bajo la Ley 35 del 30 de junio de 1978, reformada por la Ley 11 de 27 de abril de 2006, la cual le permite la reorganización que actualmente ostenta.
Representante Legal: Ingeniero Rafael José Sabonge Vilar

4.2 Paz y Salvo emitido por MiAmbiente, y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación.

El Paz y Salvo del promotor del proyecto, el Ministerio de Obras Públicas, y el recibo de pago por los trámites de evaluación correspondiente están junto a la documentación legal que se presentará con el referido Estudio de Impacto Ambiental Categoría I del proyecto en referencia.

5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

El Gobierno Nacional de la República de Panamá, a través del **MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS**, conocido por sus siglas como (MOP), realizó la **LICITACIÓN POR MEJOR VALOR No. 2021-0-09-0-99-LV-007740** del proyecto denominado Proyecto: "**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"**. Este proyecto fue dividido en 9 regiones, que fueron licitados y adjudicados en un solo proyecto en el proceso de licitación. En el caso que corresponde al presente Estudio de Impacto Ambiental CAT I, está referido a la REGIÓN N°8, de este proyecto, el cual detalla su alcance a la Comarca Ngäbe-Buglé.

Para llevar a cabo este proyecto, se desarrollará los estudios, diseños, planos de construcción, especificaciones técnicas, suministro de los puentes modulares y se ejecutará todos los trabajos de construcción de la subestructura, e instalación de la superestructura de los puentes modulares.

Para cada puente se contemplará una serie de lineamientos técnicos los cuales determinarán los diseños, el suministro y la construcción; además de algunas consideraciones adicionales, para la resolución de problemas en los sitios de emplazamientos de estos de requerirse.

Los trabajos consisten en la ejecución de:

- Elaboración del diseño definitivo final a partir del diseño conceptual o de referencia suministrado por el Contratante.
- Construcción de cimentación con pilotes de acero o de concreto reforzado colados in situ o hincados, cuando el diseño así lo defina.
- Construcción cabezales de pilotes de acero o de concreto reforzado o hincados, cuando el diseño así lo defina.
- Construcción de estribos de concreto reforzado o cualquier elemento estructural que se requiera para contener los rellenos de los taludes próximos a las bases del puente.

- Suministro de materiales y estructura de puentes, traslados a sitio y almacenamiento adecuado.
- Construcción y montaje de puentes metálicos modulares, contemplando personal, material, equipos y herramientas
- Construcción de plataforma metálica, como superficie de rodamiento del puente.
- Construcción de terracería de camino de acceso y zampeados de protección contra la erosión en eventos extremos.
- Construcción con doble sello asfáltico de los accesos de la vía.
- Construcción de zampeados de concreto reforzado, para protección contra la erosión de pila y estribos y como protección de los taludes de relleno del camino de acceso.
- Señalización vial vertical y horizontal.
- Instalación de guardavías laterales tipo flex-beam. (TL-4)
- Construcción de canales pavimentados y conformación de zanjas de drenaje.
- Construcción de tuberías de 0.60Ø m mínimo, incluyendo cabezales y cama lecho tipo “B”
- Excavación de material no clasificado para relleno y corte en caminos de acceso.
- Medidas de mitigación socio ambiental.

Los trabajos a realizar durante la instalación y construcción de los puentes serán realizados fuera del cauce de las fuentes hídricas en mención. Se prevé que el cauce de dichas fuentes hídricas no será enderezado, ni profundizado, ni canalizado, ni ensanchado, y tampoco desviado, lo cual no representa una modificación o alteración al cauce de las fuentes indicadas. Sin embargo, se contempla realizar zampeado en los estribos los cuales estarán ubicados fuera del cauce."

Luego de realizar el proceso del análisis y evaluación de las correspondientes de las propuestas presentadas en el acto público de **LICITACIÓN POR MEJOR**

VALOR No. 2021-0-09-0-99-LV-007740; El MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, mediante la Comisión Evaluadora se procedió a adjudicar bajo el número de Resolución Ministerial DIAC-UAL-46-2021 con fecha del 29 de diciembre del 2021 a la empresa contratista **CONSORCIO PUENTES MODULARES**, la ejecución del proyecto en mención, en vista que cumple con los requisitos y exigencias descritas en el Pliego de Cargo correspondiente.

Una vez adjudicado el proyecto, el **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS** y la Empresa **CONSORCIO PUENTES MODULARES**, conviene a celebrar el CONTRATO N° **UAL-1-03-2022**, del Proyecto: **DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO**.

En este sentido en cumplimiento de lo establecido en el CONTRATO No. UAL-1-03-2022, y la Legislación Ambiental vigente y aplicable a este tipo de proyecto, el MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, como promotor y representante legal del proyecto presenta ante el Ministerio de Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental CAT I correspondiente al proyecto en referencia.

El cual va a ser utilizado como el instrumento de gestión ambiental de seguimiento, fiscalización y control de las actividades que se realizan como parte de la obra, la empresa Contratista **CONSORCIO PUENTES MODULARES,** teniendo como objetivo minimizar las alteraciones que pueden ser producidas en el ambiente natural y social que forman parte directa e indirecta del proyecto.

5.1 Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación

El objetivo del proyecto es rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país. Modernizando la gestión de la red vial, con el propósito de lograr una operación más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras, para mejorar las condiciones de la red

vial en la Comarca Ngäbe -Buglé, y de esta manera facilitar el acceso a los servicios básicos a toda la población de las comunidades circundantes al proyecto, en especial a la de escasos recursos, y promover un desarrollo social equilibrado.

En cuanto a la categorización del Estudio de Impacto Ambiental, se justifica como Categoría I, ya que de acuerdo a los resultados del análisis ambiental realizado utilizando la matriz de Calificación Ambiental del Impacto (CAI), con la ejecución de este proyecto no se afecta ningún criterio y/o factor de protección ambiental contenidos en el Decreto Ejecutivo Nº 123 del 14 de agosto de 2009.

5.2 Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.

Los puentes modulares de la Región N°8 correspondiente a la Comarca Ngäbe-Buglé, se desarrollarán sobre las siguientes coordenadas UTM-WGS 84, Zona 17 Norte:

Cuadro 2: Coordenadas de ubicación de la construcción de los puentes.

RÍO GEBAY		
PTO	NORTE	ESTE
1	937581.503	380371.165
2	937678.455	380448.917
3	937659.840	380471.896
4	937562.888	380394.144

RÍO BALSA		
PTO	NORTE	ESTE
1	942937.382	386452.821
2	942841.892	386571.720
3	942867.128	386591.579
4	942962.618	386472.680

RÍO HACHA		
PTO	NORTE	ESTE
1	935799.811	381338.566
2	935765.473	381318.687
3	935698.159	381434.963
4	935732.496	381454.842

RÍO LIRI		
PTO	NORTE	ESTE
1	901446.777	443382.556
2	901433.086	443421.695
3	901552.586	443463.497
4	901566.277	443424.358

RÍO SAN FELIX		
PTO	NORTE	ESTE
1	922631.374	408359.989
2	922504.718	408400.954
3	922519.489	408446.626
4	922646.146	408405.661

RÍO SALITRE		
PTO	NORTE	ESTE
1	928813.560	422786.130
2	928716.851	422840.619
3	928735.690	422874.035
4	928832.399	422819.546

Ver en la sección de anexos el mapa de Ubicación Geográfica a escala 1:50,000.

21

5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.

Entre las normas legales que regulan el proyecto podemos señalar las siguientes:

- Constitución General de la Republica de 1972, en su título III que establece el Régimen Ecológico y ordena deberes y derechos para salvaguardar los ecosistemas de la República de Panamá.
- Ley N°41 “General de Ambiente de la República de Panamá”, del 1 de julio de 1998.
- Decreto Ejecutivo N°123 del 14 de agosto de 2009 que regula el proceso de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental.
- Decreto Ejecutivo N°155, de 5 de agosto de 2011, Que modifica el Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de agosto de 2009.
- Ley No.8 del 25 de marzo de 2015 que crea el Ministerio de Ambiente y dicta otras disposiciones.
- Título XIII del Código Penal, Delitos contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial.
- Ley N°1 del 3 de febrero de 1994, Ley Forestal.
- Resolución AG-0235-2003, por la cual se establece el pago en concepto de Indemnización ecológica para la expedición de permisos de tala rasa, eliminación de sotobosque o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructura y edificaciones.
- Resolución DM-0215-2019 de 21 de junio de 2019, que define las áreas de interés para la compensación ambiental relacionada a los proyectos obras o actividades sometidas al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y dicta otras disposiciones.
- Ley N°24 de 7 de junio de 1995. Vida Silvestre.
- Decreto Ejecutivo N°2 del 14 de enero 2009, por el cual se establece la norma ambiental de calidad de suelos para diversos usos.

- Ley N°35 de 22 de septiembre de 1966, “Por el cual se señalan disposiciones sobre el Uso de las Aguas”.
- Reglamento técnico DGNTI- COPANIT -35-2019. Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de agua superficiales y subterráneas.
- Artículo 205: prohíbe la descarga directa o indirecta de aguas usadas (alcantarillas, fábricas u otros) en cualquier curso de agua – Código Sanitario Ley N°66 de 10 de noviembre de 1947.
- Resolución N° DM. 0431-2021 de 16 de agosto de 2021, que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Ley N°14 de 5 de mayo de 1982 del INAC. Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.
- Ley N°58 de 7 de agosto de 2003, Que modifica artículos de la Ley N°14 de 1982.
- Resolución AG-0363-2005 de 8 de julio de 2005. Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.
- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.
- Manual de Especificaciones Ambientales, Edición agosto de 2002.
- Ministerio de Obras Públicas. Compendio de Leyes y Decretos para la protección del medio ambiente y otras disposiciones aplicables.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá. 2002.
- Decreto Ejecutivo N°306 de 4 de septiembre de 2002. Reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como ambientes laborales.
- Decreto Ejecutivo N°1 de 15 de enero de 2004. Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y seguridad industrial, condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-45-2000. Higiene y Seguridad Industrial en Ambientes de Trabajo donde se generen Vibraciones.
- Decreto Ejecutivo N°38 del 3 de junio del 2009, Por la cual se dictan las normas ambientales de emisiones de fuentes móviles.
- Decreto Ejecutivo N°5 del 4 de febrero del 2009, Por la cual se dictan las normas ambientales de las emisiones de fuentes Fijas.
- Ley N° 66 de 10 de noviembre de 1947."Por la cual se Aprueba el Código Sanitario". G.O. 10467.
- Decreto de Gabinete N° 68 de 31 de marzo de 1970. Centraliza la responsabilidad de atender los riesgos profesionales en la Caja de Seguro Social (CSS), para los servidores públicos y privados.
- Decreto Ejecutivo N° 2 de 15 de febrero de 2008. Por el cual se Reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- MICI. Código Minero
- MICI. Resolución Nº DGRM - 98 - 93 de 14 de septiembre de1998. Requisitos para obtener la autorización de extracción de minerales destinados a obras públicas.
- DTTT. Decreto Nº 160 de 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá.
- Comarca Ngäbe Buglé. Ley No. 10 de Marzo 7 de 1997, la cual crea la Comarca Ngäbe Buglé.
- Resolución Ministerial DM-137-2020. Por la cual se adopta en todas sus partes el protocolo para preservar la higiene y salud en el ámbito laboral para la prevención ante el COVID-19, elaborado por el ministerio de trabajo y desarrollo laboral en conjunto con el ministerio de salud, representantes del sector trabajador y del sector empresarial.

5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad

La ejecución del proyecto denominado **"DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO. REGIÓN 8. COMARCA NGÄBE-BUGLÉ"** está enmarcado dentro de las siguientes etapas:

- Planificación
- Construcción
- Operación
- Abandono

Estas actividades principales están asociadas a otras sub actividades que se subdividen en múltiples acciones que dependerán del avance y desarrollo de la obra.

5.4.1 Planificación

Durante el desarrollo de esta fase, se realizó trabajo de consulta entre las partes interesadas referente a la planificación de toda la obra, que fue realizada de manera global. En base a las reuniones de planificación inicial se estudiaron los detalles constructivos de las fases subsiguientes tomando en cuenta las consideraciones de tipo técnico-ambiental y socio-económicas aplicables al proyecto.

De esta fase los principales actores son diferentes Departamentos, como: Asesoría Legal, Ingeniería y Arquitectura, Laboral de la empresa Contratista como del Ministerio de Obras Públicas.

A continuación, se detalla los puntos ejecutados dentro de la fase en descripción:

- Definición de la Ejecución del Proyecto, además de su alcance y pliego de cargos.
- Realización de acto de Licitación Pública por mejor valor.
- Selección de Contratista que ejecutará el proyecto.
- Definición de los Cargos del contrato, normas, leyes, reglamentos y regulaciones que rigen el sector.
- Orden de Proceder de la obra y firma del contrato con el cliente principal.

- Contratación de servicios para la realización del Estudio de Impacto Ambiental.
- Planificación del trabajo topográfico y de levantamiento de campo.
- Plantear el alcance de los trabajos en sitio del proyecto.
- Ejecución de los diseños de todos los trabajos a realizar.
- Definición en campo de la ubicación exacta del área del proyecto, así como la zona donde se ubicarán las oficinas y el área de almacenamiento temporal de los puentes a instalar.
- Revisión de los ríos, quebradas o fuentes de agua donde se instalarán los puentes.
- Selección de los equipos y maquinarias que se utilizarán.
- Definición de emplazamientos para las estructuras principales administrativa.
- Selección de calidad y cantidad de los materiales.
- Identificación de las rutas principales existentes, de acceso y salida del área.
- Contratación de personal, para el desarrollo de la obra.
- Inicio de actividades en campo.

5.4.2 Construcción/ejecución

La fase de construcción involucra la evaluación del estudio de impacto ambiental CAT I de los puentes correspondientes a este estudio y los diseños y planos constructivos del Ministerio de Obras Públicas.

Simultáneamente en esta fase se debe iniciar la obtención de todos los permisos y autorizaciones de las diferentes autoridades competentes relacionadas con la ejecución del proyecto como lo son los municipios de la Comarca Ngäbe-Buglé, el Ministerio de Salud, Cuerpo de Bomberos, Ministerio de Ambiente, Caja de Seguro Social entre otras instituciones relacionadas al desarrollo del proyecto.

La etapa de construcción comprende el desarrollo del proceso constructivo de la Obra, según la información suministrada por el Contratista, la duración estimada del proyecto se llevará a cabo según se muestra continuación:

Cuadro 3. Duración de la Etapa de Construcción.

Etapa de construcción	Días (calendarios)	Observación
Etapa de estudios y diseños	150 días calendarios	Contados a partir de la fecha de la orden de proceder. Este periodo incluye la confección y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.
Etapa de construcción	570 días calendarios	Contados a partir de la culminación del periodo establecido para los estudios y diseños.
Total	**720 días calendarios**	Desde la fecha de la orden de proceder, hasta la culminación de la etapa de construcción.

Fuente: Empresa Contratista, 2022.

La construcción de los puentes de sobre: Río Hacha, Río Balsa, Río Gebay, Río San Félix, Río Salitre y Río Liri, según al programa de trabajo, deben llevarse a cabo dentro del periodo establecido para la construcción, según se detalla en el cuadro anterior.

Esta fase del proyecto debe desarrollarse de forma ordenada y sistemática, ya que existen una serie de actividades que por sus características tiene la posibilidad de generar impactos ambientales negativos no significativos, los cuales deben ser mitigados de forma inmediata por medio del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental que se elaborará en el presente estudio, con el fin de evitar imprevistos que puedan alterar el desarrollo de la obra, su programa de ejecución o las condiciones actuales del ambiente natural y social, cercano a los sitios de la construcción de cada puente.

Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción

Estudios y diseños: Comprende las actividades necesarias para elaborar el diseño definitivo para la construcción de cada puente nuevo, atendiendo a las

longitudes mínimas expresadas en el pliego de cargos, suministrando todos los planos, especificaciones técnicas necesarias, a los que el Contratante otorgará su aprobación. El Diseño Final de Ingeniería se ceñirá a las instrucciones definidas en los Términos de Referencia del Diseño y deberá ajustarse al cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos. El Diseño Final de Ingeniería deberá considerar el contenido en las Especificaciones para la Construcción, que comprende toda la información referencial para la definición de los elementos a construir.

Los trabajos a realizar consisten principalmente, y sin limitarse a las investigaciones, en estudios topográficos, estudios ambientales, estudios de suelos, estudios geotécnicos, estudios de estabilidad de taludes, estudios hidrológicos e hidráulicos, diseños geotécnicos, estudios de socavación, geométricos, hidráulicos y estructurales para los puentes modulares a ser instalados.

Construcción e Instalación: Los puentes brindarán comunicación entre distintas comunidades, por ende, la construcción abarca todas las obras definidas en el diseño elaborado por el Contratista a fin de ajustarse a los parámetros de diseño descritos en las Especificaciones correspondientes. Estas obras serán de exclusiva responsabilidad del Contratista. Bajo el concepto de Construcción también se deberá considerar incluidas las obligaciones del Contratista de mantener los desvíos necesarios, almacenajes adecuados de los puentes y señalamiento temporal del tránsito durante las obras.

Los trabajos a realizar dentro de la instalación consisten principalmente y sin limitarse a almacenaje y distribución de los puentes y accesorios a sitios de emplazamientos de puentes, construcción de estribos, accesos del puente incluyendo el drenaje superficial y subterráneo de requerirse, la instalación del puente modular, además de la inclusión de otras actividades como: caseta tipo D, limpieza y desarraigue, reubicación de utilidades públicas donde se requiera, adquisición de

servidumbre, adecuación de vía hasta sitio de emplazamiento de puentes (donde se requiera), remoción de árboles y vegetación (donde sea necesaria), excavación no clasificada de corte y relleno, excavación para puentes, relleno para fundaciones cunetas pavimentadas en “V”, pilotes de acero o de hormigón (donde se requiera), hormigón reforzado de 280 kg/cm² y de 210 kg/cm², acero de refuerzo grado 60 y 40, área de zampeado de hormigón armado, material selecto o sub-base, material selecto para entradas, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, pavimento de hormigón de cemento Portland de 280 kg/cm² para losas de accesos, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), franjas reflectantes continuas blancas y amarillas, conformación de calzada.

Dentro de la etapa de construcción se construirá un total de 50 puentes modulares, todos del mismo tipo y especificaciones. De estos puentes, seis (6) serán instalados en la Comarca Ngäbe-Buglé. A continuación, se detalla la ubicación, longitudes y vías de los puentes objeto de este estudio de impacto ambiental.

Cuadro 4. Detalles de los Puentes Modulares de la Comarca Ngäbe-Buglé

Provincia	Distrito/ Corregimiento	Río / Qda.	Longitud del puente		Cantidad de vías
			Pies	Metros	
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Cerro Pelado / Ñurún	Río Liri	150	45.720	1
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Muná	Río Salitre	120	36.576	1
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Nole Duima - Mirono	Río San Félix	200	60.960	1
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Besikó	Río Gebay	130	39.624	2
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Besikó	Río Balsa	200	60.960	1

Provincia	Distrito/ Corregimiento	Río / Qda.	Longitud del puente		Cantidad de vías
			Pies	Metros	
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Soloy – Cerro Banco / Besikó	Río Hacha	150	42.670	1

Fuente: Empresa Contratista, 2022.

A continuación, se muestran las fotos donde se puede observar el estado de los sitios donde se construirán los puentes.

Cuadro 5. Estado actual del área a intervenir

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
RÍO LIRI. 1 vía. Actualmente existe un puente tipo zarzo, el cual cruza en diagonal el río, donde los moradores lo utilizan en la actualidad.	
RÍO SALITRE. 1 vía. Actualmente no existen estructuras sobre el río, los moradores cruzan el río a caballo o caminando.	

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
RÍO SAN FÉLIX. 1 vía Actualmente, existe un zarzo en buenas condiciones. Este río es muy caudaloso en época lluviosa y para verano los vehículos cruzan por el río.	
RÍO GEBAY. 2 vías. Actualmente existe un puente para uso vehicular de una vía, deteriorado. Solo para vehículos livianos	
RÍO BALSA. 1 vía. Actualmente hay un zarzo en óptimas condiciones el cual es utilizado por los moradores. Este río es muy caudaloso en época lluviosa, los vehículos no tienen acceso.	
RÍO HACHA. Actualmente existe un zarzo que utilizan los transeúntes. El río en época lluviosa es caudaloso.	

Fuente: Empresa Contratista, 2022.

5.4.3 Operación

Una vez concluida la etapa de construcción, y el MOP haya dado su visto bueno, se deshabilitarán los desvíos construidos (si aplican) y se pondrán en uso los mismos. En caso de este proyecto, la operación de los puentes es bajo responsabilidad del MOP como promotor.

5.4.4 Abandono

En general durante el abandono de la obra, se realizarán las adecuaciones necesarias, estipuladas en el contrato o acuerdo de uso de áreas públicas o privadas tal cual sea el caso; además del cumplimiento de la Normativa Ambiental para que el proyecto tenga un correcto funcionamiento durante su uso.

5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Según lo especificado en el pliego de cargo del proyecto de **"DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO. REGIÓN 8. COMARCA NGÄBE-BUGLÉ"**, los puentes a desarrollar deben cumplir con las siguientes normativas de construcción vigentes y aplicables a la obra, los planos están junto al presente estudio.

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- Manual de Control del Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras, Iª Edición M.O.P., septiembre 2009.

- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas de agosto 2002.

Según se indica en el pliego de cargos, las situaciones que se presenten en materia de especificaciones para diseño y/o construcción y en el Manual de Seguridad Vial, se resolverán aplicando lo dispuesto en manuales de amplia aceptación en la República de Panamá, de entidades, como las siguientes:

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)
- AMERICAN WELDING SOCIETY, INC. (AWS)
- CONCRETE REINFORCEMENT STEEL INSTITUTE (CRSI)

A continuación, se detalla la infraestructura a desarrollar en la obra. En el siguiente cuadro se detalla el desglose de actividades que comprende el desarrollo del proyecto DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO. REGIÓN 8. COMARCA NGÄBE-BUGLÉ:

Cuadro 6. Desglose de actividades del proyecto

Nº	DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD
	PRELIMINARES		
	Desvíos y pasos temporales	6.00	Global
	LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE		
2a	Limpieza y desarraigue	0.08	Ha
	EXCAVACION		
5N.a	Excavación no clasificada (corte)	5,799.50	m^3
5N.a	Relleno	3,615.00	m^3

Nº	DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD
	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS		
8a	Excavación para Estructuras	1,439.00	m^3
	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS		
9g	Cunetas Pavimentadas (B=0.30m)	419.00	ml
	MATERIAL SELECTO		
21a	Material selecto o subbase	515.46	m^3
	BASE DE AGREGADOS PETREOS		
22a	Capa base	580.41	m^3
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN		
23a	Riego de imprimación	1,980.00	m^2
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO		
25a	Primer sello	1,980.00	m^2
25b	Segundo sello	1,980.00	m^2
	BARRERAS DE PROTECCIÓN O REGUARDO		
29b	Barrera de viguetas de láminas corrugadas de acero TL-4	254.00	ml
	SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO		
32b	Señales verticales	52.00	c/u
	LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLÁSTICA)		
33Ta	Franjas reflectantes continuas blancas	1.41	km
33Tb	Franjas reflectantes continuas amarillas	0.22	km
	PASOS ELEVADOS PEATONALES, CAJONES Y PUENTES		
45	**SECCIÓN C - PUENTES**		
	Hormigón reforzado para estribo (Fundación y estribo)	438.24	m^3

Nº	DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD
	Armado de puente modular	286.56	ml
	Zampeado	420.36	m^2
	Losa de acceso	358.99	m^2
	ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRE		
	Tramite de adquisición de servidumbre de terrenos	3.00	Global

Fuente: Pliego de cargos MOP, 2021.

Para referencia, se aportan las coordenadas UTM de ubicación según detalle de la sección C- Puentes (estribos, puente modular, zampeados y losas de acceso) por cada puente modular a instalar. Ver en anexo 11. Coordenadas de Ubicación por cada puente modular y en anexo 12. Procedimiento de instalación y armado de puentes modulares. Durante la etapa de construcción existe la necesidad de utilizar una serie de equipos menores, herramientas y maquinarias, para el desarrollo de cada una de las actividades que conforman la obra.

Cuadro 7. Equipos a utilizar en la obra

Descripción Detallada del Equipo
Equipos Livianos
Camión de 6 ruedas
Pick up 4x4
Bus de transporte de Personal
Equipos pesados
Camión Volquete
Camión Cisterna 2600 galones
Vibro-Compactadora Lisa y aditamento a piña
Excavadora Hidráulica 320
Retroexcavadora
Camión de Hormigón
Tractor D6k
Distribuidora

35

Barredora Autopropulsada
Cisterna de Combustible
Motoniveladora 120
Mula
Cama baja
Contenedor de deposito
Contenedor para oficina
Equipos Menores
Planta Eléctrica Portátil
Compactadores manuales
Torre de Luz
Bomba de Agua
Vibrador de eléctrico

Fuente: Empresa Contratista, 2022.

5.6 Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación

Las necesidades de insumos varían según la fase en que se encuentre el proyecto. A continuación, se detallan los principales insumos a utilizar durante la ejecución del proyecto.

Cuadro 8. Insumos necesarios durante la ejecución del proyecto

Nº	DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD
	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS		
9g	Cunetas Pavimentadas (B=0.30m)	419.00	ml
	MATERIAL SELECTO		
21a	Material selecto o subbase	515.46	m^3
	BASE DE AGREGADOS PETREOS		
22a	Capa base	580.41	m^3
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN		
23a	Riego de imprimación	1,980.00	m^2

Nº	DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO		
25a	Primer sello	1,980.00	m^2
25b	Segundo sello	1,980.00	m^2
	BARRERAS DE PROTECCIÓN O REGUARDO		
29b	Barrera de viguetas de láminas corrugadas de acero TL-4	254.00	ml
	SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO		
32b	Señales verticales	52.00	c/u
	LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLÁSTICA)		
33Ta	Franjas reflectantes continuas blancas	1.41	km
33Tb	Franjas reflectantes continuas amarillas	0.22	km
	PASOS ELEVADOS PEATONALES, CAJONES Y PUENTES		
45	**SECCIÓN C - PUENTES**		
	Hormigón reforzado para estribo (Fundación y estribo)	438.24	m^3
	Armado de puente modular	286.56	ml
	Zampeado	420.36	m^2
	Losa de acceso	358.99	m^2

Fuente: Pliego de cargos MOP, 2021.

5.6.1 Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

- AGUA

37

El agua potable necesaria para la dotación de los trabajadores se realizará por medio de la adquisición de garrafones de agua purificada.

El suministro de agua no potable para el desarrollo de las actividades constructivas se dará por medio de las fuentes de agua superficial existentes en el proyecto, principalmente para las actividades que generan la emisión de partículas de polvo, en este sentido se controlará a través de la dispersión de agua por un carro cisterna.

- ENERGÍA

La energía eléctrica será producida por un generador eléctrico para trabajos específicos.

- AGUAS SERVIDAS

En la etapa de construcción, las aguas residuales que generará el proyecto no son significativas; no obstante, se dará un manejo adecuado a estas aguas resultantes en esta etapa por medio de letrinas portátiles, mediante empresas debidamente autorizadas por el Ministerio de Salud (MINSA); esto con el objetivo de dar cumplimiento a lo estipulado en el REGLAMENTO TÉCNICO DE AGUA DGNTI-COPANIT 35-2019.

- VÍAS DE ACCESO

    - **RÍO LIRI**

    El recorrido para llegar al proyecto del Río Liri es por medio de la carretera Panamericana al Sureste, entrando por Vía Ojo de Agua hacia el Pueblo La Mesita. La distancia entre el Proyecto de Río Liri y la Panamericana abarca 8.55 km, de la panamericana hasta el cruce de cantera hay una distancia de 2.9 km. La carretera con doble sello.

38

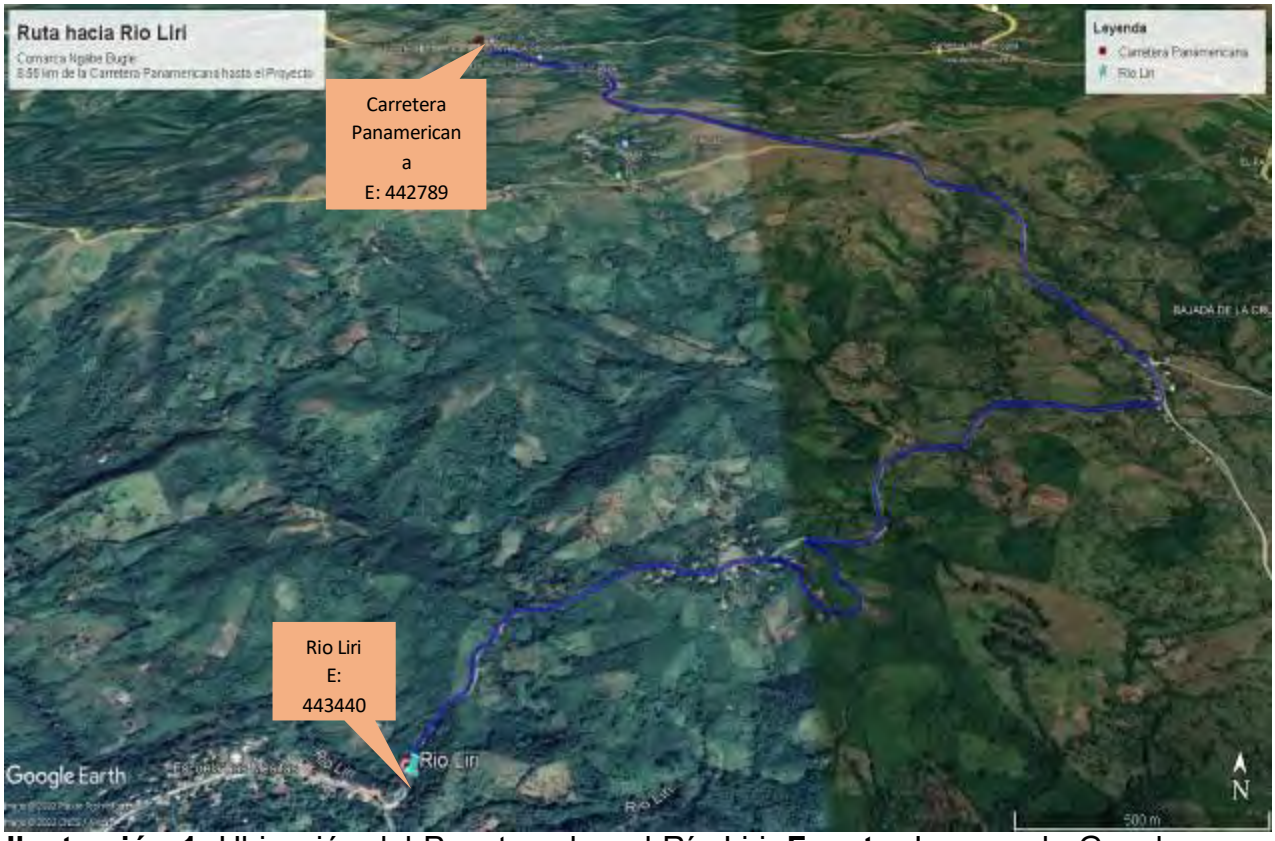


Ilustración 1. Ubicación del Puente sobre el Río Liri. **Fuente:** Imagen de Google Earth, 2022.

- **RÍO SALITRE**

El recorrido para llegar al proyecto de Río Salitre es por medio de la carretera Panamericana a una distancia total de 32.44 km al Noroeste. Para llegar al proyecto hay que pasar el pueblo de Tole hasta el Pueblo de Chichica siguiendo una distancia de 23.8 km, luego de pasar el centro de Salud de Chichica en la siguiente intersección seguir hacia la izquierda por 4.4 km, el camino hasta este punto es de Asfalto, y la carretera presenta muchas vueltas cerradas.

Una vez recorridos los 4.4 km se gira a la izquierda por camino de tierra pasando la escuela de Alto Estrella y se continua una distancia de 3.12 km, luego girar a la derecha y seguir por 1.12 km hasta llegar al proyecto de Río Salitre, este camino es accesible en época de verano.

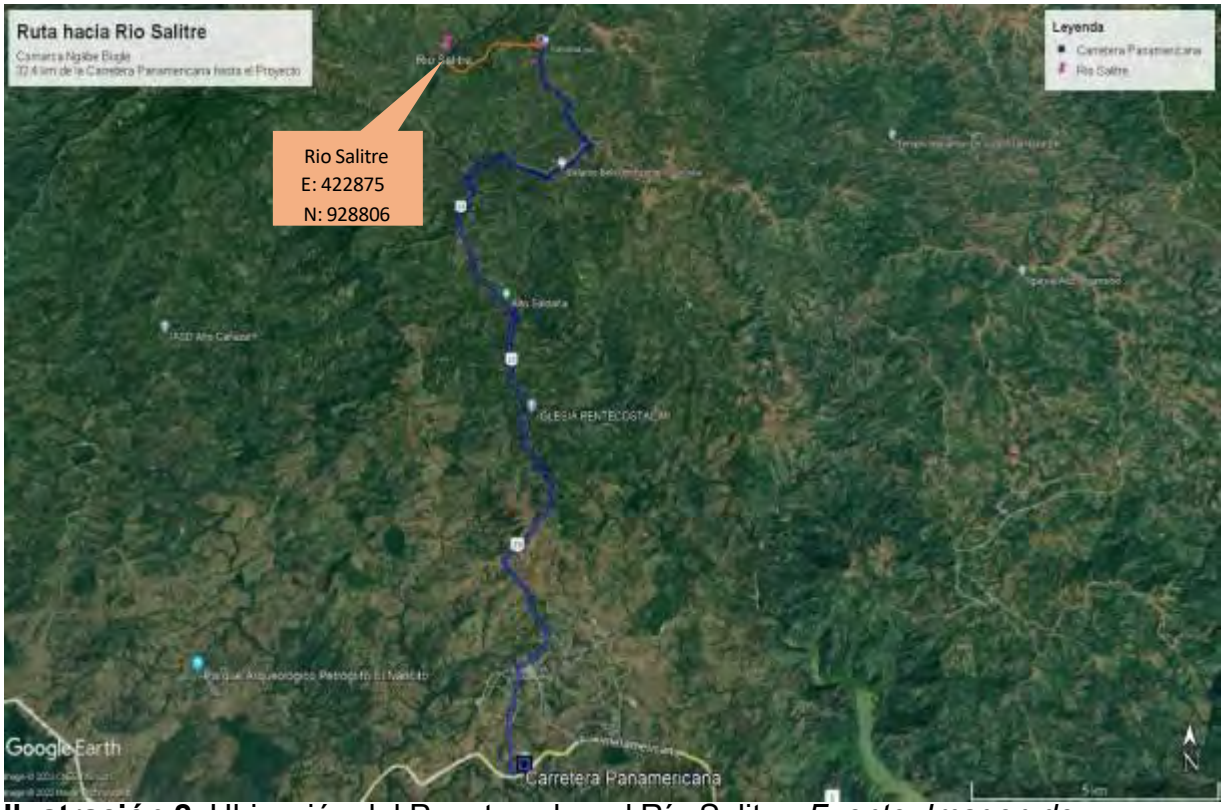


Ilustración 2. Ubicación del Puente sobre el Río Salitre. *Fuente: Imagen de* Google Earth, 2022.

- **RIO SAN FÉLIX**

El recorrido para llegar al proyecto de Río San Félix es por medio de la carretera Panamericana al Norte entrando por el cruce hacia San Félix siguiendo unos 10.2 km hasta la Comarca Ngäbe-Buglé en la intersección a la mano izquierda continuar 1.1 km pasando el Congreso General de Ngäbe-Buglé, en total una distancia de 11.3 km de la Panamericana hasta el proyecto.



Ilustración 3. Ubicación del Puente sobre Río San Félix. **Fuente**: Imagen de Google Earth, 2022.

- **RIO GEBAY**

El recorrido para llegar al proyecto de Río Gebay es por medio de la carretera Panamericana al nordeste, a la altura de la intersección hacia Soloy por 21.6 km pasando por las comunidades de Boca del Monte, Sábalo hasta llegar al Centro de la Comunidad de Soloy, la carretera es de asfalto, pero se encuentra en malas condiciones.



Ilustración 4. Ubicación del Puente sobre el Río Gebay. **Fuente:** Imagen de Google Earth, 2022.

- **RIO BALSA**

El recorrido para llegar al proyecto de Río Balsa es por medio de la carretera Panamericana al nordeste, a la altura de la intersección hacia Soloy por 31.3 km pasando por las comunidades de Boca del Monte, Sábalo, Comunidad de Soloy, Boca de Soloy hasta llegar a la comunidad de Boca Balsa, los primeros 21 km la carretera es de doble sello, pero se encuentra en malas condiciones, lo demás es selecto en malas condiciones.

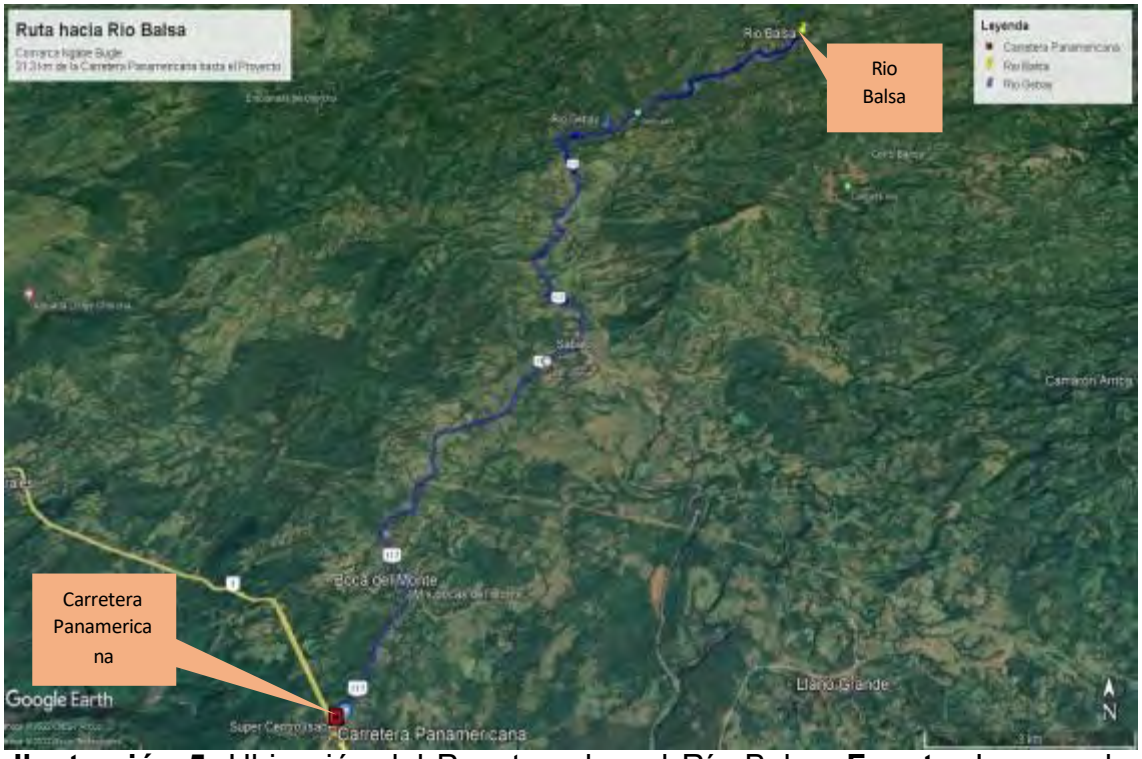


Ilustración 5. Ubicación del Puente sobre el Río Balsa. **Fuente:** Imagen de Google Earth, 2022.

- **RÍO HACHA**

El recorrido para llegar al proyecto de Río Hacha es por medio de la carretera Panamericana al nordeste, a la altura de la intersección hacia Soloy por 23.7 km pasando por las comunidades de Boca del Monte, Sábalo hasta llegar al Centro de la Comunidad de Soloy 21.5 km, la carretera es de asfalto, pero se encuentra en malas condiciones, continuar en dirección a Cerro Banco por 2.2 km pasando el puente sobre el río Fonseca hasta llegar al Proyecto de Río Hacha, el camino es de material selecto en buenas condiciones.

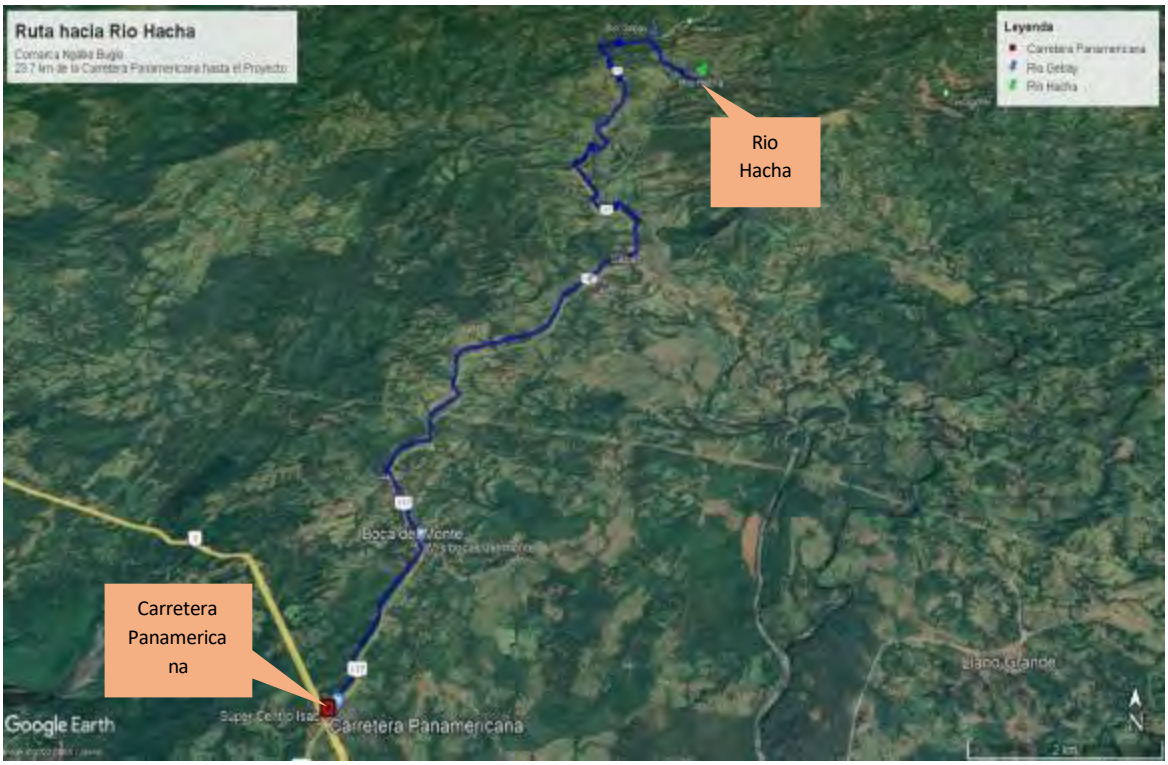


Ilustración 6. *Ubicación del Puente sobre el Río Hacha.* **Fuente:** Imagen de Google Earth, 2022.

5.6.2 Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados

La contratación de mano de obra para el desarrollo de este proyecto en sus diferentes fases es indispensable; personal temporal y permanente, especializada y no especializada. A continuación, el cuadro resumen del personal que se espera contratar durante la etapa de construcción:

Cuadro 9. Mano de obra para el desarrollo del proyecto

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA
Jefe de cuadrilla	2
Operador de primera	5

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA
Operador de segunda	3
Ayudantes	20
Principiante	2
Carpintero /Albañil	15
Reforzadores	2
Cadenero	2
Soldador	1
Chofer de vehículo liviano	1
Chofer de camión pesado	5

Fuente: Empresa Contratista, 2022.

Los puestos que se generan como parte de la necesidad de mano de obra administrativa para la dirección y supervisión del proyecto se contratarán para trabajar por región. Así pues, esto aplicaría para puestos como: Gerencia del proyecto, Ingeniero de Proyecto, Agrimensura, especialista ambiental y oficial de seguridad serán uno para todo el proyecto. En el caso del superintendente y capataces serán uno por cada región de trabajo. No se prevé la construcción de campamentos de alojamiento en los sitios de los puentes.

5.7 Manejo y Disposición de desechos en todas las fases

La mayor cantidad de desechos se generarán durante la construcción e instalación de los puentes modulares. Se calcula alrededor de 15 personas durante las actividades de mayor exigencia de mano de obra en cada sitio. Más del 50% provendrán de comunidades cercanas, por lo que los desechos domésticos y fisiológicos generados son mínimos, porque la mayoría de estos desechos se

generaran en sus casas antes de salir al trabajo o después de haber llegado a sus casas.

5.7.1 Sólidos

Los desechos sólidos no peligrosos, consisten en residuos de alimentos orgánicos o envases de cartones, latas, plásticos, entre otros, producidos por los trabajadores, estos serán recolectados diariamente, para ello se usarán bolsas plásticas de color negro y se colocarán en tanques de 55 galones con tapa, ubicados bajo techo. Una vez por semana, serán llevados al Vertedero de San Félix o al Relleno Sanitario de David para su disposición final. Se tramitará oportunamente, el permiso correspondiente con uno de estos Municipios. Se espera que no se produzca más de dos (2) tanques de desechos sólidos por semana por cada sitio. En el caso de desechos propios de la construcción como: material edáfico sobrante, restos de maderas, concreto y otros, se dispondrán en sitios de botadero, que reúnan las características de no perjudicar las actividades del proyecto, el libre tráfico vehicular o las personas que transiten por el área, es importante tomar en cuenta los drenajes pluviales de forma tal que estos desechos no los obstruyan o que por efectos de la lluvia vayan a los ríos en cuestión. La disposición adecuada de estos desechos permite mantener lo más limpio posible las áreas de trabajo y las vías existentes.

5.7.2 Líquidos

Al igual que los desechos sólidos los desechos líquidos se generan prácticamente en la fase de construcción e instalación de los puentes modulares, los cuales consisten principalmente en aquellos generados por los trabajadores cuando realizan sus necesidades fisiológicas, la empresa contratista dispondrá de una letrina portátil por cada sitio en total serían seis (6), que alquilara con el mantenimiento incluido. En caso de no contar con este servicio en el área entonces se construirá una letrina de hueco en cada sitio, la cual al final de la obra deberá ser tratada con cal y luego sellada con tierra, la misma debe ubicarse lo

más alejado posible de las fuentes hídricas. También se producirán desechos peligrosos producidos por los equipos y maquinarias como son aceites usados, los cuales, serán recolectados en tanques y llevados a las casas recicladoras en David o Panamá.

5.7.3 Gaseosos

Los desechos gaseosos también se generan en las fases de construcción e instalación de los puentes modulares, los mismos consisten en el humo y polvo producidos por los equipos y maquinarias.

El trasiego de la maquinaria pesada como tractor, grúa, retroexcavadora, pala mecánica y camiones, con motores de combustión interna y el trasiego de los camiones y vehículos livianos con niveles que causan algunas molestias, principalmente a los trabajadores del proyecto. Para mitigar la emisión de polvos, se contempla el riego de agua con un carro cisterna o con una bomba de agua, en las vías de acceso y en el área del patio, sobre todo durante los días secos y para mitigar la emisión de humos, se implementará un programa de mantenimiento de la maquinaria.

De igual manera, se dispondrá que el personal use el equipo de seguridad para este tipo de proyecto (mascarilla, lentes, guantes, casco, tapones para oídos, entre otros).

5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo

Ninguno de los municipios dentro de la comarca Ngäbe Buglé, donde se construirá e instalaran los puentes modulares cuentan con Planes de Ordenamiento Territorial, sin embargo, se utilizará la misma alineación de los caminos y en donde ya existe en cada sitio un puente colgante. Actualmente no hay puente vehicular en el sitio, los vehículos en el invierno no pueden cruzar estas fuentes hídricas, en verano si lo hacen, pero en vehículos de doble tracción. Estos puentes modulares forman parte del paquete de los 100 puentes modulares que se pretende instalar en todo el país.

5.9 Monto global de la inversión

Para la Región N°8 del Proyecto DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO, correspondiente a la Comarca Ngäbe-Buglé el monto es de B/. 5,543,052.02 (Cinco millones quinientos cuarenta y tres mil cincuenta y dos balboas con dos centavos).

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

Se utilizará la alineación de los caminos existentes para construir los puentes modulares sobre los Ríos Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix y Río Salitre dentro de la comarca Ngäbe Buglé, donde actualmente existen puentes colgantes o zarzos.

El ambiente físico de estos sitios se refiere a la descripción de las características y usos del suelo, topografía, hidrología y calidad del aire. Para ello, se ha tomado en consideración el contenido mínimo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009; así como sus modificaciones, además se consultaron fuentes bibliográficas relacionadas, como el Atlas Nacional de la República de Panamá, 2016.

6.3 Caracterización del suelo

Los suelos son diferentes entre los sitios donde se instalarán los puentes modulares, en río Liri y río Hacha los suelos son arcillosos de color rojizo, en río Balsa presenta suelos arenosos de color negro y de alta pedregosidad, en el río Gebay sólo aflora su alta pedregosidad, en río San Félix y río Salitre los suelos son de color rojizo y gris con alta pedregosidad.

6.3.1 La descripción del uso del suelo

Los terrenos existentes en las inmediaciones de los sitios donde se instalarán los puentes modulares están cubiertos por los bosques de galería compuestos por diferentes especies forestales, y en terrenos más alejados los mismos son utilizados para viviendas unifamiliares, huertos caseros y cultivos agrícolas de

subsistencia, principalmente arroz, maíz, frijoles, yuca, plátano y en menor cantidad pequeños potreros y áreas de rastrojos en descanso.

6.3.2 Deslinde de la propiedad

El proyecto, DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO. REGIÓN 8. COMARCA NGÄBE-BUGLÉ, será desarrollado dentro del alineamiento y servidumbre pública existente de la vía que es propiedad de El Estado, localizada en los distritos de Ñurún, Muná, Nole Duima, Mirono y Besikó. Segú la Ley 10 de 1997 que crea la Comarca Ngäbe Buglé las tierras son comunales y no se emiten certificaciones de propiedad.

6.4 Topografía

Según El Atlas Nacional de la República de Panamá (2016) el área del proyecto presenta una altura sobre el nivel del mar que va de 200 a 300 metros, con valores de pendiente que oscilan de ligeramente inclinados a muy inclinados.

6.6 Hidrología

La hidrología de los ríos está compuesta por las siguientes cuencas hidrográficas.

- ✓ Río Gebay, localizado dentro de la Cuenca 110 Río Fonseca.
- ✓ Río Balsa, localizado dentro de la Cuenca 110 Río Fonseca.
- ✓ Río Liri, dentro de la Cuenca 118 Río San Pablo.
- ✓ Río San Félix, dentro de la Cuenca 112 Río San Félix.
- ✓ Río Salitre dentro de la Cuenca 114 Río Tabasará.
- ✓ Río Hacha dentro de la Cuenca 110 Río Fonseca.

Ver en Anexo 8. Estudio Hidrológico de los ríos.

6.6.1 Calidad de aguas superficiales

Ver en anexo resultados de laboratorio de la calidad del agua de los Ríos Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre, en los sitios donde se construirán e instalarán los puentes modulares. **Ver Anexo 6. Resultados de análisis.**

6.7 Calidad de aire

La calidad del aire en los seis sitios donde se instalarán los puentes modulares es excelente, no hay poblaciones dentro o cerca del proyecto a excepción del puente sobre rio Gebay en el poblado de Soloy. Dentro del proyecto no hay tránsito de vehículo que puedan disminuir la calidad del aire, tampoco hay industrias, ni ninguna fuente de olores molestos. Durante la construcción e instalación de los puentes modulares se dará movimiento de maquinarias y equipos, estos pueden levantar polvo y generar humo, para ello se regará con agua las áreas propensas al levantamiento de polvo y se mantendrá un chequeo constante de la maquinaria y equipos, sobre todo, lo referente al sistema de escape. **Ver resultados de aire en Anexo 5.**

6.7.1 Ruido

En los sitios donde se construirán los puentes modulares (Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre), no existe ninguna actividad que propicie el exceso de ruido, por las vías que llegan a estos puntos transitan algunos vehículos con mercancías y transeúntes. **Ver resultados de ruido en Anexo 4.**

En cuanto a las actividades que se desarrollen durante la instalación de los puentes modulares que puede ocasionar algún tipo de ruido, los cuales son mitigables, en ese sentido se propone lo siguiente:

- Mantener el equipo y las maquinarias en buen estado mecánico, con sistemas de silenciadores incorporados.
- Minimizar, en lo posible el tiempo de operación de las fuentes emisoras de ruido.
- Mantener horarios de trabajo diurno.

- Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas.

6.7.2 Olores

Durante la etapa de construcción e instalación de los puentes modulares sobre los ríos Gebay, Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre, se puede generar olores molestos, por la basura que los trabajadores generan, para evitarlo la empresa Contratista implementará un sistema de recolección y disposición temporal de la basura. La disposición final de la basura se hará en el vertedero de San Félix o en el Relleno Sanitario de David, previo acuerdo con la Autoridad Municipal. Para el manejo de las aguas servidas y negras (*excretas y orines*), se alquilarán letrinas portátiles.

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

Los puentes modulares de la Región N°8 correspondiente a la Comarca Ngäbe-Buglé, se desarrollarán sobre las siguientes coordenadas UTM-WGS 84, Zona 17 Norte que comprende al rio Gebay, rio Balsa, Rio Hacha, rio Liri, rio San Félix y rio Salitre (**Cuadro 10**).

Según Tosi, 1971, Panamá presenta 12 zonas de vida, y el área en que se desarrollará el proyecto está dentro de la zona de vida correspondiente a Bosque húmedo tropical (bhT), clasificación basada en Holdridge (1967). Esta zona de vida corresponde al 40% del territorio nacional, las precipitaciones en esta área tienen un rango entre los 1850 y los 3400 mm (Atlas ambiental, 2010). Estas áreas se ven afectadas por actividades humanas como el avance de la frontera agrícola y ganadera.

Cuadro 10. Coordenadas de los puntos donde se realizaron los muestreos de flora, fauna terrestre y fauna acuática. Junio 2022.

Sitios de muestreo	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
PUENTE SOLOY-RIO GEBAY (S1)	**380430**	**937616**
Muestreo de Peces	380463	937600

Flora y Búsq. de la fauna terrestre	380403	937629
PUENTE BOCA BALSA NIBA-RIO BALSA (S2)	**386508**	**942910**
Muestreo de Peces	386504	942960
Flora y Búsq. de la fauna terrestre	386519	942832
PUENTE SOLOY CERRO BANCO-RIO HACHA (S3)	**381391**	**935755**
Muestreo de Peces	381413	935766
Flora y Búsq. de la fauna terrestre	381369	935714
PUENTE CERRO PELADO-RIO LIRI (S4)	**443436**	**901450**
Muestreo de Peces	443455	901501
Flora y Búsq. de la fauna terrestre	443467	901474
PUENTE SUSAMA PILON-RIO SAN FÉLIX (S5)	**408407**	**922562**
Muestreo de Peces	408447	922579
Flora y Búsq. de la fauna terrestre	408381	922522
PUENTE CHICHICA- RIO SALITRE (S6)	**422875**	**928805**
Muestreo de Peces	422871	928864
Flora y Búsq. de la fauna terrestre	422886	928843



Ilustración 7. Vista satelital de los puntos de muestreo, donde los puntos (a) corresponden a muestreo de peces y los puntos (b) corresponden a muestreo de flora y fauna terrestre. Junio 2022. **A)** Puente Soloy sobre el rio Gebay; **B)** Puente Boca Balsa Niba sobre el rio Balso; **C)** Puente Soloy Cerro Banco sobre el río Hacha.

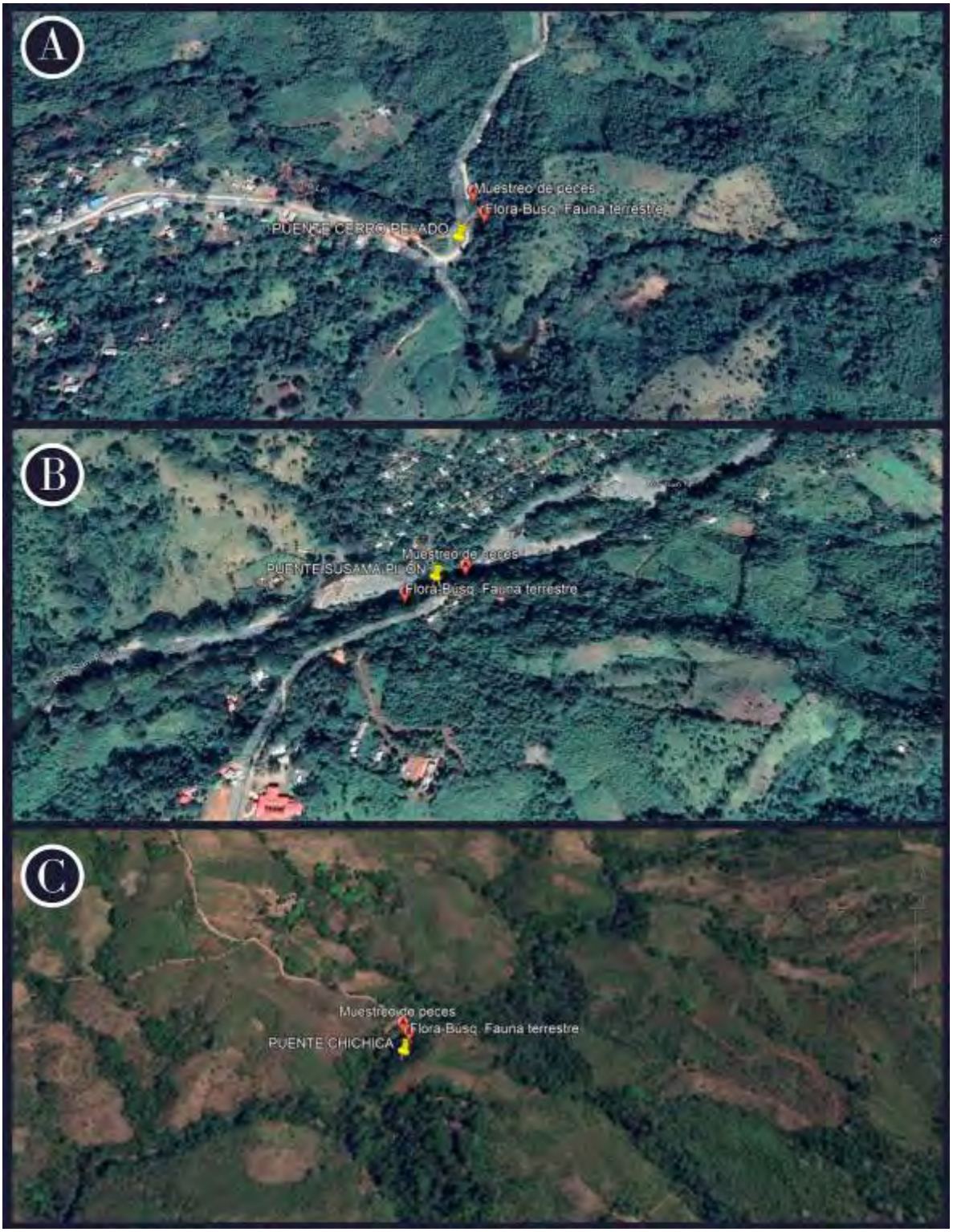


Ilustración 8. Vista satelital de los puntos de muestreo, donde los puntos (a) corresponden a muestreo de peces y los puntos (b) corresponden a muestreo de flora y fauna terrestre. Junio 2022. **A)** Puente Cerro Pelado sobre el rio Liri; **B)** Puente Susama Pilón sobre el rio San Félix; **C)** Puente Chichica sobre el rio Salitre.

7.1 Características de la Flora

Objetivos

El objetivo es plasmar en este documento la flora silvestre del área del proyecto mediante técnicas adecuadas, por lo que se realizó una visita a los polígonos del proyecto con el fin de recabar la información necesaria para la descripción de la flora, llevando a cabo un recorrido diagnóstico evaluativo, para establecer la vegetación presente en el área.

Según lo contenido en el Atlas ambiental (2010), en el Mapa de Vegetación de la Autoridad Nacional del Ambiente (Escala 1:500,000), el área en estudio está dentro del Sistema Productivo con Vegetación Leñosa, Natural o Espontánea Significativa (<10%).

Metodología

El levantamiento de la información hasta el informe final sobre las especies de flora presentes dentro del área de influencia del proyecto fue realizado en el mes de junio de 2022. Para ello fue necesaria la realización de visitas a cada una de las áreas del proyecto, (desde aproximadamente 8:00 a.m. hasta 5:00 p.m.). Todo ello con la finalidad de obtener información más detallada sobre las características de la flora. Mediante recorridos diagnósticos evaluativos en cada una de las áreas y lineamientos del proyecto, que incluyen los sitios: Puente Soloy S1, Puente Boca de Balsa Niba S2, Puente Soloy Cerro Banco S3, Puente Cerro Pelado S4, Puente Susama Pilon S5 y Puente Chichica S6, en donde se tomaron datos en campo sobre el componente florístico para identificar y listar las especies presentes.

En los recorridos para la evaluación del componente florístico, se identificaron un gran porcentaje de las especies *in situ*, se colectaron muestras representativas de algunas especies que no pudieron ser identificadas en campo, y se documentó información como el hábito de crecimiento (herbáceo, arbustivo, arbóreo, epífito, trepador, lianas o parásito), tomando datos de campo para cada una de las colectas (color, color de látex, hábitat, hábito, entre otras). Cuando fue posible, se tomaron fotografías de las plantas en el campo, mientras que, de las especies comunes, no fue necesario colectar muestras.

La identificación de las muestras se realizó utilizando guías botánicas y literatura especializada (el libro Árboles de Panamá y Costa Rica de Condit *et al*. (2011), Flora of Panamá de Woodson & Schery (1943-1981), la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden, Morales Vol.1 (2005), Morales Vol.2 (2005) y Morales Vol.4 (2009), volúmenes de la flora de Panamá, volúmenes de la Flora Mesoamericana y las Monografías de la Flora Neotrópico). La nomenclatura botánica fue basada en el sistema APG IV.

Posterior a las consultas bibliográficas y revisión e identificación del material colectado se procedió a complementar este informe final de la flora, que incluye el listado de las especies agrupadas por división y familias (géneros y/o especies), hábito de crecimiento, nombre común en el área del proyecto.

Después de contar con el listado de las especies identificadas, se procedió al análisis de impactos correspondientes, específicamente sobre la existencia en el proyecto de especies endémicas o incluidas en alguna categoría de conservación nacional principalmente en la Resolución DM-0657-2016 (Mi Ambiente, 2016), UICN o CITES, y de esta forma considerar las medidas correspondientes.

Caracterización Vegetal

Puente Soloy (S1). La zona donde se construirá el puente presenta vegetación típica de galería con evidente intervención antropogénica, donde dominan las plantas de bambú, árboles de caimito (*Chrysophyllum cainito*), sota caballo (*Sizigia longifolia)* y madroño (*Alibertia edulis*).

Puente Boca Balsa Niba (S2). La zona donde se construirá el puente presenta vegetación típica de bosque de galería. La vegetación corresponde a un pequeño bosque ribereño, dominado por balso (*Ochroma pyramidale*), mango (*Manguifera indica*) y cedro espino (*Pachira quinata*).

Puente Soloy Cerro Banco (S3). La zona destinada a la construcción del puente se caracteriza por presentar vegetación característica del bosque de galería, se incluyen plantas de 11 familias, entre ellas la familia Anacardiaceae, Fabaceae y

Rubiaceae. La vegetación corresponde a bosque de galería, entre las especies presentes están el Espavé (*Anacardium excelsum*), guaba (*Inga multijuga)* **(Fig. 1).**

Puente Cerro Pelado (S4). La zona destinada a la construcción del puente presenta vegetación característica del bosque de galería, con alteración antropogénica, por lo que no presenta una alta diversidad de especies, se observaron plantas pertenecientes a 10 familias, entre ellas la familia Melastomataceae, Fabaceae y Lauraceae. La vegetación corresponde a bosque de galería, sin embargo, se observan abundantes hierbas y plantas herbáceas, y árboles de bosque de galería como caliandra (*Caliandra magdalenae*), sigua (*Ocotea* sp.)**.**

Puente Susama Pilon (S5). La zona destinada a la construcción del puente presenta vegetación característica del bosque de galería, se incluyen plantas de 11 familias, entre ellas la familia Meliaceae, Malvaceae y Fabaceae. La vegetación corresponde a bosque de galería, en donde se observan plantas típicas de esta zona tales como nance (*Byrsonima crassifolia*), cedro espino (*Pachira quinata)* Guácimo blanco (*Luehea speciosa*) y guarumo (*Cecropia longipes*)**.**

Puente Chichica (S6). La zona destinada a la construcción del puente presenta vegetación característica del bosque de galería, se incluyen plantas de 9 familias, entre ellas la familia Melastomataceae. Rubiaceae y Malvaceae. La vegetación corresponde a un área intervenida, se observó vegetación arbórea, solo arbustos, plantas herbáceas. Entre las especies presentes la dominante corresponde a caimito (*Chrysophyllum cainito*), cedro espino (*Pachira quinata*)*,* (*Solanum quitoense*) y madroño (*Alibertia edulis)***.**

Cuadro 11. *Taxas totales de la flora registrada en las áreas del proyecto. Junio 2022.*

		S1	
Clase	**Familia**	**Género**	**Especie**
Liliopsida	0	0	0
Magnoliopsida	6	10	10
Total	6	10	10
		S2	
Clase	**Familia**	**Género**	**Especie**
Liliopsida	1	1	1
Magnoliopsida	15	21	21
Total	16	22	22
		S3	
Clase	**Familia**	**Género**	**Especie**
Liliopsida	1	1	1
Magnoliopsida	10	15	15
Total	11	16	16
		S4	
Clase	**Familia**	**Género**	**Especie**
Liliopsida	3	3	3
Magnoliopsida	7	7	7
Total	10	10	10
		S5	
Clase	**Familia**	**Género**	**Especie**
Liliopsida	1	1	1
Magnoliopsida	10	10	10
Total	11	11	11
		S6	
Clase	**Familia**	**Género**	**Especie**
Liliopsida	0	0	0
Magnoliopsida	7	7	7
Total	7	7	7



Figura *1.* Vistas panorámicas de los sitios que comprenden el proyecto, donde fueron realizados los muestreos de flora, fauna terrestre y fauna acuática. Junio 2022. **A y B)** Puente Soloy (S1); **C y D)** Puente Boca Balsa Niba (S2); **E y F)** Puente Soloy Cerro Banco (S3).



Figura *2.* Vistas panorámicas de los sitios que comprenden el proyecto, donde fueron realizados los muestreos de flora, fauna terrestre y fauna acuática. Junio 2022. **A y B)** Puente Cerro Pelado (S4); **C y D)** Puente Susama Pilon (S5); **E y F)** Puente Chichica (S6).

Resultados

En las áreas del proyecto se documentaron un total de 46 especies, pertenecientes a 25 familias, donde se incluyen especies de la clase Liliopsida (monocotiledóneas) y especies dentro de la clase Magnoliopsida (Dicotiledóneas). (**Cuadro 12**).

Cuadro 12. *Especies de la flora registrada por sitio de muestreo en las áreas del proyecto. Junio 2022.*

Familia	Especie	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Anacardiaceae	*Anacardium excelsum*	Espavé		*	*			*
	Manguifera indica	Mango		*	*			
Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	Huevo De Gato				*		
Arecaceae	*Bactris major*	Caña Brava				*		
Bignoniaceae	*Tabebuia guayacan*	Guayacan		*			*	
	Jacaranda mimosifolia	Nazareno		*				
Bromeliaceae	*Vriesea sanguinoleta*	Bromelia				*		
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Indio Desnudo		*	*			
Chrysobalanaceae	*Licania arborea*	Rasca	*	*	*			
Costaceae	*Dimerocostus sp.*	Caña				*	*	
Fabaceae	*Acacia collinsii*	Cachito	*					
	Caliandra magdalenae	Caliandra				*		
	Inga multijuga	Guaba			*			
	Inga punctata	Guaba Cansaboca	*	*			*	
	Hymenaea courbaril	Algarrobo	*	*	*			
	Samanea saman	Cenicero					*	
	Senna sp.			*				
	Schizolobium parahyba	Indio			*			
	Sizigia longifolia	Sotacaballo	*	*	*			
	Ocotea sp.	Sigua	*	*		*		
Lauraceae	*Ocotea sp 2.*						*	
	Nectandra sp.							*
Lecythidaceae	*Gustavia superba*	Membrillo					*	
Loganiaceae	*Strychnos sp.*						*	*
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum*	Olivo		*				
	Luehea speciosa	Guácimo Blanco					*	
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Balso		*				
	Pachira quinata	Cedro Espino		*	*		*	*
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nance					*	
Melastomataceae	*Miconia impetiolaris*	Dos Caras				*		
	Blakea so.						*	
Meliaceae	*Trichilia hirta*	Conejo		*	*		*	

	Cedrella odorata	Cedro Amargo		*	*		*	
Moraceae	*Artocarpus altilis*	Árbol Pan						
	Ficus sp.	Higo		*	*		*	
Nyctaginaceae	*Bougainvillea rosea*	Veranera		*				
Orchidaceae	*Brassavola nodosa*	Dama De La Noche		*				
	Genipa americana	Jagua	*					
	Palicourea sp.					*		
Rubiaceae	*Alibertia edulis*	Madroño	*					*
	Calycophyllum candidissimum	Alazano			*			
	Morinda citrifolia	Noni		*				
Musaceae	*Musa paradisiaca*	Plátano			*			
Sapotaceae	*Chrysophylum cainito*	Caimito	*	*	*			*
Urticaceae	*Cecropia longipes*	Guarumo	*	*	*	*	*	
Verbenaceae	*Lantana camara*	Pasarruin				*		
25 familias	**46 especies**							

Fuente: Datos registrados en campo.

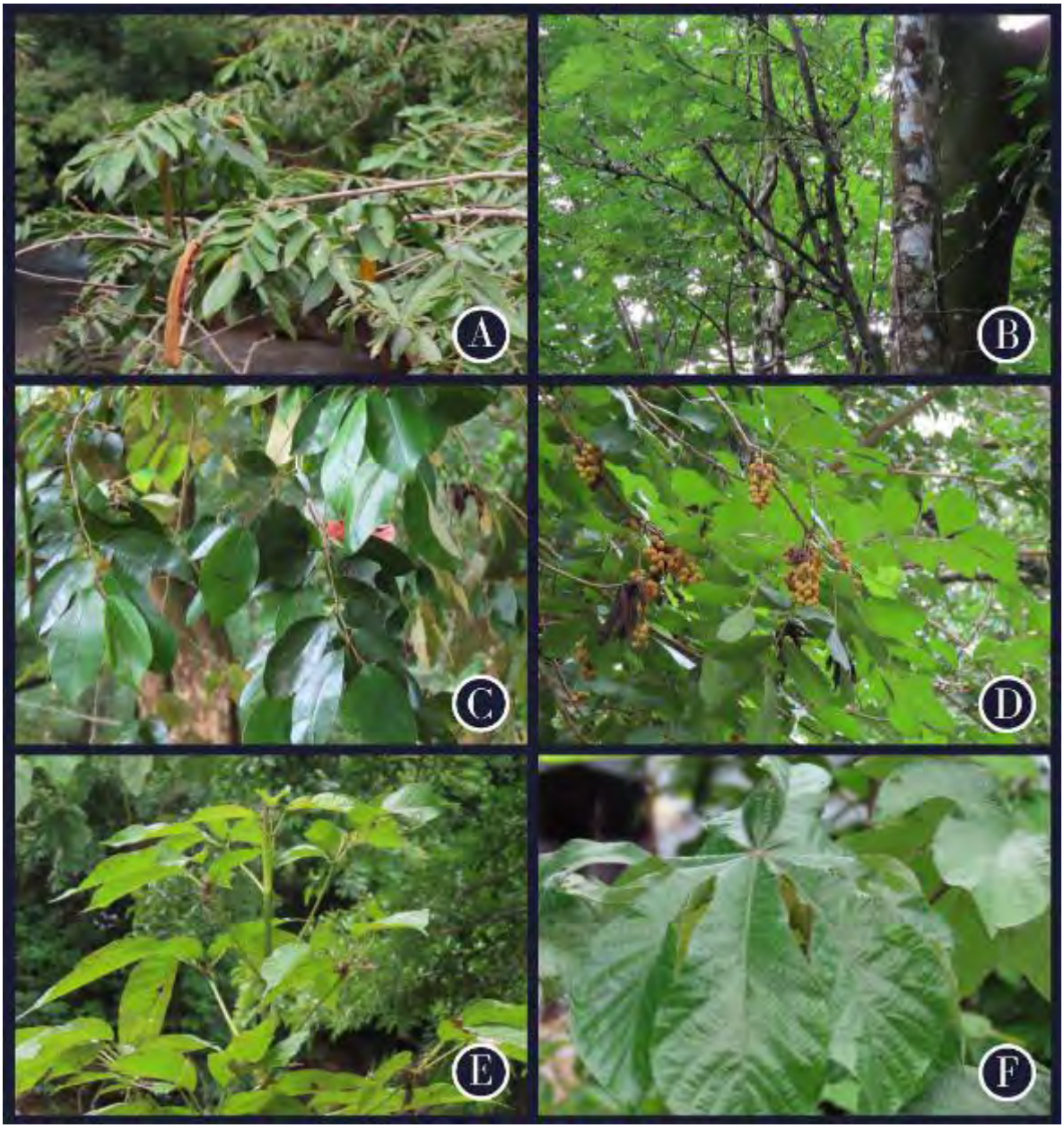


Figura *3.* Especies de flora registradas en las áreas del proyecto. Junio 2022. **A)** Guaba cansaboca (*Inga punctata*); **B)** Cachito (*Acacia collinsii*); **C)** Caimito (*Chrysophyllum cainito*); **D)** Conejo (*Trichilia hirta*); **E)** Guayacan (*Tabebuia guayacan*); **F)** Guarumo (*Cecropia longipes*).

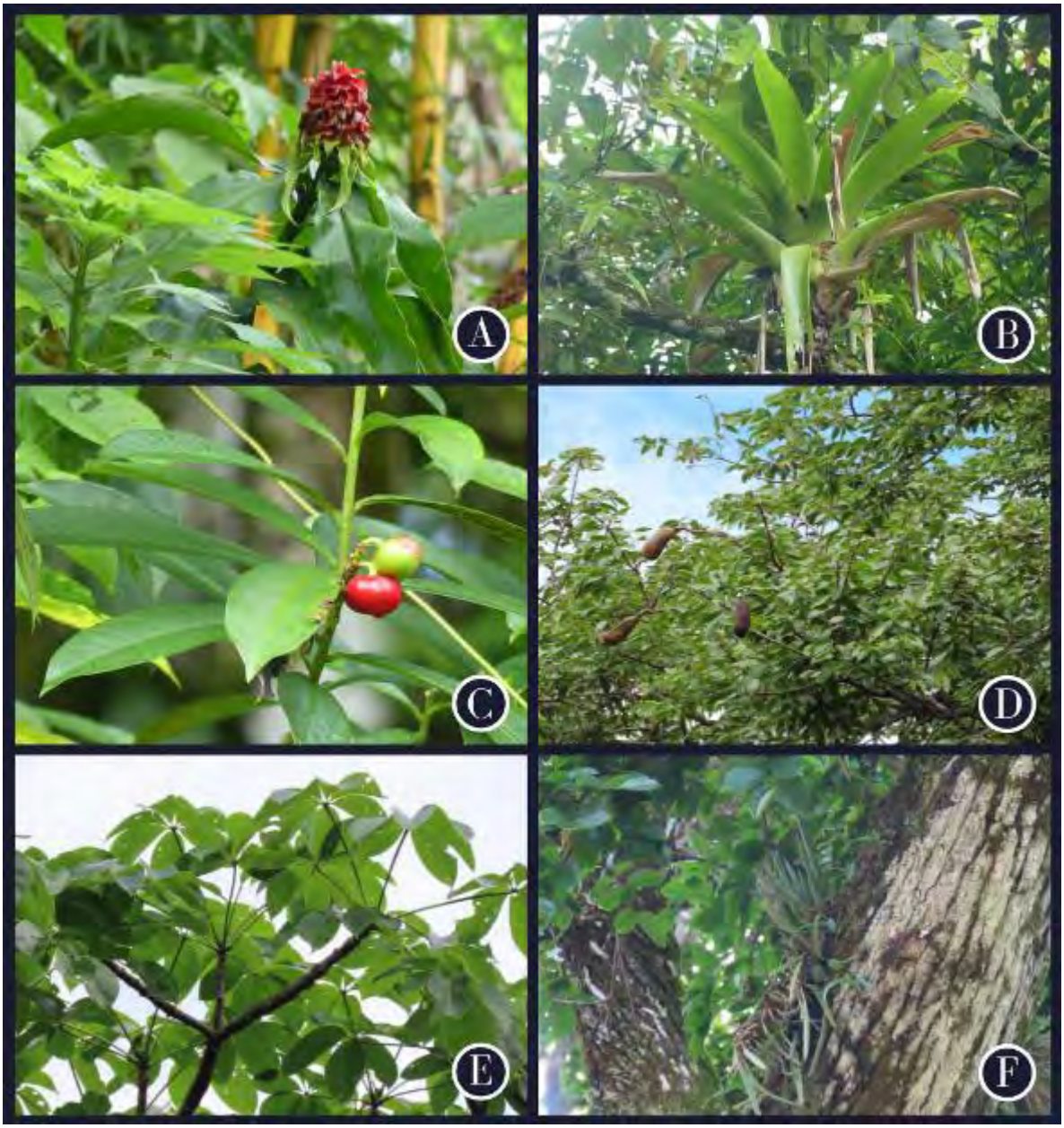


Figura 4. Especies de flora registradas en las áreas del proyecto. Junio 2022. **A)** *Dimerocostus sp.*; **B)** Bromelia (*Vriesea sanguinolenta*); **C)** *Thevetia ahouai*; **D)** Algarrobo (*Hymenaea courbaryl*); **E)** Cedro espino (*Pachira quinata*); **F)** Dama de la noche (*Brasavola nodosa*).

7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocida por MiAmbiente)

Se realizó un inventario pie a pie, donde se identificaron las especies y se midieron los árboles, diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura comercial (Hc) del árbol, luego utilizando la fórmula de Smalian se calculó el volumen de cada uno de ellos. Algunos de estos árboles se tendrán necesariamente que talar, para ello, se tramitará el correspondiente permiso de tala en las oficinas de MiAmbiente más cercana.

Para el cálculo de volumen se utiliza la fórmula de Smalian:

$V= 0.7854 * (D)^2 * Hc * F$

Donde:

V = Volumen comercial en m^3
D = Diámetro a la altura del pecho (DAP = 130 cms)
Hc = Altura comercial
F = Clase de fuste (Fuste A, B o C)

Cuadro 13. Resultado del inventario forestal.

Nombre Común	DAP (cm)	Hc m	Volumen en m3
Río Liri			
Caimito	3	8	0.003
Espavé	25	10	0.280
Espavé	100	12	5.367
Guabito	35	4	0.219
Guácimo	20	3	0.054
Higuerón	35	8	0.438

Nombre Común	DAP (cm)	Hc m	Volumen en m3
Higuerón	30	8	0.322
Guabito	20	5	0.089
Río Hacha			
Jobo	80	12	3.435
Guabito	45	4	0.362
Espavé	90	10	3.623
Guabito	45	4	0.362
Guabito	45	5	0.453
Guabito	45	5	0.453
Roble sabana	15	6	0.060
Algarrobo	40	5	0.358
Alazano	15	3	0.030
Uvero	45	6	0.543
Guabito	35	4	0.219
Guácimo	35	3	0.164
Tortugo	40	5	0.358
Higo	45	4	0.362
Guabito	30	4	0.161
Barrigón	35	10	0.548
Guabito	60	6	0.966
Río Balsa			
Quira	70	10	2.191
Mango	50	3	0.335

Nombre Común	DAP (cm)	Hc m	Volumen en m3
Guabito	10	3	0.013
Balso	40	2	0.143
Roble sabana	35	6	0.329
Higo	45	6	0.543
Río Gebay			
Guarumo	15	10	0.101
Espavé	70	10	2.191
Alcabú	30	8	0.322
Espavé	30	6	0.242
Panamá	90	12	4.347
Espavé	70	9	1.972
Higo	35	4	0.219
Higo	35	4	0.219
Espavé	85	6	1.939
Guabito	60	7	1.127
Guabito	60	7	1.127
Tortugo	80	6	1.717
Espavé	100	8	3.578
Río San Félix			
Roble sabana	15	5	0.050
Higuerón	25	8	0.224
Cedro espino	40	5	0.358
Balso	35	2	0.110

Nombre Común	DAP (cm)	Hc m	Volumen en m3
Quira	50	10	1.118
Guarumo	35	8	0.438
Bonga	100	12	5.367
Nance	30	4	0.161
Balso	35	6	0.329
Higuerón	35	12	0.657
Higuerón	45	3	0.272
Guabito	40	3	0.215
Guabito	50	3	0.335
Guabito	40	3	0.215
Higuerón	40	3	0.215
Guácimo	60	4	0.644
Jobo	30	12	0.483
Río Salitre			
Guabito	30	4	0.161
Guabito	50	3	0.335
Guabito	40	3	0.215
Higuerón	45	5	0.453

Fuente: Inventario forestal realizado por el Ing. Forestal Gilberto Samaniego.

7.2 Características de la Fauna

Fauna Acuática

Objetivos

Determinar la riqueza, abundancia y diversidad de la ictiofauna (Peces) presentes en seis (6) puntos de muestreo que forman parte del proyecto.

Peces: Para el muestreo de la ictiofauna se aplicaron dos artes de pesca:

a) Pesca con atarrayas de vuelo con malla ¼ de pulgada.
b) Pesca con redes de mano.

Para los muestreos se aplicaron las dos técnicas de pesca antes mencionadas, cada una con una duración de 20 minutos, en los seis puntos de muestreo: Puente Soloy (sobre el rio Gebay), Puente Boca Balsa Niba (sobre el rio Balso), Puente Soloy Cerro Banco (sobre el rio Hacha), Puente Cerro Pelado (sobre el rio Liri), Puente Susama Pilon (sobre el rio San Félix) y Puente Chichica (sobre el rio Salitre).

Los peces capturados fueron colocados en bolsas plásticas tipo Ziploc a las cuales se les añadió agua del cauce. Los peces fueron fotografiados e identificados en el campo y liberados en el mismo cauce y la identificación de las especies fue corroborada con la ayuda de guías de campo (Bussing, 2002) y el sitio web (Fishbase, 2022) (**Fig. 5**).



Figura 5. Métodos de muestreo de la fauna acuática (Peces) en las áreas del proyecto. Junio 2022. **A-F)** Muestreo de peces utilizando atarraya de vuelo.

Peces

Se registraron un total de 96 individuos de peces, estos están agrupados en siete especies (***Brycon berheae, Astyanax panamensis, Roeboides bouchellei. Hemibrycon dariensis, Talamancaheros sieboldii, Andinoacara coeruleopunctatus y Rhamdia quelen*), que pertenecen a cuatro familias (Characidae, Cichlidae y Heptapteridae). La mayor diversidad de especies estuvo representada por el sitio S3 (Puente Soloy Cerro Banco) y S4 (Puente Cerro Pelado) con cinco especies; y la mayor abundancia de individuos se registró en el sitio S3 (Puente Soloy Cerro Banco) con 30 individuos.

Las cinco especies de peces registradas representan el 3.3% de las 212 especies peces dulceacuícolas listadas para Panamá (Fishebase, 2022) y el 15.2% de las 46 especies de agua dulce listadas para la provincia Ictica de Chiriquí, según Smith & Bermingham (2005).

En cuanto a la tolerancia a la salinidad de las especies de peces capturadas, tenemos que cinco de las especies son de tipo primario (especies que solo se encuentran en agua dulce); y dos son de tipo secundario (que toleran ciertos niveles de salinidad).

Cuadro 14. *Listado de los peces registrados por sitio de muestreo en las áreas del proyecto. Junio 2022.*

Orden	Familia	*Especies*	Nombre	Fisiología	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Cant.
Characiformes	Characidae	*Brycon berheae*	Sábalo	Primario	8	2	19	0	2	0	31
		Astyanax panamensis	Sardina	Primario	15	0	3	10	5	2	35
		Roeboides bouchellei	Sardina	Primario	2	0	5	1	0	5	13
		Hemibrycon dariensis	Sardina	Primario	0	0	0	1	0	4	5
Perciformes	Cichlidae	*Talamancaheros sieboldii*	Mojarra o Chobeca	Secundario	1	2	3	3	0	0	9
		Andinoacara coeruleopunctatus	Chogorro	Secundario	0	0	0	1	0	0	1
Siluformes	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Barbudo	Primario	0	0	0	0	2	0	2
3 ordenes	**3 familias**	**7 especies**			**26**	**4**	**30**	**16**	**9**	**11**	**96**

Fuente: Datos registrados en campo.

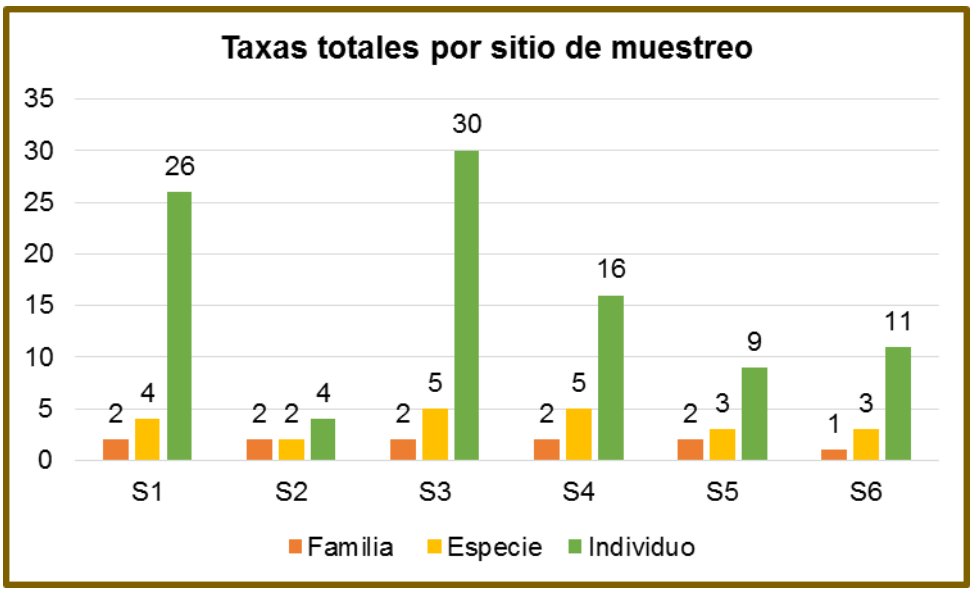


Gráfico 1. Taxas totales de los peces registrados por sitio de muestreo en las áreas del proyecto. Junio 2022.

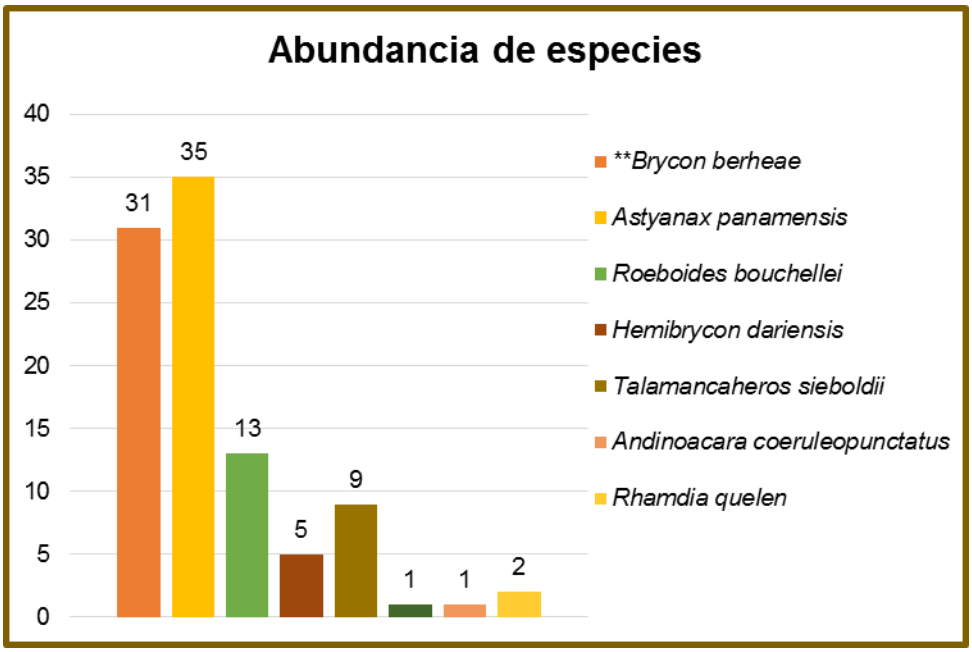


Gráfico 2. Cantidad total de individuos registrados, por especie, durante el muestreo en las áreas del proyecto. Mayo 2022. **Especie endémica.



Figura 6. Especies de peces registrados en el área del proyecto. Junio 2022. **A)** Chogorro (*Andinoacara coeruleopunctatus*); **B)** Chobeca (*Talamancaheros sieboldii*); **C)** Sardina (*Hemibrycon dariensis*); **D)** Sardina (*Roeboides bouchellei*); **E)** Sábalo (*Brycon berheae*); **F)** Sardina (*Astyanax panamensis*).



Figura 7. Especies de peces registrados en el área del proyecto. Junio 2022. **A)** Chobeca (*Talamancaheros sieboldii*); **B y C)** Barbudo (*Rhamdia quelen*); **D)** Sardina (*Hemibrycon dariensis*).

Especies Amenazadas, Endémicas o de Distribución Restringida

De las especies de peces registradas, una es considerada endémica: el Sábalo (*Brycon berheae*) es una especie endémica entre Costa Rica y Panamá y se restringe a la provincia ictica de Chiriquí (Smith & Bermingham, 2005). Sin embargo, estas especies se han observado en diferentes ríos de la región como: el rio Chiriquí Viejo, Escarrea, Caldera, Cochea, Chico, Chiriquí, Tabasará Rio San Pablo entre otros.

Fauna terrestre

Objetivos

Muestrear y registrar las especies de Fauna terrestre presentes en las áreas de estudio, mediante métodos de búsqueda generalizada.

Metodología

Para realizar el inventario de las especies se realizaron recorridos diurnos, dentro del área de estudio.

Anfibios y Reptiles: Para la búsqueda de la **herpetofauna** (anfibios y reptiles). Se utilizó el método de Búsqueda generalizada. Este método consintió en recorridos a pie revisando la hojarasca, debajo de troncos, arbustos, árboles y una quebrada que atraviesa el área del proyecto con el fin de registrar especies de anfibios y reptiles. Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas y guías de campo como: Ibáñez *et al*, (1999), Savage, (2002); Köhler, (2008); Köhler, (2011) y Leenders (2016, 2019).

Aves: Para el muestreo de las aves se utilizó el método de (Conteo por punto) por medio de recorridos a pie en el área de estudio. Las observaciones se hicieron con el uso de binoculares Vortex 8 x 42. Las especies fueron identificadas con la ayuda de *la Guía de Campo de las Aves de Panamá* de (Ridgely & Gwynne, 1993) The Birds of Panamá a Field Guide (Angehr, 2010), (http://www.ebird.org).

Mamíferos: Para la búsqueda de mamíferos medianos a grandes se realizaron recorridos a pie diurnos dentro de las áreas de estudio, invirtiendo un mayor esfuerzo en la vegetación de galería. Para la identificación de las especies observadas se utilizó la guía de campo A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico (Reid, 2009).



Figura 7. Métodos para el muestreo de la fauna terrestre aplicados en las áreas del proyecto. Junio 2022. **A-E)** Búsquedas herpetológicas y de mamíferos; **F)** Avistamiento de aves.

Resultados

Fauna terrestre

El muestreo de la fauna a lo largo del área del proyecto dio como resultado el registro de 89 especies de vertebrados, desglosados de la siguiente manera: cinco especies de anfibios (5.6%), cuatro reptiles (4.5%), 76 especies de aves (85.4%) y cuatro especies de mamíferos (4.5%).

Anfibios y Reptiles

Durante los muestreos realizados en los diferentes sitios que forman parte del proyecto, se registraron 14 individuos de anfibios, agrupados en cinco especies (*Rhinella horribilis, Craugastor fitzingeri, Leptodactylus fragilis, Engystomops pustulosus y Smilisca sila*), cuatro familias (Bufonidae, Craugastoridae y Leptodactylidae e Hylidae), y un orden (Anura). La mayor abundancia de anfibios se registró en el S2 (Puente Boca Balsa Niba) con cinco individuos, y la mayor diversidad se registró en el sitio S4 (Puente Cerro Pelado) con tres especies.

Cuadro 15. *Especies de anfibios registradas en las áreas del proyecto. Junio 2022.*

Orden	Familia	Especie	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Cant.
Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo común	1	0	2	1	0	0	4
	Craugastoridae	*Craugastor fitzingeri*	Ranita Común de Lluvia	1	0	0	1	1	0	2
	Leptodactylidae	*Leptodactylus fragilis*	Sapito sabanero	0	3	0	0	0	1	4
		Engystomops pustulosus	Sapito tungara	0	0	0	1	0	0	1
	Hylidae	*Smilisca sila*	Rana arborícola	0	2	0	0	0	1	3
1 orden	**4 familias**	**5 especies**		**2**	**5**	**2**	**2**	**1**	**2**	**14**

Fuente: Datos registrados en campo.

En cuanto a los reptiles se registraron 12 individuos en total, pertenecientes a cuatro especies (*Basiliscus basiliscus, Iguana iguana, Gonatodes albogularis y Anolis limifrons*), cuatro familias (Corytophanidae, Iguanidae, Sphaerodactylidae y Dactyloidae), y un orden (Squamata). La mayor abundancia y diversidad de reptiles se registró en el S4 (Puente Cerro Pelado) y el S5 (Puente Susama Pilon) con tres individuos y dos especies cada uno.

Cuadro 16. *Especies de reptiles registradas en las áreas del proyecto. Junio 2022.*

Orden	Familia	Especie	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Cant.
Squamata	Corytophanidae	*Basiliscus basiliscus*	Moracho	1	0	0	0	2	1	4
	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	1	0	0	0	1	0	2
	Sphaerodactylidae	*Gonatodes albogularis*	Geco cabeza amarilla	0	1	0	1	0	0	2
	Dactyloidae	*Anolis limifrons*	Anolis	0	1	1	2	0	0	4
1 orden	**4 familias**	**4 especies**		**2**	**2**	**1**	**3**	**3**	**1**	**12**

Fuente: Datos registrados en campo.

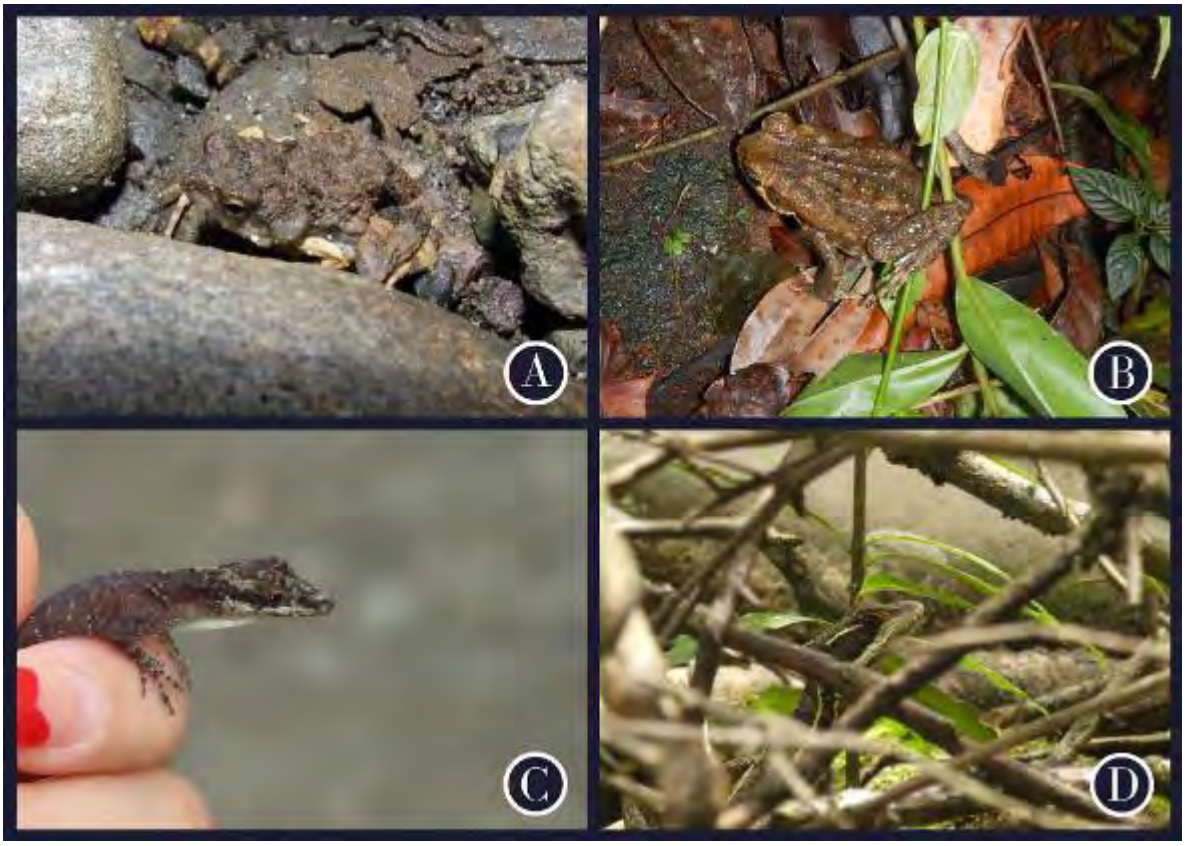


Figura 8. Especies de anfibios y reptiles registrados en las áreas del proyecto. Junio 2022. **A)** Sapito túngara (*Engystomops pustulosus*); **B)** Sapo común (*Rhinella horribilis*); **C)** Anolis (*Anolis limifrons*); **D)** Moracho de sierra (*Basiliscus basiliscus*).

Aves

Durante el muestreo en los diferentes sitios, se registró un total de 198 individuos de aves, estas comprendidas dentro de 76 especies, que a su vez pertenecen a 29 familias. la mayor abundancia de individuos se registró en el sitio S4 (Puente Cerro Pelado-rio Liri).

Las aves fueron observadas principalmente en las áreas abiertas y en los árboles de los bosques de galería de cada sitio de muestreo. Las especies de aves registradas corresponden principalmente a especies de hábitos generalistas, las cuales son comunes en potreros, rastrojos, jardines e incluso en zonas urbanizadas (**Cuadro 17**).

Cuadro 17. *Especies de aves registradas en los sitios de muestreo del proyecto. Junio 2022.*

Familia	Especie	Nombre en ingles	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Total
Anatidae	*Cairina moschata*	Muscovy Duck	Pato Real	0	1	0	0	0	0	1
Cracidae	*Ortalis cinereiceps*	Gray-headed Chachalaca	Chachalaca Cabecigrís	1	0	0	2	2	0	5
Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Pale-vented Pigeon	Paloma Colorada	0	1	0	0	0	1	2
	Columbina talpacoti	Ruddy Ground Dove	Tortolita Rojiza	0	0	2	3	0	0	5
	Claravis pretiosa	Blue Ground Dove	Tortolita Azul	1	0	0	0	1	1	3
	Leptotila verreauxi	White-tipped Dove	Paloma Rabiblanca	0	0	1	0	0	0	1
Phalocrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Neotropic Cormorant	Cormorán Neotropical	2	0	0	0	1	0	3
Ardeidae	*Cochlearius cochlearius*	Boat-billed Heron	Garza Cucharón	0	1	0	1	0	0	2
	Ardea alba	Great Egret	Garceta Grande	0	1	0	1	0	0	2
	Bubulcus ibis	Cattle Egret	Garceta Bueyera	1	0	0	0	0	1	2
	Butorides virescens	Green Heron	Garza Verde	0	0	0	0	2	0	2
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Black Vulture	Gallinazo Negro	0	0	0	0	0	3	3
	Cathartes aura	Turkey Vulture	Gallinazo Cabecirrojo	1	1	0	1	0	0	3
Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Roadside Hawk	Gavilán Caminero	0	0	0	0	0	1	1
Rallidae	*Aramides cajaneus*	Gray-cowled Wood-Rail	Rascón-Montés Capuchigrís	1	0	0	0	1	0	2
Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	Common Pauraque	Tapacamino Común	0	0	2	0	1	0	3
Trochilidae	*Phaethornis striigularis*	Stripe-throated Hermit	Ermitaño Gorguirayado	0	2	0	0	0	0	2
	Phaeochroa cuvierii	Scaly-breasted Hummingbird	Colibrí Pechiescamado	0	0	0	1	0	0	1
	Saucerottia edward	Snowy-bellied Hummingbird	Amazilia Ventrinivosa	0	2	1	0	0	1	4
	Amazilia tzacatl	Rufous-tailed Hummingbird	Amazilia Colirrufa	0	0	0	1	0	2	3
Momotidae	*Momotus lessonii*	Lesson's Motmot	Momoto de Lesson	0	0	2	0	0	0	2
Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Ringed Kingfisher	Martín Pescador Grande	0	0	0	1	0	0	1
	Chloroceryle americana	Green Kingfisher	Martín Pescador Verde	0	0	1	0	0	0	1
Ramphastidae	*Ramphastos sulfuratus*	Keel-billed Toucan	Tucán Pico Iris	0	2	0	0	1	0	3

Picidae	*Melanerpes rubricapillus*	Red-crowned Woodpecker	Carpintero Coronirrojo	0	0	0	2	0	1	3
	Dryocopus lineatus	Lineated Woodpecker	Carpintero Lineado	0	0	0	2	0	2	4
Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	Laughing Falcón	Halcón Reidor	2	0	0	1	0	0	3
	Caracara plancus	Crested Caracara	Caracara Crestada	0	0	0	0	1	0	1
	Milvago chimachima	Yellow-headed Caracara	Caracara Cabeciamarilla	0	0	3	0	0	0	3
Psittacidae	*Psittacara finschi*	Crimson-fronted Parakeet	Perico Frentirrojo	0	0	0	2	1	0	3
	Brotogeris jugularis	Orange-chinned Parakeet	Perico Barbinaranja	0	0	1	0	0	0	1
	Pionus menstruus	Blue-headed Parrot	Loro Cabeciazul	1	1	0	0	1	0	3
	Amazona autumnalis	Red-lored Parrot	Loro Frentirrojo	0	1	0	0	0	0	1
Thamnophilidae	*Thamnophilus doliatus*	Barred Antshrike	Batará Barreteado	0	0	0	2	0	0	2
	Thamnophilus bridgesi	Black-hooded Antshrike	Batará Negruzco	0	2	0	0	0	1	3
Furnariidae	*Poliocrania exsul*	Chestnut-backed Antbird	Hormiguero Dorsicastaño	1	0	0	1	0	0	2
	Xiphorhynchus susurrans	Cocoa Woodcreeper	Trepatroncos Chocolate	0	0	2	0	0	2	4
	Lepidocolaptes souleyetii	Streak-headed Woodcreeper	Trepatroncos Cabecirrayado	2	0	0	1	0	0	3
	Camptostoma obsoletum	Southern Beardless-Tyrannulet	Tiranolete Silbador Sureño	0	0	1	0	2	0	3
Tyrannidae	*Nesotriccus murinus*	Mouse-colored Tyrannulet	Tiranolete Murino	0	1	0	0	1	1	3
	Elaenia flavogaster	Yellow-bellied Elaenia	Elenia Penachuda	1	0	0	0	1	0	2
	Todirostrum cinereum	Common Tody-Flycatcher	Espatulilla Común	0	0	0	1	0	0	1
	Myiarchus panamensis	Panamá Flycatcher	Copetón Panameño	1	0	0	0	0	2	3
	Pitangus sulphuratus	Great Kiskadee	Bienteveo Grande	0	1	0	1	0	0	2
	Megarynchus pitangua	Boat-billed Flycatcher	Mosquero Picudo	0	1	0	0	1	0	2
	Myiozetetes similis	Social Flycatcher	Mosquero Social	0	0	0	2	0	0	2
	Myiozetetes granadensis	Gray-capped Flycatcher	Mosquero Cabecigrís	0	0	1	1	0	0	2
	Myiodynastes maculatus	Streaked Flycatcher	Mosquero Rayado	1	0	0	0	1	0	2
	Legatus leucophaius	Piratic Flycatcher	Mosquero Pirata	0	1	0	0	0	0	1
	Tyrannus melancholicus	Tropical Kingbird	Tirano Tropical	0	0	0	2	0	0	2
Pipridae	*Chiroxiphia lanceolata*	Lance-tailed Manakin	Saltarín Coludo	0	0	0	0	0	2	2
	Manacus aurantiacus	Orange-collared Manakin	Saltarín Cuellinaranja	0	1	0	0	0	0	1

	Vireo flavoviridis	Yellow-green Vireo	Vireo Verdiamarillo	1	0	0	0	3	0	4
Vireonidae	*Hylophilus flavipes*	Scrub Greenlet	Verdillo Matorralero	0	1	0	0	1	0	2
	Pachysylvia decurtata	Lesser Greenlet	Verdillo Menor	2	0	0	0	0	0	2
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Barn Swallow	Golondrina Tijereta	0	0	2	1	0	0	3
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	House Wren	Sotorrey Común	0	2	0	0	1	0	3
	Pheugopedius fasciatoventris	Black-bellied Wren	Sotorrey Ventrinegro	0	0	0	0	0	0	0
	Polioptila bilineata	White-browed Gnatcatcher	Perlita Cejiblanca	2	0	0	2	0	2	6
Polioptilidae	*Ramphocaenus melanurus*	Long-billed Gnatwren	Soterillo Piquilargo	1	0	1	0	0	0	2
Turdidae	*Turdus grayi*	White-throated Thrush	Mirlo Gorguiblanco	0	0	2	0	1	0	3
Parulidae	*Myiothlypis fulvicauda*	Buff-rumped Warbler	Reinita Lomianteada	0	0	0	1	0	1	2
	Thraupis episcopus	Blue-gray Tanager	Tangara Azuleja	1	2	0	0	0	1	4
	Thraupis palmarum	Palm Tanager	Tangara Palmera	0	0	1	0	1	0	2
Thraupidae	*Sporophila corvina*	Variable Seedeater	Espiguero Variable	2	0	2	1	0	0	5
	Ramphocelus sanguinolentus	Crimson-collared Tanager	Tangara Rojinegra	0	0	0	1	0	0	1
	Euphonia laniirostris	Thick-billed Euphonia	Eufonia Piquigruesa	0	2	1	0	0	0	3
	Euphonia luteicapilla	Yellow-crowned Euphonia	Eufonia Coroniamarilla	1	0	0	0	2	1	4
Fringillidae	*Spinus psaltria*	Lesser Goldfinch	Jilguero Menor	2	0	2	1	0	1	6
Icteridae	*Psarocolius decumanus*	Crested Oropendola	Oropéndola Crestada	0	2	0	0	0	0	2
29 familias	**70 especies**			**28**	**29**	**28**	**36**	**27**	**27**	**175**

Fuente: Datos registrados en campo.



Figura 9. Especies de aves registradas en las áreas del proyecto. Junio 2022. **A)** Jilguero Menor (*Spinus psaltria*); **B)** Oropéndola Crestada *(Psarocolius decumanus);* **C)** Mosquerito Cejigris (*Zimmerius parvus*); **D)** Espiguero Variable *(Sporophila corvina);* **E)** Tangara Rojinegra *(Ramphocelus sanguinolentus);* **F)** Pato Real *(Cairina moschata).*



Figura 10. Especies de aves registradas en las áreas del proyecto. Junio 2022. **A**) Batará Barreteado (*Thamnophilus doliatus);* **B)** Tangara Azuleja (*Thraupis episcopus*); **C)** Eufonia Piquigruesa (*Euphonia laniirostris*); **D)** Amazilia Colirrufa (*Amazilia tzacatl*); **E)** Gavilán Caminero (*Rupornis magnirostris*); **F)** Reinita Lomiamarilla (*Setophaga coronata*).

Mamíferos

A lo largo de los muestreos en los sitios que forman parte del proyecto, se registraron cuatro especies de mamíferos (*Didelphis marsupialis, Dasypus novemcinctus, Sciurus variegatoides y Cuniculus paca*) que pertenecen a cuatro familias (Didelphidae, Dasypodidae, Sciuridae, Cuniculidae) y a tres órdenes (Didelphimorphia, Cingulata y Rodentia). Las especies de mamíferos fueron identificadas por medio de huellas y observación (**Fig. 11**).

Cuadro 18. *Especies de mamíferos registradas en los sitios de muestreo dentro del proyecto. Junio 2022.*

Orden	Familia	Especie	Nombre común	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Zarigüeya común	**H**				**H**	
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo			**H**	**H**		**H**
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus variegatoides*	Ardilla negra		**O**			**O**	
	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Conejo pintado				**H**		
3 ordenes	**4 familias**	**4 especies**		**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**1**

Fuente: Datos registrados en campo. Nota: H= Huella; O= Observado.



Figura 11. Especies de mamíferos registradas en las áreas del proyecto. Junio 2022. **A)** Conejo pintado (*Cuniculus paca*); **B y C)** Armadillo (*Dasypus novemcinctus*); **D)** Zarigüeya (*Didelphis marsupialis*).

Especies Indicadoras

Las especies de anfibios, reptiles, aves, y mamíferos observados son especies de amplia distribución las cuales se pueden encontrar en, periferias de lagunas, rastrojos y áreas abiertas en las tierras bajas de la vertiente pacífica del país.

Especies Amenazadas, Endémicas o de Distribución Restringida

Por otra parte, 10 especies de aves y un mamífero (*Cuniculus paca*) se encuentran categorizadas como especies vulnerables (VU), y una especie de ave (*Manacus aurantiacus*) como En peligro (EN) a nivel nacional, según la lista de especies en peligro para Panamá (MiAmbiente, 2016). El reptil (*Iguana iguana*) se

encuentra bajo la categoría II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). (**Cuadro 19**).

Cuadro 19. *Listado de especies de fauna en categorías de conservación.*

Especie	Nombre común	MiAmbiente	CITES	Endémica-Binacional
Reptiles				
Iguana iguana	Iguana verde		**II**	
Aves				
Cairina moschata	Pato real	**VU**		
Amazilia tzacatl	Amazilia Colirrufa	**VU**		
Phaeochroa cuvierii	Colibrí Pechiescamado	**VU**		
Phaethornis striigularis	Ermitaño Gorguirayado	**VU**		
Phaeochroa cuvierii	Colibrí Pechiescamado	**VU**		
Herpetotheres cachinnans	Halcón Reidor	**VU**		
Psittacara finschi	Perico Frentirrojo	**VU**		
Brotogeris jugularis	Perico Barbinaranja	**VU**		
Pionus menstruus	Loro Cabeciazul	**VU**		
Amazona autumnalis	Amanoza Frentirroja	**VU**		
Manacus aurantiacus	Saltarín Cuellinaranja	**EN**		

Mamíferos		
Cuniculus paca	Conejo pintado	**VU**

Nota: MiAmbiente= Lista de especies en peligro para Panamá. Resolución N° DM-0657-2016) = VU: vulnerable, EN: En peligro; Apéndice II= incluye las especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia.

8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Los siguientes Cuadros muestran algunas características de la población y sus viviendas en comunidades beneficiadas con la instalación de los puentes modulares, dentro de comarca Gnäbe Buglé, información que se obtuvo del Censo de Población del 2010, publicado por la Contraloría General de la República de Panamá.

Para conocer la percepción local sobre el proyecto se aplicaron encuestas dirigidas a los residentes más próximos al proyecto, estas encuestas fueron aplicadas al azar, donde a las personas encuestadas se les informó sobre el proyecto que se pretende realizar y se pidió su opinión acerca del mismo.

Cuadro 20. Característica de la población en las áreas con influencia directa del proyecto, Censo del 2010

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	POBLACIÓN											
					DE 10 AÑOS Y MÁS DE EDAD							
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	DE 18 AÑOS Y MÁS DE EDAD	TOTAL	CON MENOS DE TERCER GRADO	OCUPADOS		DESOCU-PADOS	NO ECONÓ-MICA MENTE-ACTIVA	ANALFA-BETA	CON IMPEDI-MENTO
							TOTAL	EN ACTIVI-DADES AGROPE-CUARIAS				
BESIKO	23,532	11,644	11,888	10,018	15,150	6,561	2,567	1,980	440	12,143	5,432	694
SOLOY (CABECERA)	4,153	2,021	2,132	1,774	2,652	821	365	190	69	2,218	642	118
BOCA DE JEBAY	653	312	341	288	433	106	43	18	25	365	91	13
QUEBRADA HACHA (P)	110	50	60	42	75	22	14	5	1	60	19	2
BOCA DE BALSA	3,053	1,533	1,520	1,247	1,921	845	350	294	39	1,532	650	85
BOCA DE BALSA	304	166	138	129	193	42	30	18	5	158	38	1
CERRO BANCO	3,913	1,888	2,025	1,624	2,424	1,034	409	354	108	1,907	872	106
QUEBRADA HACHA (P)	83	47	36	35	55	30	6	6	6	43	30	0
MÜNA	36,075	17,648	18,427	14,931	23,036	7,845	5,271	4,124	524	17,239	6,020	1,094
CHICHICA (CABECERA)	5,368	2,627	2,741	2,313	3,505	1,081	591	356	112	2,802	727	198
CHICHICA	1,026	516	510	467	690	130	161	65	37	492	100	35
ÑÜRÜM	13,172	6,608	6,564	5,950	8,713	2,380	3,980	3,357	85	4,648	2,007	531
CERRO PELADO	2,361	1,187	1,174	1,059	1,596	355	550	440	13	1,033	301	127
ALTO DE LA MESITA (P)	34	19	15	23	26	11	11	11	3	12	10	2
BAJADA DE LA CRUZ (P)	5	2	3	4	4	3	1	1	0	3	1	1
BAJO DE LA MESITA	382	185	197	161	252	56	79	68	1	172	40	25
EL LIRI	5	3	2	3	5	0	2	1	0	3	0	0

Cuadro 21. Característica de las viviendas en las áreas con influencia directa del proyecto, Censo del 2010

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS									
	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS									
	TOTAL	CON PISO DE TIERRA	SIN AGUA POTA-BLE	SIN SERVI-CIO SANI-TARÍO	SIN LUZ ELÉC-TRICA	COCI NAN CON LEÑA	COCI NAN CON CAR-BÓN	SIN TELE-VISOR	SIN RADIO	SIN TELÉ-FONO RESI-DENCIAL
BESIKO	4,185	3,747	3,047	2,948	3,991	3,994	3	4,130	1,243	4,128
SOLOY (CABECERA)	814	699	488	470	728	719	0	782	206	801
BOCA DE JEBAY	130	100	48	36	99	100	0	121	31	127
QUEBRADA HACHA (P)	22	19	18	4	21	22	0	21	2	21
BOCA DE BALSA	538	487	328	416	524	522	0	533	150	536
BOCA DE BALSA	54	46	26	39	52	51	0	54	16	53
CERRO BANCO	669	614	498	573	662	652	1	664	196	660
QUEBRADA HACHA (P)	12	12	12	12	12	12	0	12	1	12
MÜNA	6,287	5,757	3,598	3,618	5,950	5,937	3	6,116	2,570	6,216
CHICHICA (CABECERA)	987	866	628	520	910	909	0	946	315	981
CHICHICA	182	126	63	31	148	135	0	157	32	180
ÑÜRÜM	2,475	2,149	844	517	2,327	2,364	2	2,374	455	2,458
CERRO PELADO	434	367	181	86	391	412	0	401	99	432
ALTO DE LA MESITA (P)	9	8	9	4	9	9	0	9	2	9
BAJADA DE LA CRUZ (P)	2	1	2	0	2	2	0	2	0	2
BAJO DE LA MESITA	68	66	13	16	67	67	0	66	11	67
EL LIRI	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1

8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes

Todos los sitios donde se instalarán los puentes modulares (Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre), la vegetación existente son los bosques de galería compuestos por diferentes especies forestales, y en terrenos más alejados los mismos son utilizados para viviendas unifamiliares, huertos caseros y cultivos agrícolas de subsistencia, principalmente arroz, maíz, frijoles, yuca, plátano y en menor cantidad pequeños potreros y áreas de rastrojos en descanso.

8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana).

La participación ciudadana se trata de la integración de la población en general en los procesos de toma de decisiones, impulsando la democracia real, entendiéndose que la misma no debe ser privilegio de unos pocos, en un derecho y un deber de todos los ciudadanos. Los resultados de esta participación ciudadana se logran obteniendo a través de los siguientes mecanismos: encuestas de opinión y entrega de fichas informativas; las recomendaciones proporcionadas por la población son incorporadas en el documento del Estudio de Impacto Ambiental en la etapa de planificación y construcción son aplicadas las técnicas para resolver cualquier molestia o queja que la ciudadanía tenga hacia el proyecto.

Las encuestas guiadas se realizaron los días 22, 24 y 27 de junio de 2022. Se entrevistaron a los ciudadanos residentes en los alrededores del proyecto residentes de Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, República de Panamá.

Metodología: La metodología utilizada para lograr la reacción ciudadana con respecto al proyecto, fueron las encuestas directas, entrega de fichas informativas, a las personas residentes del área de influencia directa al desarrollo del proyecto.

Objetivos

- Dar a conocer las generales del proyecto a la comunidad
- Estar al tanto de la percepción de la comunidad con respecto al proyecto.
- Aclarar cualquiera duda a los posibles cuestionamientos de los ciudadanos de la comunidad

Resultado de las encuestas realizadas

Como parte del mecanismo de participación ciudadana para el EsIA categoría I del proyecto "**DISEÑO SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO. REGIÓN 8. COMARCA NGÄBE-BUGLÉ"** se presentarán los datos tabulados de las encuestas realizadas los días 22, 24 y 27 de junio de 2022 donde se buscaba dar a conocer y recabar las opiniones de los moradores y transeúntes del área de influencia del proyecto. A continuación, se mostrarán los datos recabados de las 40 personas encuestadas; a través de gráficos.

Pregunta 1: ¿Cree usted que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a Usted o a su propiedad?



Ilustración 9. Daño al individuo o a su propiedad

En la ilustración 1, Daño al individuo o a su propiedad se observa que el 98% de las personas encuestadas indican que el proyecto **NO** le afectará a sí o a su propiedad, el 2% considera que sí lo hará.

Pregunta 2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?



Ilustración 10. Afectación al medio ambiente o a la comunidad

En la ilustración 2 Afectación al medio ambiente o la comunidad se contempla que el 95% de la población considera que el proyecto NO afectará al ambiente ni a la comunidad, mientras que el 5% opina que sí.

Pregunta 3: ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto?



Ilustración 11. Aceptación del proyecto

En la ilustración 3, Aceptación del proyecto; se observa que 100% de la población encuestada **SÍ** está de acuerdo con el desarrollo del proyecto.

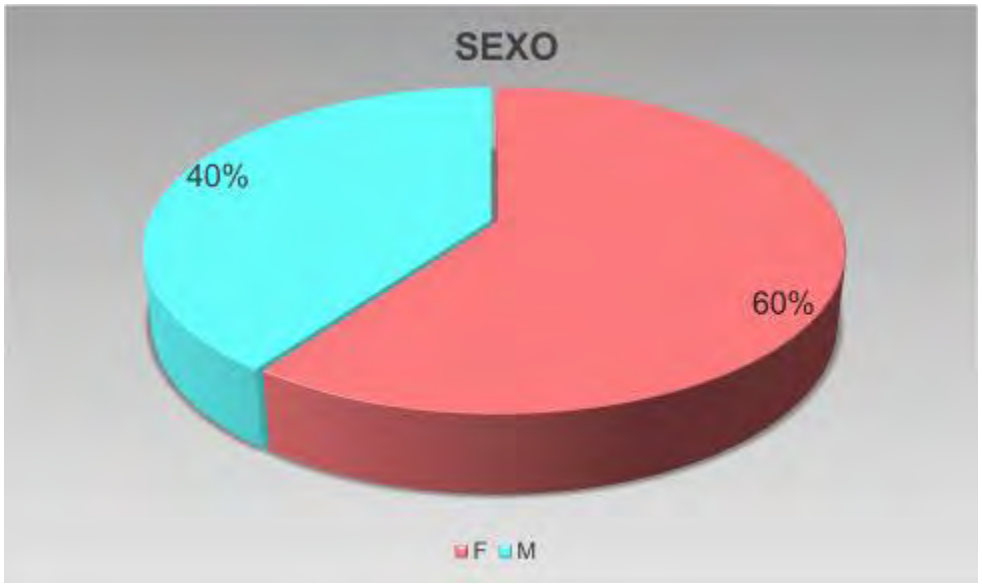


Ilustración 12. Población Encuestada por Sexo.

En la ilustración 4. Se muestra el porcentaje de personas encuestada según el sexo 40% de la muestra pertenece al sexo masculino y 60% al femenino.

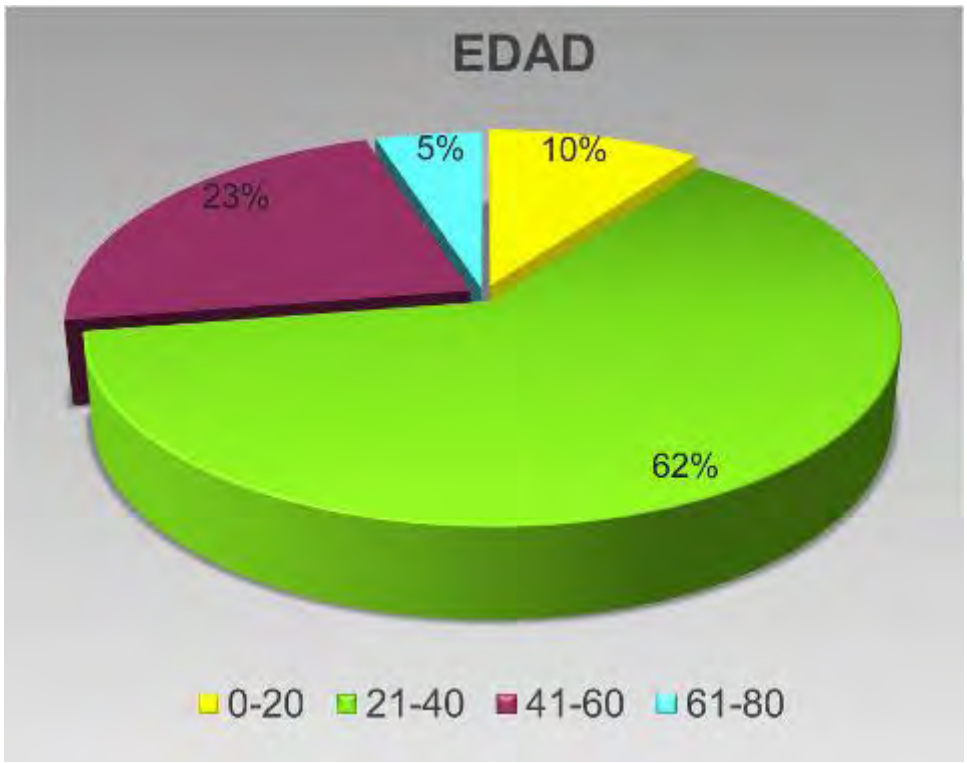


Ilustración 13. Edades de las personas encuestadas.

En la ilustración 5 se muestra un desglose de las edades a las personas encuestadas donde se puede observar que se divide de la siguiente manera: entre las edades aproximadas de 0 a 20 años un 10%, de 21 a 40 años un 62%, de 41 a 60 años un 23% y el 5% restante de 61 a 80 años.



Ilustración 14. Ocupación de los encuestados

En la ilustración 6 se presenta la ocupación de cada uno de los encuestados: 15% señaló que trabaja en el sector agrícola, 52% indicó trabajar como ama de casa, 5% indicó que continua estudiante, 2% se mantiene desempleado, 3% labora en el sector construcción, 5% trabaja en el sector transporte, un 3% decidió no contestar, otro 5% se desempeña en el sector comercial, y el 10% restante labora en el gobierno.



Ilustración 15. Escolaridad.

En la ilustración 7 se observa que el 3% no recibió ningún tipo de educación, el 40% completó la educación primaria, el 50% la secundaria, un 5% asistió a la universidad y el 2% restante decidió no con contestar

Comentarios de las Personas Encuestadas:

- Es una lucha de muchos años que se haga ese puente
- Es muy necesario para toda la comunidad
- Es muy necesario ese puente sobre todo por los niños que usan ese camino para ir hasta el colegio
- Muy beneficioso para todos es más para quienes están enfermos, ya que ese río tarda 4 días en bajar su creciente
- De ser posible que se inicie la construcción del puente lo más rápido, ya que nos urge

- Es muy necesario para nuestros niños y la comunidad en general
- Es necesario para la comunidad
- Por el bienestar de jóvenes y adultos ya que es muy necesario
- Que se inicie lo más pronto posible ya que nos urge puesto que parte de nuestra personal queda del otro lado de la quebrada hasta por 4 días por la creciente del río
- Me parece muy buen proyecto ya que son muy urgentes y necesarios para todos siempre hay visitas de autoridades y se requiere un buen y mejor acceso. Que se pueda realizar lo más pronto posible.
- Sobre el río Soloy, dirección al río Mango hay un zarzo que está en peligro por la crecida del mismo, debemos hacer algo antes de que sea tarde
- Es muy importante para nuestra comunidad
- Es muy necesario porque los grandes crecientes nos afectan para cruzar
- Me parece perfecto, ya que es algo que se viene pidiendo hace muchos años puesto que es la vía para llegar a varias comunidades
- Es necesario para nuestra comunidad
- No nos quiten el zarzo después de que se construya el puente por favor, tiene muchos recuerdos
- Es de gran ayuda para los moradores la construcción de este puente
- Hay otros lugares que también necesitamos puentes que son río Rey y Klarim
- Necesitamos estos puentes para transportarnos mejor







Figura 12. Personas que participaron de las encuestas.



Figura 13. Autoridades que participaron de las encuestas.

8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

De acuerdo al Atlas Geográfico de la República de Panamá, los sitios donde se construirán e instalarán los puentes modulares no se encuentran señalados por poseer elementos de valor histórico, arqueológico o cultural. **Ver en Anexo 9. Estudio arqueológico.**

8.5 Descripción del Paisaje

El paisaje es similar para los seis sitios donde se instalarán los puentes modulares, ríos con fuertes escorrentías, donde en la época de invierno es un riesgo cruzar en vehículo estos cauces, todos cuentan con zarzos o puentes colgantes, pero es para uso peatonal. Los vehículos llegan hasta orilla del río y luego la mercancía y los transeúntes en algunos casos hacen trasbordos si hay transporte al otro lado del río, sino a pie, incluso durante horas para llegar a sus comunidades.



Figura 14. Vista panorámica. Río Liri



Figura 15. Vista panorámica Río Hacha



Figura 16. Vista panorámica. Río Balsa

9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

En esta sección se identifican y valorizan los impactos ambientales y sociales que se generan con la ejecución del proyecto sobre todas las fuentes de agua que se va a intervenir, donde, utilizando metodologías conocidas se define el carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, y otras variables que definen su significancia.

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

Para la identificación de los impactos ambientales específicos ocasionados por el proyecto se utilizó como base la **Matriz de Leopold**. Esta matriz se basa en una relación de ***causa - efectos*** entre las principales acciones que causan impacto versus los factores ambientales; donde se resalta aquellos impactos o efectos negativos, los cuales serán caracterizados y valorados para integrarlos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). En el eje de las X se tienen las acciones del proyecto que pueden ocasionar impactos en las diferentes etapas: Planificación, Construcción, Operación y Abandono. En el eje de las Y se tiene los 5 criterios de protección ambiental contenido en el Decreto Ejecutivo 123, dividido en 8 factores a saber: Población, Aire, Ruidos, Suelo, Agua, Flora, Fauna y Paisaje, que a su vez se dividen en 53 atributos ambientales. La relación entre las Acciones del Proyecto y los Atributos Ambientales son presentados por una calificación que va desde -2 hasta +2 para indicar el valor del impacto.

Valor del Impacto:

+2 Impacto Positivo

+1 Impacto Ligeramente Positivo

0 Impacto Neutro o Indiferente

-1 Impacto Ligeramente Perjudicial

-2 Impacto Negativo (O Sea Muy Perjudicial Al Medio

Ambiente)

Cuadro 22. Identificación de los impactos ambientales

Basado en la Interpretación del Decreto Ejecutivo # 123 del 14 de Agosto de 2009. Factores Ambientales Afectados			FASES DEL PROYECTO								Clasificación y Valorización de Impacto	
			PLANIFICACIÓN	ACCIONES DEL PROYECTO QUE CAUSAN IMPACTOS								
				CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN	ABANDONO		
				Sub - fase de obras transitorias	Sub - fase de Construcción de Puente Modular							
Criterios	**Factores**	**Sub-Factores**	**Estudios, diseños, cálculos**	**Instalar caseta tipo D, desvíos y pasos temporales, talleres, áreas sanitarias, patios, depósitos y botaderos.**	**Preparación de sitio (Remoción de material orgánico, limpieza, tala, podas, desarraigue de árboles, excavación no clasificada, corte y relleno , excavación para estructuras)**	**Construcción e instalación de Puente Modular (Hormigón reforzado para estribos (Fundación y estribo), armado de puente modular, zampeado, losa de acceso)**	**Conformación de calzada de entrada al puente (cuneta pavimentada, material selecto, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello).**	**Revegetación, arborización**	**Señalizaciones verticales, franjas reflectantes continúas blancas y amarillas, tránsito vehicular y demás**	**Limpieza general, retiro de equipos**	**Total de Sub factor**	**Total de Factor**
Criterio #~1	**Población**	Necesidades comunitarias	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+1	**+9**	**+4**
		Generación de empleo	+1	+1	+1	+2	+2	+1	+1	+1	**+10**	
		Acceso	0	+1	+1	+1	+1	0	+2	0	**+6**	
		Vivienda	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Generación de desechos domésticos	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	**-7**	

		Generación de desechos propios de la construcción e instalación de puentes modulares.	0	-1	-2	-1	-1	0	-1	-1	**-7**	
		Riesgos de accidentes laborales	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	**-7**	
	Aire	Generación de partículas de polvo.	0	-1	-1	-1	-1	+1	0	0	**-3**	**-12**
		Generación de desechos con contenido de óxidos de sulfuro	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Generación de desechos con contenido de hidrocarburos	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	**-4**	
		Generación de desechos con contenido de óxidos de nitrógeno	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Generación de monóxido de carbono (Humo)	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	**-4**	

		Generación de oxidantes foto químicos	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Generación de tóxicos peligrosos	0	0	0	0	-1	0	0	0	**-1**	
		Generación de olores molestos	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
	Sonidos (Ruidos y vibraciones)	Duración	0	-1	-2	-1	-2	0	0	0	**-6**	**-16**
		Magnitud	0	-1	-2	-1	-2	0	0	0	**-6**	
		Efectos físicos	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Efectos psicológicos	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Efectos de comunicación	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Efectos de desenvolvimientos	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Efectos de comportamiento social	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Vibraciones	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	**-4**	
Criterio # 2	**Suelos**	Estabilidad del suelo	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	**-4**	**-11**
		Fertilidad	0	-1	-1	0	-1	0	0	0	**-3**	

		Riesgo de Contaminación	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	**-4**	
		Riesgos naturales	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Cambio en los patrones de uso de suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
	Agua	Abastecimiento de acuíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**-18**
		Variaciones de régimen	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Riesgo de contaminación por derivados de petróleo	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	**-4**	
		Radioactividad	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Riesgo de generación de sólidos suspendidos	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	**-4**	
		Contaminación térmica	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Acidez y alcalinidad	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		DBO	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	**-4**	

		Oxígeno disuelto	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	**-4**	
		Nutrientes	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Compuestos tóxicos	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Vida acuática	0	0	0	-1	-1	0	0	0	**-2**	
		Coliformes fecales	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
	Flora	Endémica	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**-1**
		Campos de cultivos y ganadería	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Especies amenazadas	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Pérdida de vegetación terrestre natural	0	-1	-1	0	-1	+2	0	0	**-1**	
		Plantas acuáticas	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
	Fauna	Hábitat	0	-1	-1	0	-1	+1	0	0	**-2**	**-4**
		Población	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Distribución	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Animales grandes	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	

		Aves depredadoras	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Piezas deportivas pequeñas	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	
		Peces, crustáceos y aves de agua	0	0	0	-1	-1	0	0	0	**-2**	
Criterio # 3	Paisaje	Modificación del paisaje natural	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**
Criterio # 4	**NO APLICA**		0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Criterio # 5	**NO APLICA**		0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Valorización por acciones			**+2**	**-15**	**-18**	**-13**	**-19**	**+4**	**+2**	**-1**		
Valoración por Fases			**+2**	**-61**					**+2**	**-1**		

Los impactos ambientales identificados fueron los siguientes:

Positivos

- Cumplimiento de una necesidad comunitaria
- Generación de nuevos empleos temporales, beneficiando a los habitantes de las comunidades aledañas.
- Acceso seguro hacía las comunidades beneficiadas.

Negativos

- Contaminación del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto sólidos como líquidos y por desechos propios de la construcción de los Puentes Modulares.
- Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.
- Riesgo de afectación de la salud de los trabajadores por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan.
- Pérdida de la estabilidad del suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión hídrica.
- Riesgo de contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos.
- Alteración de la calidad del agua de las fuentes hídricas: Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre, (aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del oxígeno disuelto, contaminación por hidrocarburos).
- Pérdida de vegetación terrestre natural. Modificación del paisaje
- Alejamiento temporal de la fauna silvestre, pérdida de hábitat.
- Aumento en el riesgo de accidentes laborales

Para determinar entre los impactos negativos identificados su **Importancia Ambiental** se utiliza la metodología del cálculo del CAI, donde la calificación ambiental de impactos (CAI) constituye una herramienta que facilita la jerarquización de los impactos, a objeto de priorizar y planificar la aplicación de las medidas de mitigación, compensación o restauración. La CAI se organiza por componente ambiental, evaluando los impactos que potencialmente podrían afectar a cada uno de los elementos identificados en el área de influencia.

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

CAI = Ca x RO x (GP + E + Du + Re) x IA

En donde:

Ca: Carácter

RO: Riesgo de Ocurrencia

GP: Grado de Perturbación

E: Extensión

Du: Duración

Re: Reversibilidad

IA: Importancia Ambiental

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

Cuadro 23. Parámetros de calificación de impactos

Parámetro	Definición	Rango	Calificación
Ca= Carácter	Define si la acción es benéfica o positiva (+), perjudicial o negativa (-), o neutra	Negativo Positivo Neutro	-1 +1 0
RO= Riesgo de ocurrencia	Califica la probabilidad de que el impacto pueda darse durante la vida útil del proyecto.	Muy probable Probable Poco probable	1 0,9 - 0,5 0,4 – 0,1
GP= Grado de perturbación	Expresa el grado de intervención sobre el elemento ambiental.	Importante Regular Escasa	3 2 1
E= Extensión	Define el área afectada por el impacto, con respecto a su representación espacial.	Amplia (AII) Media (AID) Local (Área del Proyecto)	3 2 1
Du= Duración	Evalúa el período de tiempo durante el cual las repercusiones serán sentidas o resentidas.	Permanente (> 5 años) Media (5 años – 1 años) Corta (<1 año)	3 2 1
Re= Reversibilidad	Evalúa la capacidad que tiene el efecto de ser revertido naturalmente, o mediante acciones consideradas en el Proyecto.	Irreversible Parcialmente reversible Reversible	3 2 1
IA = Importancia Ambiental	Define la importancia del elemento ambiental que puede ser afectado, desde el punto de vista de su calidad.	Alta Media Baja	3 2 1

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

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

Cuadro 24. Jerarquización de impactos

Rango de CAI		Jerarquía	
0	+36	Importancia positiva	Los efectos del impacto repercuten en forma positiva sobre los elementos ambientales intervenidos por el Proyecto.
0	-5.3	Importancia no significativa	La ocurrencia de efectos negativos sobre los elementos ambientales es probable, afectan a un recurso de baja importancia ambiental, en una extensión media o local, en un período de corta duración. Los efectos son, en general, reversibles y de baja intensidad.
-5.4	-14.3	Importancia menor	La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es probable o cierta, afectan a un recurso de baja importancia ambiental, en una extensión media o local. Los efectos son en general reversible y duración media y baja intensidad.
-14.4	-21.6	Importancia moderada	La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es cierta, afectan a un recurso de mediana a alta importancia ambiental, en una extensión media o local. Los efectos son en general reversible, duración e intensidad media.
-21.7	-30.6	Importancia alta	La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es cierta, afectan a un recurso de mediana a alta importancia ambiental, en una extensión amplia. Los efectos son en general reversible, duración permanente e importante intensidad.
-30.7	-36.0	Importancia muy alta	La ocurrencia de efectos negativos o positivos sobre los elementos ambientales es cierta, afectan a un recurso de alta a muy alta importancia ambiental, en una extensión amplia. Los efectos son en general irreversible, duración permanente e importante intensidad.

Cuadro 25. Valorización y Jerarquización de Impactos Ambientales Identificados

FACTOR o MEDIO	ACCIONES QUE CAUSAN EL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	Ca	Ro	GP	E	Du	Re	IA	CAI	Calificación
MEDIO SOCIAL											
Población	- Instalar caseta tipo D, desvíos y pasos temporales, talleres, áreas sanitarias, patios, depósitos y botaderos. - Preparación de sitio (Remoción de material orgánico, limpieza, tala, podas, desarraigue de árboles, excavación no clasificada, corte y relleno, excavación para estructuras) - Construcción e instalación de Puente Modular (Hormigón reforzado para estribos (Fundación y estribo), armado de puente modular, zampeado, losa de acceso) - Conformación de calzada de entrada al puente (cuneta pavimentada, material selecto,	Cumplimiento de una necesidad comunitaria	+1	1	3	2	3	3	3	+33	Importancia positiva
		Generación de nuevos empleos temporales, beneficiando a las comunidades aledañas	+1	1	2	2	2	1	2	+14	Importancia positiva
		Acceso seguro hacía las comunidades beneficiadas.	+1	1	3	2	3	3	2	+22	Importancia positiva
		Contaminación del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto sólidos como líquidos y por desechos propios de la construcción de los Puentes Modulares.	-1	0.2	1	1	1	1	2	-1.6	Importancia No Significativa

FACTOR o MEDIO	ACCIONES QUE CAUSAN EL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	Ca	Ro	GP	E	Du	Re	IA	CAI	Calificación
	capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello). - Revegetación, arborización - Señalizaciones verticales, franjas reflectantes continúas blancas y amarillas, tránsito vehicular y demás - Limpieza general, retiro de equipos	Aumento en el riesgo de accidentes laborales	-1	0.2	1	1	1	1	2	-1.6	Importancia No Significativa
MEDIO ATMOSFÉRICO											
Aire	- Instalar caseta tipo D, desvíos y pasos temporales, talleres, áreas sanitarias, patios, depósitos y botaderos. - Preparación de sitio (Remoción de material orgánico, limpieza,	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.	-1	0.3	2	1	1	1	2	-3	Importancia No Significativa

FACTOR o MEDIO	ACCIONES QUE CAUSAN EL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	Ca	Ro	GP	E	Du	Re	IA	CAI	Calificación
	tala, podas, desarraigue de árboles, excavación no clasificada, corte y relleno, excavación para estructuras) - Construcción e instalación de Puente Modular (Hormigón reforzado para estribos (Fundación y estribo), armado de puente modular, zampeado, losa de acceso) - Conformación de calzada de entrada al puente (cuneta pavimentada, material selecto, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello).	Riesgo de afectación de la salud de los trabajadores por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan.	-1	0.4	2	1	2	2	2	-3	Importancia No Significativa
MEDIO FÍSICO											
Suelo	- Instalar caseta tipo D, desvíos y pasos temporales, talleres, áreas sanitarias, patios, depósitos y botaderos. - Preparación de sitio (Remoción	Pérdida de la estabilidad del suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión hídrica.	-1	0.5	1	1	1	1	2	-4	Importancia No Significativa

FACTOR o MEDIO	ACCIONES QUE CAUSAN EL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	Ca	Ro	GP	E	Du	Re	IA	CAI	Calificación
	de material orgánico, limpieza, tala, podas, desarraigue de árboles, excavación no clasificada, corte y relleno, excavación para estructuras) - Construcción e instalación de Puente Modular (Hormigón reforzado para estribos (Fundación y estribo), armado de puente modular, zampeado, losa de acceso) - Conformación de calzada de entrada al puente (cuneta pavimentada, material selecto, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello).	Riesgo de contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos	-1	0.4	1	1	1	1	2	-3.2	Importancia No Significativa

FACTOR o MEDIO	ACCIONES QUE CAUSAN EL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	Ca	Ro	GP	E	Du	Re	IA	CAI	Calificación
Agua	- Instalar caseta tipo D, desvíos y pasos temporales, talleres, áreas sanitarias, patios, depósitos y botaderos. - Preparación de sitio (Remoción de material orgánico, limpieza, tala, podas, desarraigue de árboles, excavación no clasificada, corte y relleno, excavación para estructuras) - Construcción e instalación de Puente Modular (Hormigón reforzado para estribos (Fundación y estribo), armado de puente modular, zampeado, losa de acceso) - Conformación de calzada de entrada al puente (cuneta pavimentada, material selecto, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello).	Alteración de la calidad del agua de las fuentes hídricas: Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre, (aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del oxígeno disuelto, contaminación por hidrocarburos).	-1	0.4	2	1	1	1	2	-4	Importancia No Significativa
MEDIO BIOLÓGICO											

FACTOR o MEDIO	ACCIONES QUE CAUSAN EL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	Ca	Ro	GP	E	Du	Re	IA	CAI	Calificación
Flora	- Instalar caseta tipo D, desvíos y pasos temporales, talleres, áreas sanitarias, patios, depósitos y botaderos. - Preparación de sitio (Remoción de material orgánico, limpieza, tala, podas, desarraigue de árboles, excavación no clasificada, corte y relleno, excavación para estructuras) - Conformación de calzada de entrada al puente (cuneta pavimentada, material selecto, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello). - Revegetación, arborización	Pérdida de vegetación terrestre natural. Modificación del paisaje	-1	0.5	1	1	1	2	2	-5	Importancia No Significativa

FACTOR o MEDIO	ACCIONES QUE CAUSAN EL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	Ca	Ro	GP	E	Du	Re	IA	CAI	Calificación
Fauna	- Instalar caseta tipo D, desvíos y pasos temporales, talleres, áreas sanitarias, patios, depósitos y botaderos. - Preparación de sitio (Remoción de material orgánico, limpieza, tala, podas, desarraigue de árboles, excavación no clasificada, corte y relleno, excavación para estructuras) - Construcción e instalación de Puente Modular (Hormigón reforzado para estribos (Fundación y estribo), armado de puente modular, zampeado, losa de acceso) - Conformación de calzada de entrada al puente (cuneta pavimentada, material selecto, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello).	Alejamiento temporal de la fauna silvestre, pérdida de hábitat.	-1	0.3	1	1	1	2	2	-3	Importancia No Significativa

9.4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto

Impactos sociales

- Cumplimiento de una necesidad comunitaria, acceso a los Centros Educativos, de Salud, mejora del comercio, etc.
- Generación de empleos temporales. Pago de prestaciones sociales (seguro social, riesgos profesionales, etc.).

Impactos económicos

- Los nuevos trabajadores que llegarán de fuera del área, principalmente la mano de obra calificada demandara y compraran en las comunidades aledañas buena parte de los víveres que consumen entre los que se tiene: carnes, legumbres, tubérculos, granos básicos, etc., beneficiando estas poblaciones.
- Compra de materiales en el mercado local y compra y alquiler de equipos y maquinarias en el mercado regional.
- Pago de impuestos municipales.

10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Los impactos ambientales negativos identificados se clasifican en impactos de **Importancia No Significativa**, los cuales, por si sólo se pueden mitigar, sin embargo, para cumplir con el contenido mínimo del Decreto Ejecutivo 123 se propone un Plan de Manejo Ambiental (PMA), que garantice el buen manejo del proyecto sin afectar el ambiente y tampoco a la población aledaña.

Impactos con Valores de Importancia No significativa (Rango del CAI de 0 a 5.3)

- Contaminación del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto sólidos como líquidos y por desechos propios de la construcción de los Puentes Modulares., (CAI = -1.6).
- Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos, (CAI = -3).
- Riesgo de afectación de la salud de los trabajadores por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan, (CAI = -3).
- Pérdida de la estabilidad del suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión hídrica, (CAI = -4)
- Riesgo de contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos, (CAI = -3.2)
- Alteración de la calidad del agua de las fuentes hídricas: Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre, (aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del oxígeno disuelto, contaminación por hidrocarburos), (CAI = -4)
- Pérdida de vegetación terrestre natural. Modificación del paisaje, (CAI = -5)
- Alejamiento temporal de la fauna silvestre, pérdida de hábitat, (CAI = -3)
- Aumento en el riesgo de accidentes laborales, (CAI = - 1.6).

10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental

A continuación, se describen las medidas de mitigación que se emplearan para mitigar los impactos que pueda generar el proyecto a cada una de las siguientes fuentes de agua río Liri, río Salitre, río San Félix, río Gebay, río Balsa, río Hacha.

IMPACTO 1: Pérdida de vegetación terrestre natural. Modificación del paisaje natural, (CAI = -5)

Objetivo: Reponer la vegetación arbórea eliminada

Medida 1: Arborización

Descripción de la medida: Se elaborará un Plan de Arborización, que incluye las especies a reforestar, método de siembra, densidad y mantenimiento. Este Plan de Reforestación se hará después de determinar en campo el número de árboles a eliminar.

Acciones

- ✓ Utilizar el informe de flora existente como base y que es presentado en este documento.
- ✓ Determinar en campo los árboles a eliminar y marcarlos.
- ✓ Remover solamente la vegetación estrictamente necesaria.
- ✓ Previamente a cualquier actividad de tala de árboles se debe contar con el permiso de tala necesaria emitido por el Ministerio de Ambiente en la Comarca Gnäbe Buglé.
- ✓ Sembrar especies frutales y nativas para fortalecer el bosque de galería de las fuentes de agua: Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre.
- ✓ Dirigir la caída de los árboles hacia áreas con poca vegetación para no dañar los árboles remanentes, evitar la caída de los árboles en el cauce del río.
- ✓ Aprovechar la madera que se puede utilizar en la construcción del puente.

Ubicación de la medida: En el patio, taller, área de almacenamiento y depósito de materiales e insumos, en los caminos de acceso y en los puntos donde se construirán e instalarán los puentes modulares.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: El costo del plan de arborización se estima en B/. 1,000.00 incluye análisis de suelo y recomendación de especies. La arborización propiamente dicha se calcula en B/.3,000.00, incluye costo de los plantones y mantenimiento. La arborización se debe hacer en la época lluviosa, incluye el permiso de tala, se debe hacer en el primer año.

Responsable de ejecución de las medidas: El Ministerio de Obras Públicas (MOP) como promotor del proyecto y la empresa Contratista "Consorcio Puentes Modulares".

IMPACTO 2: Alteración de la calidad del agua de las fuentes hídricas: Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre, (aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del oxígeno disuelto, contaminación por hidrocarburos), (CAI = -4).

Objetivo: Mantener la calidad actual de estas fuentes hídricas.

Medida 1. No desmejorar la calidad de las aguas de Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre

Descripción de la medida: Evitar que lleguen al cauce de estos ríos, donde se construyen e instalan los puentes modulares, sustancias, materiales o productos que puedan alterar la calidad actual de sus aguas.

Acciones

- ✓ La capa superior del suelo producto de las excavaciones se apilará en un sitio apropiado y cubrirla con geo textil o plástico, si la misma está libre de contaminantes para su uso en la fase de recuperación post operación.
- ✓ Evitar realizar movimientos innecesarios de tierra.
- ✓ No verter sustancias peligrosas, desperdicios, desechos sólidos, derivados de petróleo, tierra o residuos de tala, cemento y concreto fresco en el cauce de estas fuentes hídricas u otros canales de desagüe o zonas con aguas estancadas que al final llegan a estos ríos.
- ✓ Utilizar tuberías y accesorios, así como materiales de relleno según la calidad preestablecida en el pliego de cargos.
- ✓ No se permitirá desperdicio de cualquier derivado del petróleo en las áreas del proyecto.

Ubicación de la medida: En el patio, taller, área de almacenamiento y depósito de materiales e insumos, en los caminos de acceso y en los puntos donde se construirán e instalarán los puentes modulares.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: No son costos ambientales, sino de inversión.

Medida 2: Trasiego de maquinarias por las fuentes de aguas

Descripción de la medida: Evitar el trasiego de maquinaria en las fuentes de agua y mantener las maquinarias en buenas condiciones mecánicas.

Acciones

- ✓ Elaborar programa de mantenimiento periódico de todos los equipos estacionarios y móviles, que son propiedad del contratista o subcontratistas del Proyecto y establecer controles de cumplimiento, los cuales deberán revisarlos periódicamente.
- ✓ El programa de mantenimiento debe incluir las mangueras y válvulas del equipo que transporta derivados del petróleo u otros materiales e insumos para la construcción e instalación de los puentes modulares.
- ✓ Garantizar un chequeo rápido de la maquinaria diariamente antes de iniciar labores, en caso de liqueo de aceite o combustible, se debe reparar.
- ✓ No transitar o lavar equipo móvil o herramientas de trabajo en el curso de estas fuentes hídricas.

Ubicación de la medida: Cauce de los ríos, punto de construcción e instalación de los puentes modulares.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: No conlleva costo ambiental sino de inversión.

Medida 3: Construcción de obras de conservación de suelo

Descripción de la medida: La mayor parte del área donde se construirán los puentes quedarán desprovistas de vegetación, lo que la hace susceptible a la erosión hídrica.

Acciones

- ✓ Identificar los sitios propensos a la erosión

- ✓ Determinar la mejor obra de conservación de suelo (trampas de sedimento, barreras muertas, barreras vivas, muros de contención, zampeado, etc.). El tipo de medida a implementar dependerá de las características del sitio y del volumen de la escorrentía.
- ✓ Construir canales de drenajes temporales o trampas de sedimentos con el fin de recoger el agua de escorrentías provenientes de áreas no perturbadas e impedir que invadan los sitios de trabajo y sedimenten el cauce o aplicar medidas de control de sedimentos (pacas de heno, malla filtrante, muros de roca, entre otros).
- ✓ Revegetar áreas desnudas con especies apropiadas, a medida que se vayan culminando los trabajos civiles.
- ✓ En los accesos a los puentes se construirán cunetas pavimentadas, para así evitar erosiones y aporte de sedimentos, dar mantenimiento a las cunetas periódicamente
- ✓ Reducir el tiempo entre la apertura y relleno de vacíos, zanjas, o áreas que así lo requieran.

Ubicación de la medida: En los puntos donde se construirán e instalarán los puentes modulares.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: Inmediatamente luego de haberse expuesto alguna área y los costos se estiman alrededor de B/ 3,000.00.

Medida 4. Manejo de los aceites usados, combustibles, sustancias peligrosas como absorbentes, pinturas, aditivos, etc.

Descripción de la medida: En el proyecto se manejará aceites, lubricantes y combustibles, y algunas sustancias consideradas peligrosas, para evitar la contaminación de los Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix y Río Salitre, es necesario prevenir los derrames de los mismos.

Acciones

- ✓ El combustible para los equipos como para la maquinaria pesada será llevado al proyecto en vehículos con bombas y tanques cisternas. En caso de almacenamiento temporal de combustible en el proyecto, para controlar cualquier derrame accidental que se pueda dar, se construirá una noria 10% mayor que la capacidad del tanque.

- ✓ Cualquier recambio de aceite debe hacerse tomando todas las previsiones necesarias para evitar derrames, estos aceites usados deben almacenarse temporalmente en tanques sellados y cada cierto tiempo llevarlos a las casas recicladoras, al igual, que las piezas usadas, trapos y tierra contaminada.
- ✓ Las sustancias peligrosas que se utilicen como aditivos para concretos, adsorbentes, pinturas y otros deben ser almacenadas en un lugar independiente de la basura común, bajo techo, cercado y debidamente rotulado y debe contar con la hoja de seguridad.

Ubicación de la medida: Área de almacenamiento y depósito de materiales e insumos, área de taller (Las reparaciones de los equipos se harán en sitio si es extremadamente necesario, de lo contrario se trasladará el equipo a un taller fuera del área).

Costo y cronograma de ejecución de la medida: Desde el inicio del proyecto, la noria forma parte de la inversión del proyecto y no se considera un costo ambiental. El manejo de los aceites, y artículos contaminados y sustancias peligrosas se estima un costo aproximado de B/. 1,500.00.

Medida 4: Análisis de calidad de agua de Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix y Río Salitre.

Descripción de la medida: Para conocer la calidad de agua de estas fuentes hídricas se hace un análisis de calidad de sus aguas, durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, un análisis de calidad de agua durante la construcción e instalación de los puentes modulares.

Acciones

Las muestras deben tomarse aguas arriba y aguas abajo del sitio de construcción e instalación de los puentes modulares.

Ubicación de la medida: En el cauce de Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: En los 6 meses se harán 1 análisis de calidad de agua por cada fuente de agua, durante la Construcción del proyecto y los costos totales están alrededor de 400.00 cada uno, dando un total de B/. 2,400.00.

Responsable de ejecución de las medidas: El Ministerio de Obras Públicas (MOP) como promotor del proyecto y la empresa Contratista Consorcio Puentes Modulares.

IMPACTO 3: Pérdida de la estabilidad del suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión hídrica, (CAI = -4).

Objetivo: Estabilizar el suelo lo antes posible, luego de haberse eliminado la capa superficial o durante las excavaciones.

Medida 1: Obras de conservación de suelo y siembra de hierba ordinaria

Descripción de la medida: A medida que avanza el proyecto durante la etapa de construcción y se vayan dando los impactos ambientales, en esa medida se mitigarán. Se acondicionarán aquellas áreas que se hayan dejado expuestas, sin vegetación en espacios abiertos. Algunas de estas medidas ya fueron descritas anteriormente, por lo que solo se mencionaran.

Acciones

- ✓ En algunos casos es necesario construir algunos muros de contención para evitar la erosión y sedimentación para ello se realizarán obras de conservación de suelo utilizando material del área (troncos de madera, ramas, piedras, etc.) para estabilizar el suelo. Luego se procede a la aplicación de hidrosiembra o la siembra de algún tipo de material vegetativo para control de erosión como siembra de hierba ordinaria (pastos del área, Brachiaria, etc.), reduciendo el proceso de erosión por escorrentía y al mismo tiempo se garantiza la estabilidad del suelo en forma permanente.
- ✓ Recoger cualquier tipo de derrame o liqueo en cualquier área del Proyecto, con materiales absorbentes, no soterrar suelo contaminado con hidrocarburos.

Ubicación de la medida: En donde se construirán e instalarán los puentes modulares.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: la preparación y siembra de la hierba, se hará durante la etapa de construcción. El costo de esta medida ya fue contemplado.

Responsable de ejecución de las medidas: El Ministerio de Obras Públicas (MOP) como promotor del proyecto y la empresa Contratista Consorcio Puentes Modulares.

IMPACTO 4: Contaminación del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto sólidos como líquidos y por desechos propios de la construcción de los Puentes Modulares., (CAI = -1.6).

Objetivo: Manejar adecuadamente los desechos domésticos (sólidos y líquidos) que se generen en el proyecto y los desechos generados por la construcción e instalación de los puentes modulares.

Medida 1: Manejo de los desechos sólidos.

Descripción de la medida: Los desechos sólidos domésticos que se generen en el proyecto y que son generados por los trabajadores, pueden ser orgánicos como por ejemplo restos de comidas y desechos inorgánicos como plásticos, latas, tetrapack, cartones, etc.

Acciones

- ✓ Se colocarán tanques para disposición temporal de los desechos en cada sitio donde se instalarán los puentes, cada uno de ellos contara con su tapa y se ubicarán bajo techo para el almacenamiento temporal de estos desechos y una vez por semana serán trasladados al vertedero de San Félix o al Relleno Sanitario de David u otro que sea autorizado por el MINSA.
- ✓ Se les dará una capacitación a los trabajadores para el manejo adecuado de dichos desechos.
- ✓ Se mantendrá un trabajador manual que se encargará del manejo adecuado de estos desechos.

Ubicación de la medida: Sitio de construcción e instalación de puentes modulares.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: Desde el inicio de proyecto y el costo se calcula en B/. 2,000.00.

Medida 2. Manejo de los desechos líquidos.

Descripción de la medida: Se refiere a los desechos líquidos generados por los trabajadores al hacer sus necesidades fisiológicas.

Acciones

- ✓ Instalar por lo menos una (1) letrina portátil por cada sitio donde se construirán e instalarán los puentes modulares (6), para el manejo de los desechos humanos, alquiladas a una empresa que cuente con los permisos de la autoridad competente y cumpla con las normas que rigen la materia, quienes se encargarán de la limpieza, al menos una vez por semana, y la disposición final de las excretas de acuerdo a la norma COPANIT 39-2000. Las letrinas se ubicarán en terrenos secos, libre de inundaciones.

Ubicación de la medida: En cada sitio del puente modular.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: Desde el inicio de proyecto y el costo se calcula en B/. 2,000.00.

Responsable de ejecución de las medidas: El Ministerio de Obras Públicas (MOP) como promotor del proyecto y la empresa Contratista Consorcio Puentes Modulares.

Medida 3. Manejo de los desechos propios generados por la construcción de los puentes modulares.

Descripción de la medida: Se refiere a los desechos orgánicos e inorgánicos producidos en la construcción e instalación de los puentes modulares. Los desechos orgánicos son los producidos por la acción de remover la capa superficial, de los sitios donde se construirá el puente.

Acciones

- ✓ Para los desechos orgánicos se ubicará un botadero el cual debe ser autorizado por el MOP, al final se debe revegetar y acondicionar.
- ✓ Los desechos inorgánicos como pedazos de metales, cartones, plásticos, etc., se deben reciclar. Se dispondrá el material restante en sitio de disposición final como botaderos autorizados.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: El manejo de los desechos orgánicos (capa superficial, árboles, tierra, etc.) se considera un costo de inversión del proyecto. El manejo de los desechos inorgánicos se calcula en B/. 2,000.00.

Responsable de ejecución de las medidas: El Ministerio de Obras Públicas (MOP) como promotor del proyecto y la empresa Contratista Consorcio Puentes Modulares.

IMPACTO 5: Alejamiento temporal de la fauna silvestre por pérdida de hábitat, (CAI = -3).

Objetivo: Compensar la afectación a la fauna terrestre

Medida 1: Plantar árboles fuentes de alimento para la fauna silvestre.

Descripción de la medida: Dentro del plan de arborización, se debe incluir especies arbóreas que produzcan alimento a la fauna silvestre, como frutas u hojas comestibles.

Acciones

- ✓ Seleccionar áreas donde se puede plantar árboles frutales y otros que sean fuente de alimento para la fauna silvestre y de protección del bosque de galería.
- ✓ Seleccionar las especies a plantar, adquirirlas en los viveros locales o llevarlas de afuera.
- ✓ Plantar las mismas y darle su mantenimiento por lo menos durante los primeros 3 años.
- ✓ Concienciar a los empleados en la protección e importancia del medio ambiente, seguridad laboral; con énfasis en el cumplimiento de las medidas incluida la prohibición de la pesca y la caza.

Ubicación de la medida: En el área seleccionada para realizar la arborización.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: Durante la fase de construcción de los puentes modulares, durante el invierno. El costo ya fue estimado anteriormente.

Responsable de ejecución de las medidas: El Ministerio de Obras Públicas (MOP) como promotor del proyecto y la empresa Contratista Consorcio Puentes Modulares.

IMPACTO 6: Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo y humo, por el uso de maquinarias y equipos, (CAI = -3).

Objetivo: Garantizar que no se contamine el aire y que tampoco los trabajadores sean afectados por el polvo y el humo.

Medida 1: Mantenimiento de equipos y maquinarias

Descripción de la medida: Para evitar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, producto del uso de maquinaria y camiones con daños mecánicos que producen altas

concentraciones de humo, se realizara una evaluación periódica del equipo, en la cual se revisará el sistema de escape con la ayuda de un mecánico preferiblemente, quien emitirá su opinión profesional la cual resultara en la aprobación o rechazo, para contratar y/o usar el equipo en el proyecto.

Acciones

- ✓ En caso que los equipos presenten desperfecto mecánico en el sistema de escape, con la consecuente emisión de altas concentraciones de humo, detener el equipo, realizar una revisión y la reparación necesaria.
- ✓ Elaborar programa de mantenimiento periódico de todos los equipos estacionarios y móviles, que son propiedad del contratista o subcontratistas del proyecto y establecer controles de cumplimiento, los cuales deberán revisarse periódicamente. El mantenimiento periódico del equipo y maquinarias se hará de forma individualizada.

Ubicación de la medida: En los equipos y maquinarias, (tractor, grúa, cargador, cuchilla, etc.) y los camiones.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: La revisión del equipo debe ser diario y es un costo de inversión del proyecto.

Medida M2: Riego de agua

Descripción de la medida: Durante el verano se puede generar polvo, que causa molestia y puede afectar la salud de los trabajadores.

Acciones

- ✓ Se debe mantener el suelo húmedo en la época seca o en periodos secos durante el invierno, para ello se debe regar varias veces por día, dependiendo de la necesidad. Se prohíbe la aspersión de aceites y lubricantes como método de control de polvo.
- ✓ Previo al inicio del proyecto, se debe obtener el permiso de concesión temporal de agua de MiAmbiente.

Ubicación de la medida: En el patio, taller, área de almacenamiento y depósito de materiales e insumos, en los caminos de acceso y en los puntos donde se construirán e instalarán los puentes modulares.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: Se da en la época seca y en invierno en periodos de sequías prolongadas. El costo de esta medida se estima en B/. 1,800.^{00} por año.

Responsable de ejecución de las medidas: El Ministerio de Obras Públicas (MOP) como promotor del proyecto y la empresa Contratista Consorcio Puentes Modulares.

IMPACTO 7: Riesgo de afectación de la salud de los trabajadores por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan, (CAI = -3).

Objetivo: Evitar deteriorar la buena salud de los trabajadores ocasionado por el exceso de ruido y por vibraciones.

Medida 1: Suministrar equipos de protección contra ruido (Orejeras, tapa oídos, etc.)

Descripción de la medida: Esta medida consiste en suministrar a los trabajadores el equipo de protección personal (EPP) completo (Chaleco, casco, botas de cuero, lentes, mascarilla, orejeras, etc.), y velar por el uso correcto del mismo. Se debe dar especial atención a los trabajadores que se mantienen laborando con la maquinaria la mayor parte de la jornada diaria: los operadores de equipo pesado, soldadores, etc.

Acciones

- ✓ Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido permisible, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Técnico Nº DGNTI-COPANIT- 44-2,000 Higiene y Seguridad Industrial en Ambientes de Trabajo donde se Genere Ruido; o sea 85 db en una jornada de ocho horas, 86 db en 7 horas, 87 db en 6 horas, 88 db en 5 horas, 90 db en 4 horas, 92 db en 3 horas, 95 db en 2 horas y 100 db en una hora.
- ✓ Si el nivel de ruido excede los 85 decibeles, se dotará al personal de equipo de protección auditiva (orejeras, tapones,), de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo Nº 306 de 4/09/2003 y el Reglamento Nº DGNTI-COPANIT-44-2000.
- ✓ No se permitirá el funcionamiento ocioso del equipo.
- ✓ Evitar el uso de equipo fuera del horario diurno (Especificaciones Ambientales del MOP, Agosto 2002.)
- ✓ No exceder los 45 db en escala A, en horario nocturno, de 10:00 p.m. hasta las 5:59 a.m., como lo estipula el Decreto Ejecutivo Nº 306 de 4 de septiembre de 2002.

Ubicación de la medida: En toda el área del proyecto, maquinarias y equipos.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: El costo total de esta medida se estima en B/. 100.^{00} x trabajador y B/. 5,800.^{00} para todo el proyecto.

Medida M2. Prevención de afectaciones de trabajadores ocasionados por vibraciones de los equipos y maquinarias.

Descripción de la medida: Colocar amortiguadores en los equipos, esta medida se refiere principalmente para el personal que estará sometido constantemente a las vibraciones de los equipos y maquinaria. La empresa promotora debe garantizar que estos equipos cumplan con las especificaciones técnicas recomendadas por los fabricantes de los mismos referentes a los amortiguadores.

Ubicación de la medida: Operadores de los equipos pesados.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: El mantenimiento de los equipos será permanente y los costos están dentro de los costos de inversión del proyecto. Todos los trabajadores deben estar asegurados.

Responsable de ejecución de las medidas: El Ministerio de Obras Públicas (MOP) como promotor del proyecto y la empresa Contratista Consorcio Puentes Modulares.

IMPACTO 8: Riesgo de contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos, (CAI = -3.2).

Objetivo: Evitar contaminar el suelo por derrame de hidrocarburos

Medida 1: Uso de combustible y aceites

Descripción de la medida: En el proyecto se utilizará combustible y aceite, principalmente para el uso de equipos y maquinarias.

Acciones

- ✓ Recoger cualquier tipo de derrame o liqueo en cualquier área del Proyecto, con materiales absorbentes, depositarlo en tanques de 55 gls, mantenerlos bajo techo y luego llevarlo al Relleno Sanitario de David, previa autorización de los Administradores del Relleno. No soterrar suelo contaminado con hidrocarburos.
- ✓ No se tiene previsto almacenar combustible en el proyecto, el mismo se llevará en carro cisterna con bomba adaptada. En caso de decidir almacenar combustible, aceite, o asfalto en el proyecto, entonces se debe construir norias con capacidad 10% mayor a la del tanque de almacenamiento.

Ubicación de la medida: En el sitio donde se construirán e instalarán los puentes modulares.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: Durante la fase de construcción y operación del proyecto. Se estima un costo de B/. 600.00.

Responsable de ejecución de las medidas: El Ministerio de Obras Públicas (MOP) como promotor del proyecto y la empresa Contratista "Consorcio Puentes Modulares".

IMPACTO 9: Aumento en el riesgo de accidentes laborales (CAI = -1.6).

Objetivo: Evitar los accidentes laborales

Medida 1: Tomar las medidas de seguridad para evitar los accidentes laborales y de tránsito.

Descripción de la medida: Cada trabajador debe conocer las medidas de seguridad, empoderarse de las mismas y luego aplicarlas.

Acciones

- ✓ Contratar personal idóneo, en las diferentes tareas.
- ✓ Elaborar e implementar un programa de capacitación de todo el personal que participe en el proyecto, incluyendo subcontratistas, en temas de Salud Ocupacional, Riesgo y Medio Ambiente; éste será dictado por personal idóneo y se controlará la asistencia.
- ✓ Dotar de equipo de protección personal a los empleados, principalmente para el cuerpo, cabeza, oídos y ojos, y velar por su uso.
- ✓ Prohibir la utilización de equipo, maquinaria, vehículos, o cualquier implemento del proyecto a personas bajo el efecto de bebidas alcohólicas, psicotrópicas, y/o medicamentos que afecten su condición física y mental.
- ✓ Supervisar, áreas, máquinas y equipo, para identificar factores de riesgo y sugerir medidas preventivas y de control.
- ✓ Instalar botiquines de primeros auxilios y revisarlos periódicamente para reponer los medicamentos utilizados.
- ✓ Mantener una buena comunicación con el centro de atención médica más próximo al proyecto como: Centro de Salud, MINSACAPSI y con el Hospital de San Félix.
- ✓ Dar estricto cumplimiento al plan de mantenimiento del equipo elaborado al inicio de la etapa de construcción, análisis de causas de accidentes y de sugerencias de los trabajadores.

- ✓ El equipo deberá operar en condiciones mecánicas óptimas, usar convertidores catalíticos, canisters, y silenciadores en los tubos de escape de gases, así como alarmas de retroceso.
- ✓ Adoptar y aplicar las normas de tránsito en lo referente a transporte y movilización de equipos.

Ubicación de la medida: En el patio, taller, área de almacenamiento y depósito de materiales e insumos, en los caminos de acceso y en los puntos donde se construirán e instalarán los puentes modulares.

Costo y cronograma de ejecución de la medida: Durante la fase de construcción e instalación de los puentes modulares. Costo B/. 1,200.00 incluye capacitación y botiquín.

Responsable de ejecución de las medidas: El Ministerio de Obras Públicas (MOP) como promotor del proyecto y la empresa Contratista Consorcio Puentes Modulares.

OTRAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

A continuación, se presentan otras medidas ambientales que son de obligatorio cumplimiento y que además inciden sobre los factores ambientales. Aun cuando fueron valoradas y clasificadas como **no significativas**, las mismas serán atendidas debidamente, ya que de no cumplirse podrían ocasionar daños al ambiente y a la población, estos son:

Molestias a la población local

- ✓ Informar a los residentes más cercanos del inicio de actividades.
- ✓ Coordinar con vecinos del lugar cualquier actividad que afecte sus intereses o actividades cotidianas.
- ✓ Reducir la velocidad de los vehículos en las áreas pobladas.

Protección a la Flora:

- ✓ No afectar, ni eliminar vegetación innecesariamente.
- ✓ Evitar la quema de basura o restos de productos, sobre todo de plásticos en el área.
- ✓ No lanzar restos de aceites o basura doméstica en las áreas con vegetación.

Protección a la fauna

- ✓ Evitar la captura o muerte de animales silvestres (aves, mamíferos, reptiles).
- ✓ Colocar letreros prohibiendo la cacería dentro de los terrenos del proyecto.

Protección de las fuentes hídricas

- ✓ No lavar los equipos, ni maquinarias en las fuentes hídricas: Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre.
- ✓ Evitar el trasiego de maquinarias y equipos sobre estas fuentes hídricas.
- ✓ No tirar basura a los ríos en cuestión.

Control de la calidad del aire:

- ✓ No se quemarán desperdicios en el sitio.
- ✓ Mantener los equipos y maquinarias en buen estado mecánico

Otras medidas para protección del suelo

- ✓ Los desechos sólidos del mantenimiento de la maquinaria (Filtros, mangueras, empaques o piezas deterioradas, etc.), se recogen en tanques con tapa y son llevados a las casas recicladores en la ciudad de David o Panamá.
- ✓ Los desechos líquidos (aceites quemados u otros), se recogen en tanques sellados con tapa y son depositados temporalmente en el área del proyecto, para llevarlos posteriormente, a las casas recicladoras en la ciudad de David o Panamá.

Protección a la población e infraestructuras

- ✓ Colocar señalizaciones informativas y restrictivas en donde se anuncie el movimiento de camiones y maquinarias.

Otras medidas para el control de ruido

- ✓ Minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisiones de ruidos.
- ✓ Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas.

Seguridad Laboral:

- ✓ Cumplir con las prestaciones de la Caja del Seguro Social.
- ✓ Colocar en lugar visible (mural) los números de teléfonos de: El cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Hospitales, SINAPROC y Policía Nacional.

Hallazgo Arqueológico:

- ✓ Proceder en conjunto con el INAC, para salvaguardar cualquier hallazgo arqueológico que se encuentre durante la ejecución del proyecto. Cumplir con el procedimiento estipulado por esta institución para este tipo de situaciones.

Medidas para el Aumento en el riesgo de accidentes laborales, por crecidas repentinas de los ríos

- ✓ Sacar del área de trabajo todos los equipos y el personal.
- ✓ Llevar a un sitio seguro los equipos
- ✓ Verificar que las infraestructuras no presenten daños por la crecida.

Medidas para el manejo de desechos de concreto hidráulico y asfalto

- ✓ Se colocará en un sitio temporal para luego ser llevado a sitios autorizados.

Medidas de seguridad vial propuesta para el proyecto

- ✓ Colocación de letreros informativos a una distancia de 100 metros antes del sitio de trabajo
- ✓ Mantener personal para que dirijan el trafico en el área (banderilleros) de ser necesario
- ✓ Comunicar a la población de los trabajos a realizar en los cauces antes de iniciar la construcción de los puentes.

10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas

La responsabilidad en el cumplimiento de estas medidas de mitigación recae sobre el Ministerio de Obras Públicas (MOP) como promotor del proyecto y la empresa Contratista "Consorcio Puentes Modulares".

10.3 Monitoreo

El programa de monitoreo tiene el propósito de comprobar la ejecución y eficacia de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y realizar los ajustes en casos necesarios, para ello se le dará un seguimiento, vigilancia y control periódico mientras dure el proyecto.

Los objetivos que se persiguen con este programa son:

- Asegurar que las medidas de mitigación planteadas en el PMA, sean cumplidas a cabalidad, o introducir o mejorar las medidas planteadas en caso de surgir nuevos elementos a proteger durante la ejecución del Proyecto.
- Vigilar que la ejecución del proyecto no represente una afectación negativa "*significativa*", sobre el entorno.
- Verificar la calidad de los factores ambientales en el área del Proyecto
- Cumplir con la legislación ambiental vigente

A continuación, se presenta el Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control Ambiental:

Cuadro 26. Programa de seguimiento, vigilancia y control

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación a monitorear y verificar (Qué hacer)	Forma de Verificación	Responsable	Costo de la Medida
IMPACTO 1: Pérdida de vegetación terrestre natural**.** Modificación del paisaje natural.	**Medida 1:** Arborización	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	4,000.00
IMPACTO 2: Alteración de la calidad del agua de las fuentes hídricas: Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre, (aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del oxígeno disuelto, contaminación por hidrocarburos)	**Medida 1:** No desmejorar la calidad de las aguas de Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA, MOP)	MOP y Consorcio Puentes Modulares	No conlleva costo ambiental
	Medida 2: Trasiego de maquinarias por las fuentes de aguas	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	No conlleva costo ambiental
	Medida 3: Construcción de obras de conservación de suelo	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	6,000.00
	Medida 4. Manejo de los aceites usados, combustibles, sustancias peligrosas como absorbentes, pinturas, aditivos, etc.	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	1,500.00
	Medida 5: Análisis de calidad de agua de Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix y Río Salitre	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	2,400.00

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación a monitorear y verificar (Qué hacer)	Forma de Verificación	Responsable	Costo de la Medida
IMPACTO 3: Pérdida de la estabilidad del suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión hídrica	**Medida 1:** Obras de conservación de suelo y siembra de hierba ordinaria	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	3,000.00
IMPACTO 4: Contaminación del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto sólidos como líquidos y por desechos propios de la construcción de los Puentes Modulares	**Medida 1:** Manejo de los desechos sólidos.	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	2,000.00
	Medida 2. Manejo de los desechos líquidos	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	2,000.00
	Medida 3. Manejo de los desechos propios generados por la construcción de los puentes modulares.	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MOP, MINSA).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	2,000.00
IMPACTO 5: Alejamiento temporal de la fauna silvestre por pérdida de hábitat	**Medida 1:** Plantar árboles fuentes de alimento para la fauna silvestre	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	Ya fue considerado anteriormente
IMPACTO 6: Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo y humo, por el uso de maquinarias y equipos	**Medida 1:** Mantenimiento de equipos y maquinarias	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	Es un costo de inversión
	Medida M2: Riego de agua	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	Ya fue considerado anteriormente

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación a monitorear y verificar (Qué hacer)	Forma de Verificación	Responsable	Costo de la Medida
IMPACTO 7: Riesgo de afectación de la salud de los trabajadores por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan.	**Medida 1:** Suministrar equipos de protección contra ruido (Orejeras, tapa oídos, etc.).	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA, MOP, MITRADEL, CSS).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	B/. 4,000.00
	Medida M2. Prevención de afectaciones de trabajadores ocasionados por vibraciones de los equipos y maquinarias.	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MOP, MINSA, MITRADEL, CSS).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	No conlleva costo ambiental
IMPACTO 8: Riesgo de contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos.	**Medida 1:** Uso de combustible y aceites	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MOP, MINSA, MITRADEL, CSS).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	B/.600.00
IMPACTO 9: Aumento en el riesgo de accidentes laborales	**Medida 1:** Tomar las medidas de seguridad para evitar los accidentes laborales de tránsito.	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, ATTT, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	B/. 1,200.00
OTRAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN				
Molestias a la población local	• Informar a los residentes más cercanos del inicio de actividades. • Coordinar con vecinos del lugar cualquier actividad que afecte sus intereses o actividades cotidianas. • Reducir la velocidad de los vehículos en las áreas pobladas	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	No conlleva costo ambiental

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación a monitorear y verificar (Qué hacer)	Forma de Verificación	Responsable	Costo de la Medida
Protección a la Flora:	• No afectar, ni eliminar vegetación innecesariamente. • Evitar la quema de basura o restos de productos, sobre todo de plásticos en el área. • No lanzar restos de aceites o basura doméstica en las áreas con vegetación.	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	No conlleva costo ambiental
Protección a la fauna	• Evitar la captura o muerte de animales silvestres (aves, mamíferos, reptiles). • Colocar letreros prohibiendo la cacería dentro de los terrenos del proyecto.	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	Ya fue considerado anteriormente
Protección de las fuentes hídricas	• No lavar los equipos, ni maquinarias en Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre. • Evitar el trasiego de maquinarias y equipos sobre estos ríos. • No tirar basura a los ríos en cuestión.	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	No conlleva costo ambiental
Control de la calidad del aire	• No se quemarán desperdicios en el sitio. • Mantener los equipos y maquinarias en buen estado mecánico	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	No conlleva costo ambiental

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación a monitorear y verificar (Qué hacer)	Forma de Verificación	Responsable	Costo de la Medida
Otras medidas para protección del suelo	• Establecer e implementar un programa de mantenimiento de los equipos y maquinarias. • Los desechos sólidos del mantenimiento de la maquinaria (*Filtros, mangueras, empaques o piezas deterioradas, etc.*), se recogen en tanques con tapa y son llevados a las casas recicladores en la ciudad de David o Panamá ya que la Comarca no cuenta con Relleno Sanitario. • Los desechos líquidos (aceites quemados u otros), se recogen en tanques sellados con tapa y son depositados temporalmente en el área del proyecto, para llevarlos posteriormente, a las casas recicladoras en la ciudad de David o Panamá.	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	Ya fue considerado anteriormente
Protección a la población e infraestructuras	• Colocar señalizaciones informativas y restrictivas en donde se anuncie el movimiento de camiones y maquinarias.	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	600.00
Otras medidas para el control de ruido	• Minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisiones de ruidos. • Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas.	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MINSA, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	No conlleva costo ambiental

Impacto Ambiental	Medidas de mitigación a monitorear y verificar (Qué hacer)	Forma de Verificación	Responsable	Costo de la Medida
Seguridad Laboral	• Cumplir con las prestaciones de la Caja del Seguro Social. • Colocar en lugar visible (mural) los números de teléfonos de: El cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Hospitales, SINAPROC y Policía Nacional. • Colocar en lugar visible (mural) el plan de contingencia y prevención, para conocimiento de los trabajadores	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	300.00
Hallazgo Arqueológico	• Proceder en conjunto con el INAC, para salvaguardar cualquier hallazgo arqueológico que se encuentre durante la ejecución del proyecto. Cumplir con el procedimiento estipulado por el INAC para este tipo de situaciones.	Inspecciones por autoridades competentes, (MiAmbiente, INAC, MOP).	MOP y Consorcio Puentes Modulares	No es un costo ambiental

10.4 Cronograma de ejecución

Se refiere al momento en que se debe realizar el monitoreo, en qué etapa de ejecución del proyecto y la frecuencia con que se debe hacer dichos monitoreos.

Cuadro 27. Cronograma de Ejecución

IMPACTO AMBIENTALES	Actividades de mitigación a monitorear y verificar (Qué hacer)	Cronograma del monitoreo (frecuencia)
IMPACTO 1: Pérdida de vegetación terrestre natural**.** Modificación del paisaje natural.	**Medida 1:** Arborización	La revegetación y arborización se inicia en la fase de construcción, época lluviosa. Especies arbóreas de protección y frutales comestible para la fauna. El monitoreo por parte del MOP como Promotor y por parte del "Consorcio Puentes Modulares" como contratista, será semanal. El monitoreo por parte de las Instituciones con competencia MiAmbiente, MOP será Semestral.
IMPACTO 2: Alteración de la calidad del agua de las fuentes hídricas: Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre, (aumento de los sólidos suspendidos, disminución de la DBO, disminución del oxígeno disuelto, contaminación por hidrocarburos)	**Medida 1:** No desmejorar la calidad de las aguas de Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre **Medida 2:** Trasiego de maquinarias por las fuentes de aguas **Medida 3:** Construcción de obras de conservación de suelo **Medida 4.** Manejo de los aceites usados, combustibles, sustancias peligrosas como absorbentes, pinturas, aditivos, etc.	Desde el inicio del proyecto, el monitoreo por parte del MOP como Promotor y por parte del "Consorcio Puentes Modulares" como contratista., será diaria. El monitoreo por parte de las Instituciones con competencia MiAmbiente, MINSA, MOP será Semestral.

IMPACTO AMBIENTALES	Actividades de mitigación a monitorear y verificar (Qué hacer)	Cronograma del monitoreo (frecuencia)
	Medida 5: Análisis de calidad de agua de Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix y Río Salitre	Hacer durante la etapa de construcción un análisis de calidad de agua por cada fuente de agua. Lo hará el Contratista a través de un laboratorio certificado.
IMPACTO 3: Pérdida de la estabilidad del suelo, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión hídrica	**Medida 1:** Obras de conservación de suelo y siembra de hierba ordinaria	El monitoreo se inicia una vez empiece la fase de construcción, durante este tiempo el monitoreo es quincenal.
IMPACTO 4: Contaminación del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto sólidos como líquidos y por desechos propios de la construcción de los Puentes Modulares	**Medida 1:** Manejo de los desechos sólidos.	El monitoreo del manejo de la basura doméstica se hará desde el inicio de la construcción e instalación de los puentes modulares, durante este tiempo el monitoreo por parte del MOP como Promotor y por parte del Contratista es diario y permanente hasta que dure el proyecto. Por parte de las Instituciones con competencia MiAmbiente, MOP y MINSA el monitoreo puede ser Semestral.
	Medida 2. Manejo de los desechos líquidos	El monitoreo del manejo de las letrinas portátiles se inicia con la construcción e instalación de los puentes modulares, durante este tiempo el monitoreo es diario por parte del Promotor y por parte del Contratista. Por parte de las Instituciones con competencia MiAmbiente, MOP y MINSA el monitoreo será trimestral.

IMPACTO AMBIENTALES	Actividades de mitigación a monitorear y verificar (Qué hacer)	Cronograma del monitoreo (frecuencia)
	Medida 3. Manejo de los desechos propios generados por la construcción de los puentes modulares.	El monitoreo se inicia una vez empiece la construcción e instalación de los puentes modulares, durante este tiempo el monitoreo por parte del Promotor y el Contratista es semanal. Por parte de las Instituciones con competencia MiAmbiente, MOP y MINSA el monitoreo será trimestral.
IMPACTO 5: Alejamiento temporal de la fauna silvestre por pérdida de hábitat	**Medida 1:** Plantar árboles fuentes de alimento para la fauna silvestre	Monitoreo semanal por parte del Promotor y el Contratista. Por parte de las Instituciones con competencia MiAmbiente, MOP y MINSA el monitoreo será trimestral.
IMPACTO 6: Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo y humo, por el uso de maquinarias y equipos	**Medida 1:** Mantenimiento de equipos y maquinarias	El monitoreo se inicia una vez empiece la construcción e instalación de los puentes modulares, durante este tiempo el monitoreo por parte del Promotor y el Contratista es diario. Por parte de las Instituciones con competencia MiAmbiente, MOP y MINSA el monitoreo será trimestral.
	Medida M2: Riego de agua	El monitoreo se hará en el verano y durante los días secos que se genere polvo, durante este tiempo el monitoreo por parte del Promotor y por parte del Contratista es diario. Por parte de las Instituciones con competencia MiAmbiente y MINSA el monitoreo será trimestral.

IMPACTO AMBIENTALES	Actividades de mitigación a monitorear y verificar (Qué hacer)	Cronograma del monitoreo (frecuencia)
IMPACTO 7: Riesgo de afectación de la salud de los trabajadores por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos y por las vibraciones que ellos generan.	**Medida 1:** Suministrar equipos de protección contra ruido (Orejeras, tapa oídos, etc.).	El monitoreo se inicia una vez empiece la construcción e instalación de los puentes modulares, durante este tiempo el monitoreo por parte del Promotor y el Contratista es diario. Por parte de las Instituciones con competencia MiAmbiente, MOP y MINSA el monitoreo será trimestral.
	Medida M2. Prevención de afectaciones de trabajadores ocasionados por vibraciones de los equipos y maquinarias.	Capacitar a los operadores en el uso del EPP, durante los trabajos de construcción.
IMPACTO 8: Riesgo de contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos.	**Medida 1:** Uso de combustible y aceites	El monitoreo se inicia una vez empiece la construcción e instalación de los puentes modulares, durante este tiempo el monitoreo por parte del Promotor y el Contratista es diario. Por parte de las Instituciones con competencia MiAmbiente, MOP y MINSA el monitoreo será trimestral.
IMPACTO 9: Aumento en el riesgo de accidentes laborales	**Medida 1:** Tomar las medidas de seguridad para evitar los accidentes laborales de tránsito.	El monitoreo se inicia una vez empiece la construcción e instalación de los puentes modulares, durante este tiempo el monitoreo por parte del Promotor y el Contratista es diario. Por parte de las Instituciones con competencia MiAmbiente, MOP y MINSA el monitoreo será trimestral.
OTRAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN		

IMPACTO AMBIENTALES	Actividades de mitigación a monitorear y verificar (Qué hacer)	Cronograma del monitoreo (frecuencia)
Molestias a la población local	• Informar a los residentes más cercanos del inicio de actividades. • Coordinar con vecinos del lugar cualquier actividad que afecte sus intereses o actividades cotidianas. • Reducir la velocidad de los vehículos en las áreas pobladas	Se debe hacer antes de iniciar con el proyecto, una sola vez. Control de las velocidades es diaria.
Protección a la Flora:	• No afectar, ni eliminar vegetación innecesariamente. • Evitar la quema de basura o restos de productos, sobre todo de plásticos en el área. • No lanzar restos de aceites o basura doméstica en las áreas con vegetación.	El monitoreo se inicia una vez empiece la construcción e instalación de los puentes modulares, durante este tiempo el monitoreo es diario por parte del Promotor y por parte del contratista.
Protección a la fauna	• Evitar la captura o muerte de animales silvestres (aves, mamíferos, reptiles). • Colocar letreros prohibiendo la cacería dentro de los terrenos del proyecto.	El monitoreo se inicia una vez empiece la construcción e instalación de los puentes modulares, durante este tiempo el monitoreo es diario por parte del Promotor y por parte del contratista. Los letreros se deben colocar una vez empieza el proyecto.
Protección de las fuentes hídricas	• No lavar los equipos, ni maquinarias en Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre. • Evitar el trasiego de maquinarias y equipos sobre estos ríos. • No tirar basura a los ríos en cuestión.	El monitoreo se inicia una vez empiece la construcción e instalación de los puentes modulares, durante este tiempo el monitoreo es diario por parte del Promotor y por parte del contratista.

IMPACTO AMBIENTALES	Actividades de mitigación a monitorear y verificar (Qué hacer)	Cronograma del monitoreo (frecuencia)
Control de la calidad del aire	• No se quemarán desperdicios en el sitio. • Mantener los equipos y maquinarias en buen estado mecánico	El monitoreo se inicia una vez empiece la construcción e instalación de los puentes modulares, durante este tiempo el monitoreo es diario por parte del Promotor y por parte del contratista.
Otras medidas para protección del suelo	• Establecer e implementar un programa de mantenimiento de los equipos y maquinarias. • Los desechos sólidos del mantenimiento de la maquinaria (*Filtros, mangueras, empaques o piezas deterioradas, etc.*), se recogen en tanques con tapa y son llevados a las casas recicladores en la ciudad de David o Panamá ya que la Comarca no cuenta con Relleno Sanitario. • Los desechos líquidos (aceites quemados u otros), se recogen en tanques sellados con tapa y son depositados temporalmente en el área del proyecto, para llevarlos posteriormente, a las casas recicladoras en la ciudad de David o Panamá.	El monitoreo se inicia una vez empiece la construcción e instalación de los puentes modulares, durante este tiempo el monitoreo es diario por parte del Promotor y por parte del contratista.
Protección a la población e infraestructuras	• Colocar señalizaciones informativas y restrictivas en donde se anuncie el movimiento de camiones y maquinarias.	Se debe hacer una vez empieza la construcción de los puentes modulares.

IMPACTO AMBIENTALES	Actividades de mitigación a monitorear y verificar (Qué hacer)	Cronograma del monitoreo (frecuencia)
Otras medidas para el control de ruido	• Minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisiones de ruidos. • Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas.	El monitoreo se inicia una vez empiece la construcción e instalación de los puentes modulares, durante este tiempo el monitoreo es diario por parte del Promotor y por parte del contratista.
Seguridad Laboral	• Cumplir con las prestaciones de la Caja del Seguro Social. • Colocar en lugar visible (mural) los números de teléfonos de: El cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Hospitales, SINAPROC y Policía Nacional. • Colocar en lugar visible (mural) el plan de contingencia y prevención, para conocimiento de los trabajadores	El mural debe ser conocidos por todos los trabajadores desde el primer día de trabajo.
Hallazgo Arqueológico	• Proceder en conjunto con el INAC, para salvaguardar cualquier hallazgo arqueológico que se encuentre durante la ejecución del proyecto. Cumplir con el procedimiento estipulado por el INAC para este tipo de situaciones.	Desde el inicio del proyecto

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

Flora

La flora existente en los seis (6) sitios (Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha, Río Liri, Río San Félix, Río Salitre), donde se construirán e instalarán los puentes modulares es común y de amplia distribución de manera local, regional y nacional, por lo que no amerita el rescate y reubicación de la misma.

Fauna

La fauna silvestre existente en los seis (6) sitios donde se construirán e instalarán los puentes modulares es escasa y común, por lo que no aplica el rescate y reubicación de la misma. En los casos de presenciar la aparición de algún animal, se deberá proceder con la técnica de ahuyentamiento.

10.11 Costo de la Gestión Ambiental

El costo de la gestión ambiental que se tiene estimada para el proyecto será de 47,853.00 balboas.

Cuadro 28. Costos de la Gestión Ambiental

Concepto de:	**Costo Total (B/)**
Elaboración de EIA y pago de la tarifa a MiAmbiente, para la Evaluación Ambiental del EIA - Categoría I	23,353.00
Ejecución de las Medidas de Mitigación	24,500.00
Plan de Educación Ambiental	3,000.00
Total	**B/. 50,853.00**

12.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL(S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES.

12.1 Firmas debidamente notariadas

Nombre del Consultor	Componente Desarrollado	Firma
Ing. Gilberto Samaniego	➢ Coordinación del EsIA. ➢ Descripción del Ambiente Socioeconómico. ➢ Identificación de Impactos Ambientales y Sociales Específicos. ➢ Descripción del Ambiente Biológico ➢ Plan de Manejo Ambiental. ➢ Preparación del Plan de Participación Ciudadana (encuesta, análisis de los resultados).	Ing. Gilberto Samaniego Consultor Ambiental IRC-073-2008/ Actualizado Resolución DEIA ARC-03-2021
Ing. Cintya Sánchez	➢ Descripción del proyecto. ➢ Identificación de Impactos Ambientales y Sociales Específicos. ➢ Presentación de Medidas de Mitigación, Monitoreo y Presupuesto. ➢ Revisión Bibliográfica. ➢ Descripción del Ambiente Socioeconómico. ➢ Redacción del documento.	Ing. Cintya Sánchez Consultora Ambiental IAR-074-1998/ Actualizada Resolución DEIA ARC-063-2020

Personal colaborador:

NOMBRE	PROFESIÓN	ACTIVIDAD	FIRMA
Dagoberto González	Licdo. En Ciencias Ambientales Resolución DEIA-IRC-006-2019	Descripción componente biológico.	
Julissa G. Muñoz G	Ingeniera Ambiental Resolución DEIA-IRC-084-2019	Edición documento	
Yasira Montes	Ingeniera en Manejo de Cuenca y Ambiente	Participación Ciudadana	

12.2 Número de registro de consultor(es)

Ing. Gilberto Samaniego IRC-073-2008.

Ing. Cintya Sánchez IAR-074-1998

La Suscrita ELIBETH YAZMIN AGUILAR GUTIERREZ Notaria Segunda Del Circuito De Chiriquí, Con Cédula 4-722-6.

CERTIFICA:

Que la firma de **CINTYA GISELA SANCHEZ MIRANDA 4-142-1655, GILBERTO AZAEL SAMANIEGO PPEÑA 6-56-1221, DAGOBERTO GONZALEZ CORDOBA 4-744-1105, JULISSA GRACIELA MUÑOZ GONZALEZ 4-737-1282 (y) YASIRA YASIEL MONTES CANDANEDO 4-759-1379**, que aparece en el presente documento ha sido verificada con su copia del documento de identidad personal, De todo lo cual doy fe, junto a los testigos que suscriben. **David, 22 de marzo de 2023.**

Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez
NOTARIA SEGUNDA DE CHIRIQUÍ

NOTARÍA SEGUNDA-CHIRIQUÍ
Esta autenticación no implica responsabilidad en cuanto al contenido del documento

13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- ✓ La ejecución del proyecto denominado: **“**Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso. Región 8. Comarca Ngäbe-Buglé", es social y ambientalmente viable y se ajusta a las disposiciones de seguridad, sanidad y ambiente vigentes en la República de Panamá.
- ✓ Los impactos ambientales negativos que se generan como parte de las acciones del proyecto no son significativos, todos son mitigables con medidas de mitigaciones conocidas y fáciles de aplicar.

Recomendaciones:

- ✓ Se le recomienda al Promotor y al Contratista del proyecto cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental y con la Resolución de Aprobación de dicho Estudio para evitar sanciones por incumplimiento al mismo.

14.0 BIBLIOGRAFÍA

- MiAmbiente. Ley Nº 8 de 25 de marzo de 2015. Que crea el Ministerio de Ambiente.
- ANAM. Ley Nº 41 de 1 de julio de 1998. Ley General del Ambiente de la República de Panamá. 1998
- MiAmbiente. Decreto Ejecutivo Nº 123 del 14 de agosto de 2009. Proceso de Evaluación Ambiental. 2006.
- Decreto Ejecutivo Nº 155 del 5 de agosto de 2011. Que modifica el Decreto Ejecutivo Nº 123 del 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo Nº 975 del 23 de agosto de 2012. Que modifica el Decreto Ejecutivo Nº 123 del 14 de agosto de 2009.
- ANAM. Ley Nº 24 de 7 de junio de 1995. Vida silvestre.
- ANAM. 2000. Primer Informe de la Riqueza y Estado de la Biodiversidad de Panamá. ANAM.174p.
- INRENARE. Ley Nº 1 de 3 de febrero de 1994. Ley Forestal
- Contraloría General de la República. Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo, Estadística Panameña, Situación Física, Meteorología Años 2002-2003. Censo de Población y Vivienda 2010.
- ANATI. Atlas Nacional de la República de Panamá, 2016.
- MINSA. Ley Nº 66 de 1946. Código Sanitario.
- MINSA. Decreto Nº 252 de 1972. Legislación Laboral Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- MINSA. Estadísticas de salud, año 2005.
- MOP. Manual de Especificaciones Ambientales (Edición, Agosto del 2002).

- MOP. Compendio de Leyes y Decretos para la Protección del Medio Ambiente y otras Disposiciones (Edición Agosto de 2002).
- MOP/PAN. Convenio. Especificaciones Técnicas del Ministerio de Obras Públicas.
- MOP. Especificaciones de Señalización para el Control del Tráfico.1992.
- DTTT. Decreto Nº 160 de 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá.
- Angehr, G. 2003. Directorio de Áreas Importantes para Aves en Panamá. Sociedad Audubon de Panamá, BirdLife/ Vogelbes cherming Nederland. 342pp.
- Correa A., M.D.; Galdames, C.; Stapf, M. 2004. Catálogo de Plantas vasculares de Panamá. Universidad de Panamá e Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. Primera Edición. Impreso en Colombia. 599 p.
- Ibáñez, R., C. Jaramillo & S. Rand. 2001. An Overview of the Hepetology of Panamá. in//. Mesoamerican herpetology: Systematics, Zoogeography, and Conservation. Johnson, J. D:, Webb R. G., Flores-Villela O. A. The University of Texas El Paso.
- Köhler, G. 2003. Reptiles de Centro América. Herpeton Verlag Elke Köhler. 367 pp.
- National Geographic. 2002. Field Guide to the Birds of North America. Fourth Edition. National Geographic Washington, D.C.
- Reid, F. A. 1997. A Field Guide to Mamals of Central America & Southeast Mexico. Oxford University Uress. New York.
- Ridgely, R. S. & J. A. Gwynne. 1993. Guía de las Aves de Panamá. I Edición. Princeton University Press & Ancón Rep. de Panamá.

- Savage, J. 2002. Amphibians and Reptiles of Costa Rica. a Herpetofauna Betwen two Continent. The University of Chicago Press. Printed in China 934 p.

- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III & D. K. Moskovits. 1996. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press.

- Aranda, M. 2000. Huellas y Otros Rastros de Mamíferos Grande de México. Instituto de ecología. A, C, primera edición impreso en México.155p
- Bogarín Chaves, D., Z. Serracín Hernández, Z. Samudio, R. Rincón & F. Pupulin. 2014. An updated checklist of the Orchidaceae of Panama. Lankesteriana 14(3): 135–364.
- Cornejo, A., E. López-López, R. A., Ruiz-Picos, J. E. Sedeño-Díaz, B.
- Dressler, R., 1995. Field Guide to the Orchids of Costa Rica and Panama. Segunda Edición, Cornell University Press. EE.UU, 374 p.
- EBird Basic Dataset. 20. *Version: EBD_relNov-2021.* Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York, USA.
- Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2019. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org.
- Hammel B. E., Grayum M. H., Herrera C. & Zamora N. (ed.) 2004: Manual de plantas de Costa Rica 3. – Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.

- Ibáñez, R.; A. S. Rand & C. Jaramillo. 1999. Los anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y áreas adyacentes. Panamá: Editorial Mizrachi & Pujol, S.A. 192 p.
- Leenders, T. A. 2016. A guide to amphibians and reptiles of Costa Rica. Guía para los anfibios y reptiles de Costa Rica. (ISBN 0-9705678-0-4.).
- Mi Ambiente, 2016: Resolución No. DM-0657 del 16 de diciembre de 2016: Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones. – Panamá: Gaceta Oficial de la República de Panamá.

- Morales J.F. 2005. Orquídeas de Costa Rica. Primera edición. Instituto Nacional de Biodiversidad (InBio). Vol 2.
- Morales J.F. 2009. Orquídeas de Costa Rica. Primera edición. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Vol 4 y Vol. 9.
- Rincón, R., R. Mendoza, D. Cáceres & M. Pieppenbring. 2009. Nombres comunes de plantas en el oeste de Panamá. Puente Biológico 2: 1-101.

15.0 ANEXOS

1. Encuestas de Participación Ciudadana.
2. Mapa de Ubicación Geográfica del proyecto.
3. Diseños de los puentes
4. Monitoreo de Ruido Ambiental.
5. Monitoreo de Calidad de Aire.
6. Monitoreo de Análisis de agua superficial
7. Certificación de servidumbre vial
8. Estudio Hidrológico de los ríos
9. Estudio Arqueológico de los sitios
10. Programa de Educación Ambiental
11. Coordenadas de ubicación de cada puente modular.
12. Procedimiento de instalación y armado de puentes modulares.

1. Encuestas de Participación Ciudadana.

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 22/06/2022 *Encuesta #* 1

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Alexis González, Edad: 39, Sexo: M

Nivel Escolar: Secundario, Ocupación: Coordinador Presente Comunitario.

Lugar de Residencia: El Porvenir, Cerro Pelado.,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 22/06/2022 *Encuesta #* 2

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Dionisia Franco, Edad: 46, Sexo: F

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: ama de casa,

Lugar de Residencia: El Porvenir, Cerro Pelado, Nurum.,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 22/06/2022 *Encuesta #* 3

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Daris Clara, Edad: 28, Sexo: F

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: ama de casa.,

Lugar de Residencia: El Porvenir, Cerro Pelado, Nuevo.,

Otros comentarios: Es una lucha de muchos años que se haga ese puente.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 22/06/2022 *Encuesta #* 4

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Berta Clara Pascacio, Edad: 50, Sexo: F

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: ama de casa.,

Lugar de Residencia: El Barrenil Cerro Pelado Nuevo,

Otros comentarios: Es muy necesario para toda la comunidad.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 22/06/2022 *Encuesta #* 5

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Abraham Clara, Edad: 25, Sexo: M

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: Desempleado,

Lugar de Residencia: El Porvenir, Cerro Pelado, Nurum,

Otros comentarios: Es muy necesario ese puente, sobre todo por los niños que usan ese camino para ir hasta el colegio.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 22/06/2022 *Encuesta #* 6

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Roselyn Clara, Edad: 19, Sexo: F

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: - Ama de casa.,

Lugar de Residencia: El Porvenir Cerro Pelado Nuevo.,

Otros comentarios: Muy beneficioso para todos, es más para quienes están enfermos, ya que ese río tarda + días en bajar su creciente.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 22/06/2022 *Encuesta #* 7

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Amancio Santos, Edad: 34, Sexo: M

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: Agricultor,

Lugar de Residencia: Llano Tugri, Corog. Nibi,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 22/06/2022 *Encuesta #* 8

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No _____,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Felicita Sandoya, Edad: 59, Sexo: M

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: Agricultor,

Lugar de Residencia: Salitre, Corregimiento Nieka.,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 22/06/2022 *Encuesta #* 9

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Nicolás Santos, Edad: 59, Sexo: M

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: Agricultor,

Lugar de Residencia: Guayi, Corregimiento Riko,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 22/06/2022 *Encuesta #* 10

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: —

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? —

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Luis Santos, Edad: 36, Sexo: M

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: Agricultor.,

Lugar de Residencia: Comarca Ñiko,

Otros comentarios: —

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 11

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Nereida Rodríguez, Edad: 31, Sexo: F

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: ama de casa,

Lugar de Residencia: Quebrada Hacha, Cerro Banco.,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 12

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Felicia Mitre, Edad: 38, Sexo: F

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: ama de casa,

Lugar de Residencia: Quebrada de Hacha, Cerro Banco.,

Otros comentarios: De ser posible que se inicie la construcción del puente lo más rapido, ya que nos urge.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 13

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: ~~_____~~

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? ~~_____~~

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Amarilis Bejarano, Edad: 24, Sexo: F

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: Ama de casa,

Lugar de Residencia: Quebrada Hacha, Cerro Banco,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 14

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí ✓ No _____,

¿Cómo? Si derriban árboles, afectaría el medio ambiente

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Yamileth Mitre, Edad: 27, Sexo: F

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: ama de casa,

Lugar de Residencia: Quebrada Hacha, Cerro Banco.,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 15

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Anayansi Mitre, Edad: 20, Sexo: F

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: ama de casa,

Lugar de Residencia: Quebrada Hacha, Cerro Banco.

Otros comentarios: Es muy necesario para nuestros niños y la comunidad en general.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 16

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Oridia Mitre, Edad: 32, Sexo: M

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: Agricultor,

Lugar de Residencia: Quebrada Hacha, Cerro Banco.,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 17

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí ✓ No _____

Explique: El espacio que ocupen las maquinarias

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí ✓ No _____,

¿Cómo? Si hay tala de árboles

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Diana Mitre, Edad: 38, Sexo: F

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: Ama de casa,

Lugar de Residencia: Quebrada Hacha, Cerro Banco.,

Otros comentarios: Es necesario para la comunidad.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 18

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Hercilia Jiménez, Edad: 39, Sexo: F

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: ama de casa,

Lugar de Residencia: Quebrada Hacha Cerro Banco.,

Otros comentarios: Por bienestar de jóvenes y adultos, ya que es muy necesario.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 19

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Sebastian Bejarano, Edad: 35, Sexo: M

Nivel Escolar: Secundario, Ocupación: Secretario de Alcaldía de Besikö

Lugar de Residencia: Soloy, Besikö.

Otros comentarios: Que se inicie lo más pronto posible ya que nos urge puesto que parte de nuestro personal queda del otro lado de la quebrada hasta por 4 días por la creciente del río.

MUCHAS GRACIAS

Alcaldia de Besikö.

FICHA INFORMATIVA

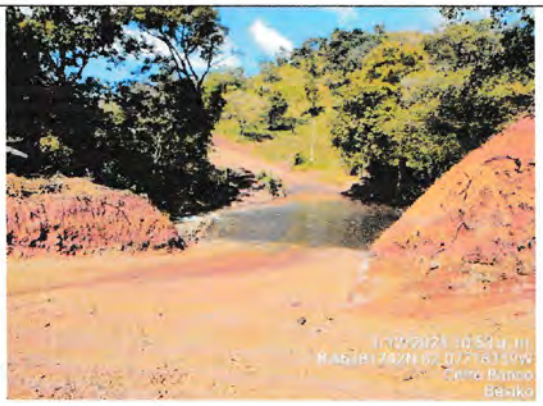
Nombre del Proyecto: DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

Promotor: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS.

Ubicación: Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
RÍO LIRI. 1 vía. Actualmente existe un puente tipo zarzo, el cual cruza en diagonal el río, donde los moradores lo utilizan en la actualidad.	
RÍO SALITRE. 1 vía. Actualmente no existen estructuras sobre el río, los moradores cruzan el río a caballo o caminando.	
RÍO SAN FÉLIX. 1 vía Actualmente, existe un zarzo en buenas condiciones. Este río es muy caudaloso en época lluviosa y para verano los vehículos cruzan por el río.	

ALCALDÍA DE BESIKO
RECIBIDO
Firma
Fecha 24/6/22

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
RÍO GEBAY. 2 vías. Actualmente existe un puente para uso vehicular de una vía, deteriorado. Solo para vehículos livianos	
RÍO BALSA. 1 vía. Actualmente hay un zarzo en óptimas condiciones el cual es utilizado por los moradores. Este río es muy caudaloso en época lluviosa, los vehículos no tienen acceso.	
RÍO HACHA. Actualmente existe un zarzo que utilizan los transeúntes. El río en época lluviosa es caudaloso.	

"MUCHAS GRACIAS"

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 20

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Willy Chavarría, Edad: 28, Sexo: M

Nivel Escolar: Universitario, Ocupación: Secretario del Consejo de Besikö

Lugar de Residencia: Caricha #2 Soloy Besikö,

Otros comentarios: Me parece muy buena proyecto ya que son muy ingentes y necesarios para todos, siempre hay visitas de autoridades y se requiere un buen y mejor acceso. Que se pueda realizar lo más pronto posible.

MUCHAS GRACIAS

Consejo Municipal de Besikö

FICHA INFORMATIVA

Nombre del Proyecto: DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

Promotor: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS.

Ubicación: Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
RÍO LIRI. 1 vía. Actualmente existe un puente tipo zarzo, el cual cruza en diagonal el río, donde los moradores lo utilizan en la actualidad.	
RÍO SALITRE. 1 vía. Actualmente no existen estructuras sobre el río, los moradores cruzan el río a caballo o caminando.	
RÍO SAN FÉLIX. 1 vía Actualmente, existe un zarzo en buenas condiciones. Este río es muy caudaloso en época lluviosa y para verano los vehículos cruzan por el río.	

MUNICIPIO DE BESIKO
CONSEJO MUNICIPAL

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
RÍO GEBAY. 2 vías. Actualmente existe un puente para uso vehicular de una vía, deteriorado. Solo para vehículos livianos	
RÍO BALSA. 1 vía. Actualmente hay un zarzo en óptimas condiciones el cual es utilizado por los moradores. Este río es muy caudaloso en época lluviosa, los vehículos no tienen acceso.	
RÍO HACHA. Actualmente existe un zarzo que utilizan los transeúntes. El río en época lluviosa es caudaloso.	

"MUCHAS GRACIAS"

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/08/2022 *Encuesta #* 21

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: ———

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? ———

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Cecilia Palacios, Edad: 58, Sexo: F

Nivel Escolar: Universitaria, Ocupación: Queza de Paz de Soloy, Besikó

Lugar de Residencia: Alto Soloy, Besikó.

Otros comentarios: Sobre el río Soloy, dirección al río Mangre hay un zanjo que está en peligro por la creada del mismo, debemos hacer algo antes de que sea muy tarde.

MUCHAS GRACIAS

Casa de Justicia de Besikó

FICHA INFORMATIVA

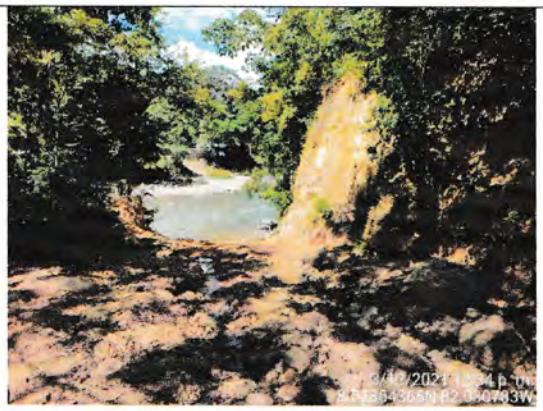
Nombre del Proyecto: DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

Promotor: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS.

Ubicación: Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
RÍO LIRI. 1 vía. Actualmente existe un puente tipo zarzo, el cual cruza en diagonal el río, donde los moradores lo utilizan en la actualidad.	
RÍO SALITRE. 1 vía. Actualmente no existen estructuras sobre el río, los moradores cruzan el río a caballo o caminando.	
RÍO SAN FÉLIX. 1 vía Actualmente, existe un zarzo en buenas condiciones. Este río es muy caudaloso en época lluviosa y para verano los vehículos cruzan por el río.	

REPUBLICA DE PANAMÁ CASA DE JUSTICIA DE PAZ SOLOY COMARCA NGÄBE BUGLÉ

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
RÍO GEBAY. 2 vías. Actualmente existe un puente para uso vehicular de una vía, deteriorado. Solo para vehículos livianos	
RÍO BALSA. 1 vía. Actualmente hay un zarzo en óptimas condiciones el cual es utilizado por los moradores. Este río es muy caudaloso en época lluviosa, los vehículos no tienen acceso.	
RÍO HACHA. Actualmente existe un zarzo que utilizan los transeúntes. El río en época lluviosa es caudaloso.	

"MUCHAS GRACIAS"

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 22

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Gloria nieto, Edad: 23, Sexo: F

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: _____,

Lugar de Residencia: Boca de Balsa, Basi Ko,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 20/06/2022 *Encuesta #* 23

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Simón Montezuma, Edad: 19, Sexo: M

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: Albañil,

Lugar de Residencia: Boca de Balsa, Besiko,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 24

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí ✓ No _____,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Aida Montezuma, Edad: 17, Sexo: F

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: Estudiante,

Lugar de Residencia: Boca de Balsa, Besiko,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 25

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Vidal Montero, Edad: 29, Sexo: M

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: Desempleado,

Lugar de Residencia: Boca de Balsa, Besikö.,

Otros comentarios: Es muy importante para nuestra comunidad.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 26

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Martina Villanueva, Edad: 45, Sexo: F

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: Ama de casa,

Lugar de Residencia: Centro de Gebay, Besikö,

Otros comentarios: -

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 27

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Modesta Bejirano, Edad: 64, Sexo: F

Nivel Escolar: —, Ocupación: Ama de Casa,

Lugar de Residencia: Centro de Soloy, Bisiki,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 28

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Esther Bejirana, Edad: 20, Sexo: F

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: Ama de casa,

Lugar de Residencia: Centro de Salud Besikó.

Otros comentarios: Es muy necesario porque las grandes crecientes nos afecta para cruzar.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 29

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Santiaga Palacios, Edad: 56, Sexo: F

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: ama de casa,

Lugar de Residencia: Centro de Metay, Besiko.

Otros comentarios: Me parece perfecto, ya que es algo que se viene pidiendo hace muchos años, puesto que es la vía para llegar a varias comunidades.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 24/06/2022 *Encuesta #* 30

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Luis Mitre, Edad: 61, Sexo: M

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: Vendedor,

Lugar de Residencia: Centro de Gutay, Bisiki,

Otros comentarios: -

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 27/06/2022 *Encuesta #* 31

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Yolanda Rodríguez, Edad: 39, Sexo: F

Nivel Escolar: No asistió a la escuela, Ocupación: ama de casa,

Lugar de Residencia: Sabanitas, San Félix,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 27/06/2022 *Encuesta #* 32

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Marina Rodríguez, Edad: 50, Sexo: F

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: ama de casa,

Lugar de Residencia: Sabanitos, San Félix.,

Otros comentarios: Es necesario para nuestra Comunidad.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 27/06/2022 *Encuesta #* 33

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Melvia Sira, Edad: 35, Sexo: F

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: ama de casa,

Lugar de Residencia: Salanitas, San Felix,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 27/06/2022 *Encuesta #* 34

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Emilsa Rodriguez, Edad: 50, Sexo: F

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: ama de casa.

Lugar de Residencia: Satanitas, San Félix

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 27/06/2022 *Encuesta #* 35

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Emelo Montezuma, Edad: 37, Sexo: M

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: Transportista,

Lugar de Residencia: Kuerima San Félix,

Otros comentarios: No nos quiten el zanjo después de que se construya el puente por favor, nos tiene muchos recuerdos.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 27/06/2022 *Encuesta #* 36

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Saul Camarena, Edad: 27, Sexo: M

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: Transportista.,

Lugar de Residencia: Chichica, Kolé.,

Otros comentarios: Es de gran ayuda para los moradores la construcción de este puente.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 27/06/2022 *Encuesta #* 37

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Soriano Salinas, Edad: 58, Sexo: M

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: Agricultor y Lider Comunitario

Lugar de Residencia: Peña Blanca Tolé,

Otros comentarios: Hay otros lugares que tambien necesitamos Puentes que son Río Rey y Klarim.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 27/06/2022 *Encuesta #* 38

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: María González, Edad: 40, Sexo: F

Nivel Escolar: Secundaria, Ocupación: ama de casa,

Lugar de Residencia: Kuerima, San Felix,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 27/06/2022 *Encuesta #* 39

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Lily Siro, Edad: 39, Sexo: F

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: Ama de Casa,

Lugar de Residencia: TOLÉ,

Otros comentarios: Necesitamos estos Puente Para transportarnos-mejor.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

Proyecto:	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.**
Ubicación:	**Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.**
Promotor:	**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**
Resumen:	El proyecto consiste en la construcción de 6 puentes modulares en el área de la Comarca Ngäbe Buglé, para mejorar el acceso a los diferentes corregimientos de esta área.

Fecha: 27/06/2022 *Encuesta #* 40

LUEGO DE HABERLE ENTREGADO Y EXPLICADO LA FICHA INFORMATIVA AL ENCUESTADO, SE LE SOLICITA RESPONDER LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1. ¿Cree usted, que este proyecto puede causarle algún tipo de daño a usted o a su propiedad?

Sí _____ No ✓

Explique: _____

2. ¿Cree usted que este proyecto, puede afectar el Medio Ambiente o a la Comunidad?

Sí _____ No ✓,

¿Cómo? _____

3. ¿Estaría usted de acuerdo con la realización de este proyecto? Sí ✓ No _____,

Nombre: Delmira Martínez, Edad: 39, Sexo: F

Nivel Escolar: Primaria, Ocupación: Ama de casa,

Lugar de Residencia: Soloy.,

Otros comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS

FICHA INFORMATIVA

Nombre del Proyecto: DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

Promotor: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS.

Ubicación: Corregimiento de Cerro Pelado, Soloy, Boca de Balsa, Susama y Chichica, Distrito de Cerro Pelado, Cerro Banco, Nibia, Soloy y Pilón, Comarca Ngäbe Buglé, Republica de Panamá.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
RÍO LIRI. 1 vía. Actualmente existe un puente tipo zarzo, el cual cruza en diagonal el río, donde los moradores lo utilizan en la actualidad.	
RÍO SALITRE. 1 vía. Actualmente no existen estructuras sobre el río, los moradores cruzan el río a caballo o caminando.	
RÍO SAN FÉLIX. 1 vía Actualmente, existe un zarzo en buenas condiciones. Este río es muy caudaloso en época lluviosa y para verano los vehículos cruzan por el río.	

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
RÍO GEBAY. 2 vías. Actualmente existe un puente para uso vehicular de una vía, deteriorado. Solo para vehículos livianos	
RÍO BALSA. 1 vía. Actualmente hay un zarzo en óptimas condiciones el cual es utilizado por los moradores. Este río es muy caudaloso en época lluviosa, los vehículos no tienen acceso.	
RÍO HACHA. Actualmente existe un zarzo que utilizan los transeúntes. El río en época lluviosa es caudaloso.	

"MUCHAS GRACIAS"

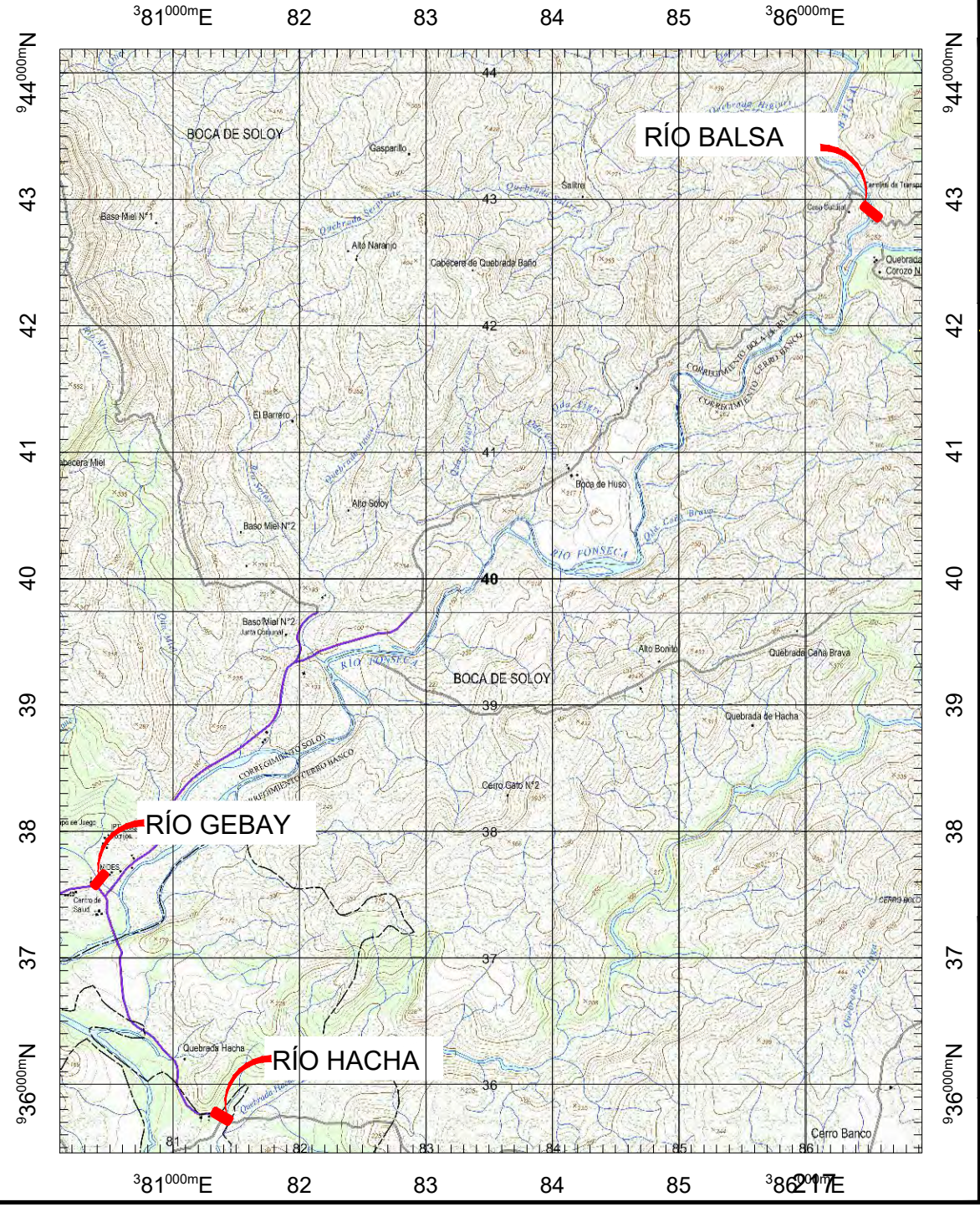
LISTA DE ENCUESTADOS

N°	Nombre del encuestado	Firma
1	Alexis Gonzala O.	
2	DIONICIA FRANCO	Dionicia Franco
3	Daris Clara	Daris Clara
4	Berto Clara	Berto Clara
5	Abrahan Clara	Abrahan Clara
6	Yoselin Clara	Yoselin Clara
7	Ulmancio Santos	Ulmancio Santos
8	Felicitosaldoya	Felicito Saldoya
9	Nicolás Santo	Nicolás Santo
10	Luis Santos	Luis Santos
11	Nerida Rodriguez Garcia	Nerida Rodriguez Garcia
12	Felicia mitre	Felicia mitre
13	Amarili Vejerano	Amarili Vejerano
14	Yamileth mitre m.	Yamileth mitre m.
15	Anayansi Espitia S.	Anayansi Espitia S.
16	Onidio Espitia	Onidio Espitia
17	Diana mitre	Diana mitre
18	Hercilia Jimenez A.	Hercilia Jimenez A.
19	Sebastian Vejerano	Sebastian Vejerano S.
20	Willy Chavarria M.	Willy Chavarria M.

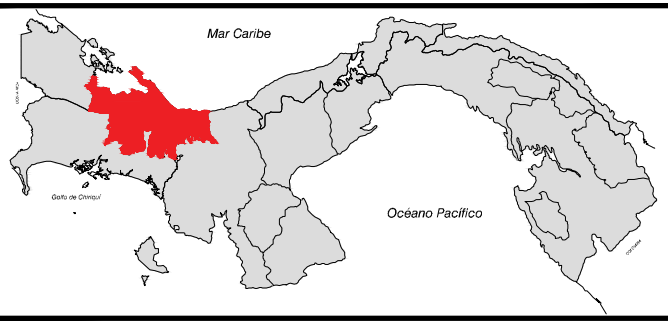
LISTA DE ENCUESTADOS

N°	Nombre del encuestado	Firma
21	Cecilia Palacio	Cecilia Palacio
22	Gloria Nieto	Gloria Nieto
23	Simón Montezuma	Simón Montezuma
24	Aida Montezuma	Aida Montezuma
25	Vidal montero	Vidal montero
26	Marlina Villanueva	Marlina Villanueva
27	Modesta Bejarano	Modesta Bejarano
28	Esther Vejarano	Esther Vejarano
29	Agustina Palacios	
30	Luis Mitre	Luis Mitre
31	yolanda	Rodrigez
32	marina Rodrigs	marina Rodrigs
33	Nelvia Sire	Nelvia Sire
34	Emilza Rodriguez	Emilza Rodriguez
35	Emelo Montezuma	Emelo Montezuma
36	Said Camarena D.	Said Camarena D.
37	Soriana Salvia	soriana salvia salvia
38	María González	María González
39	Lili sire	Lili sire
40	Admira Matiquez	Admira Matiquez

2. Mapa de Ubicación Geográfica del proyecto.



Ubicación General



RÍO GEBAY		
PTO	NORTE	ESTE
1	937581.503	380371.165
2	937678.455	380448.917
3	937659.840	380471.896
4	937562.888	380394.144

RÍO BALSA		
PTO	NORTE	ESTE
1	942937.382	386452.821
2	942841.892	386571.720
3	942867.128	386591.579
4	942962.618	386472.680

RÍO HACHA		
PTO	NORTE	ESTE
1	935799.811	381338.566
2	935765.473	381318.687
3	935698.159	381434.963
4	935732.496	381454.842

Sistema de Coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Norte

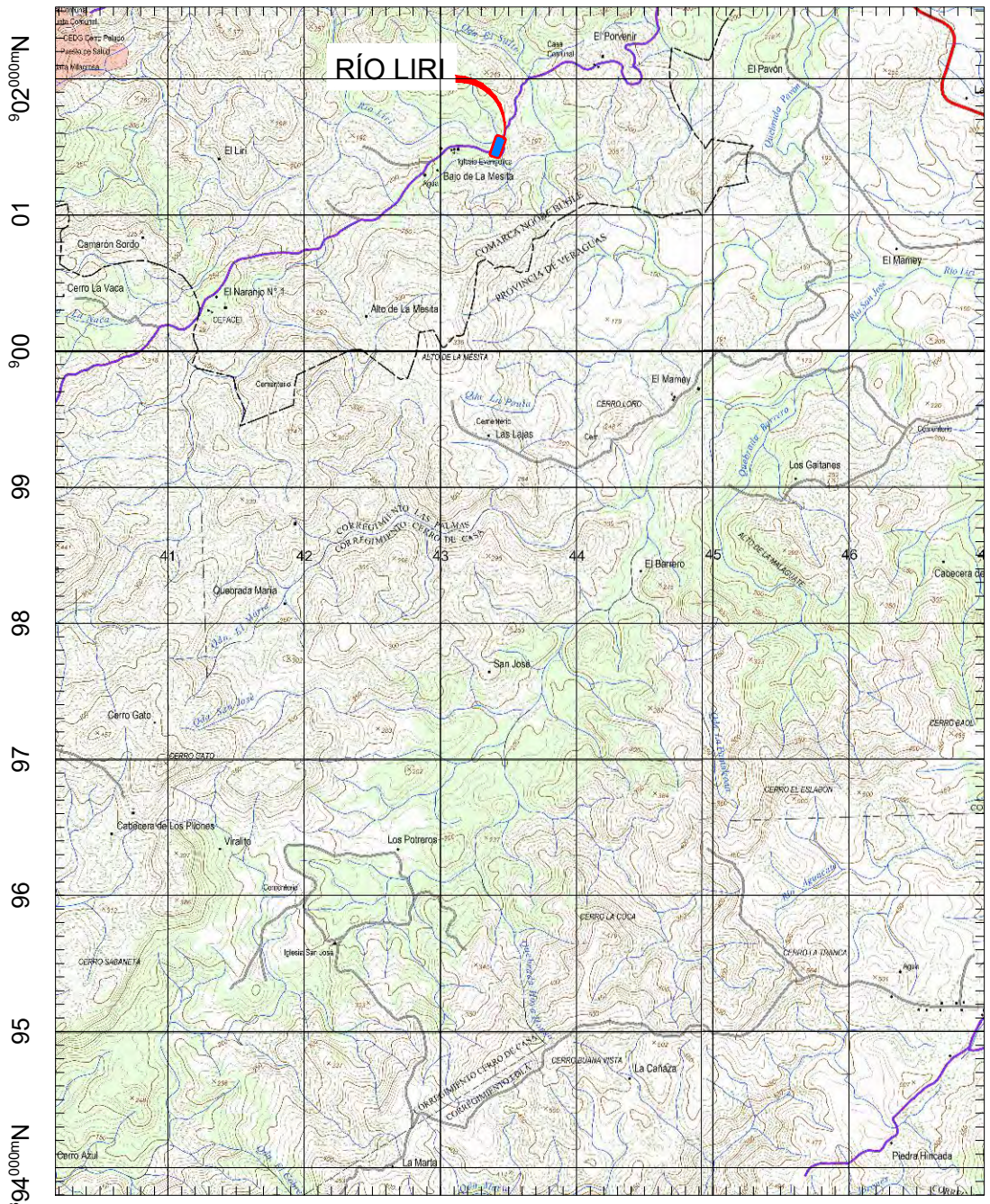
Referencia: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia

Hoja 3741 I Cerro Chorcha Y 3741 II Galeria de Chorcha escala 1:50 000

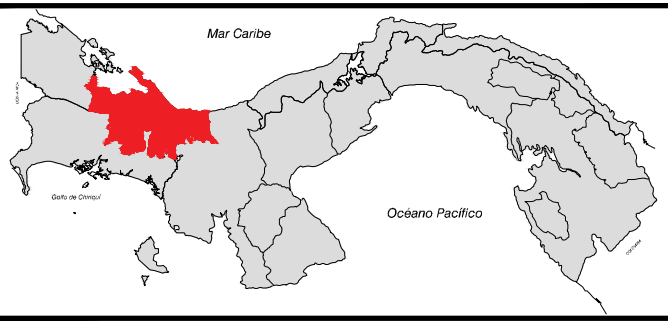
PROYECTO: "DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS."

Ubicación: Comarca Ngabe Bugle
Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO A ESCALA 1:50 000



Ubicación General



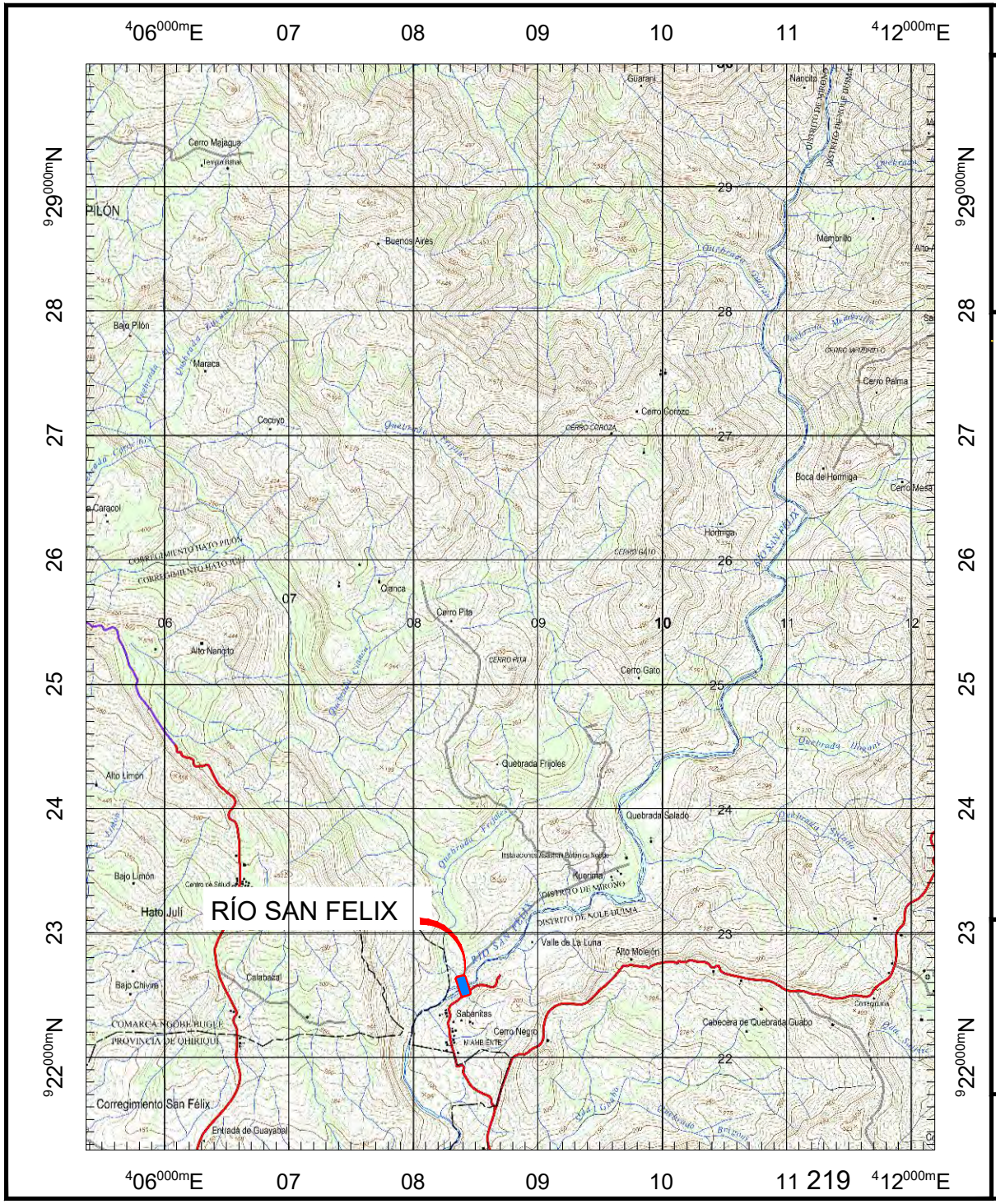
RÍO LIRI		
PTO	NORTE	ESTE
1	901446.777	443382.556
2	901433.086	443421.695
3	901552.586	443463.497
4	901566.277	443424.358

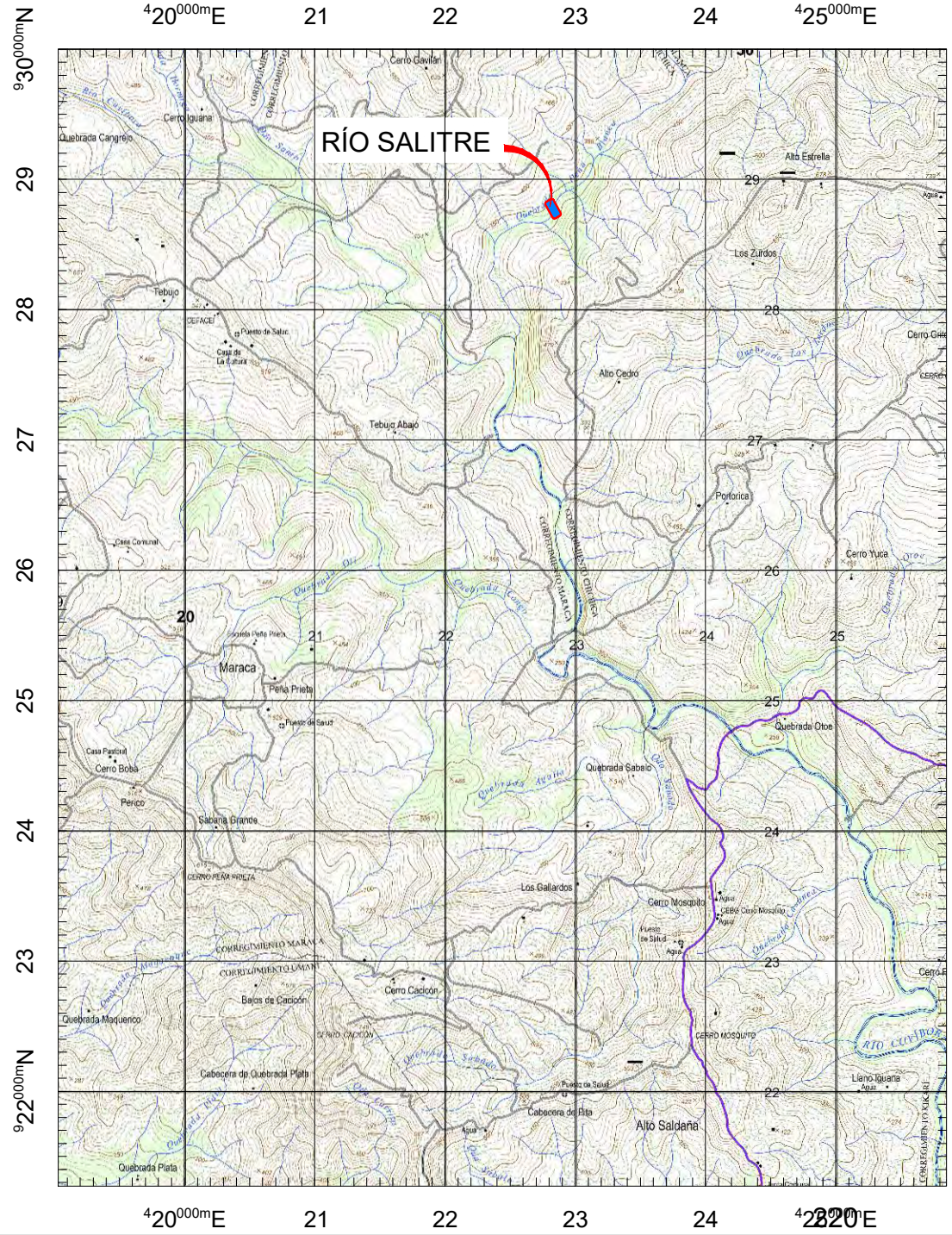
Sistema de Coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Norte
Referencia: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia
Hoja 3840 II Puerto Vidal escala 1:50 000

PROYECTO: "DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS."

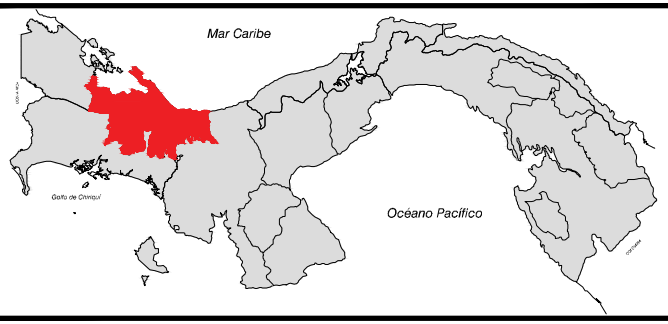
Ubicación: Comarca Ngabe Bugle
Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO A ESCALA 1:50 000


406000mE
07
08
09
10
11
412000mE
929000mN
922000mN
RÍO SAN FELIX
Cerro Majagua
PILÓN
Buenos Aires
Bajo Pilón
Maraca
Cocuyo
Cerro Corozo
Cerro Palma
Boca del Hormiga
Cerro Mesa
Hormiga
Caracol
Olanca
Cerro Pita
Alto Nancito
Cerro Gato
Quebrada Frijoles
Alto Limón
Bajo Limón
Hato Julí
Quebrada Salado
Ruperina
Valle de La Luna
Alto Moleón
Bajo Chivire
Calabazal
Sabanitas
Cerro Negro
Cabecera de Quebrada Guabo
COMARCA NGOBE BUGLE
PROVINCIA DE CHIRIQUI
Corregimiento San Félix
Entrada de Guayabal
Guarani
Nancito
Mambrillo
Quebrada Mamoncillo
Quebrada Cabrera
Quebrada Tres Hermanas
Quebrada Caracol
Quebrada Cuevas
Quebrada Illiquiri
Quebrada Silicio
Río San Félix
Río Chiriquí
CERRO COROZA
CERRO GATO
CERRO PITA
DISTRITO DE MINONO
DISTRITO DE SOLE LUMA
DISTRITO DE NANCITO
CORREGIMIENTO HATO PILÓN
CORREGIMIENTO HATO JULÍ
Instalaciones Gallera Pública Nueva
Centro de Salud
Quebrada Ancha
Quebrada Briceño
Quebrada Cañaveral
Quebrada Cañazas
Quebrada Cañazas Arriba
Quebrada Cañazas Abajo
Quebrada Cañazas Abajo
Quebrada Cañazas Arriba



Ubicación General



RÍO SALITRE		
PTO	NORTE	ESTE
1	928813.560	422786.130
2	928716.851	422840.619
3	928735.690	422874.035
4	928832.399	422819.546

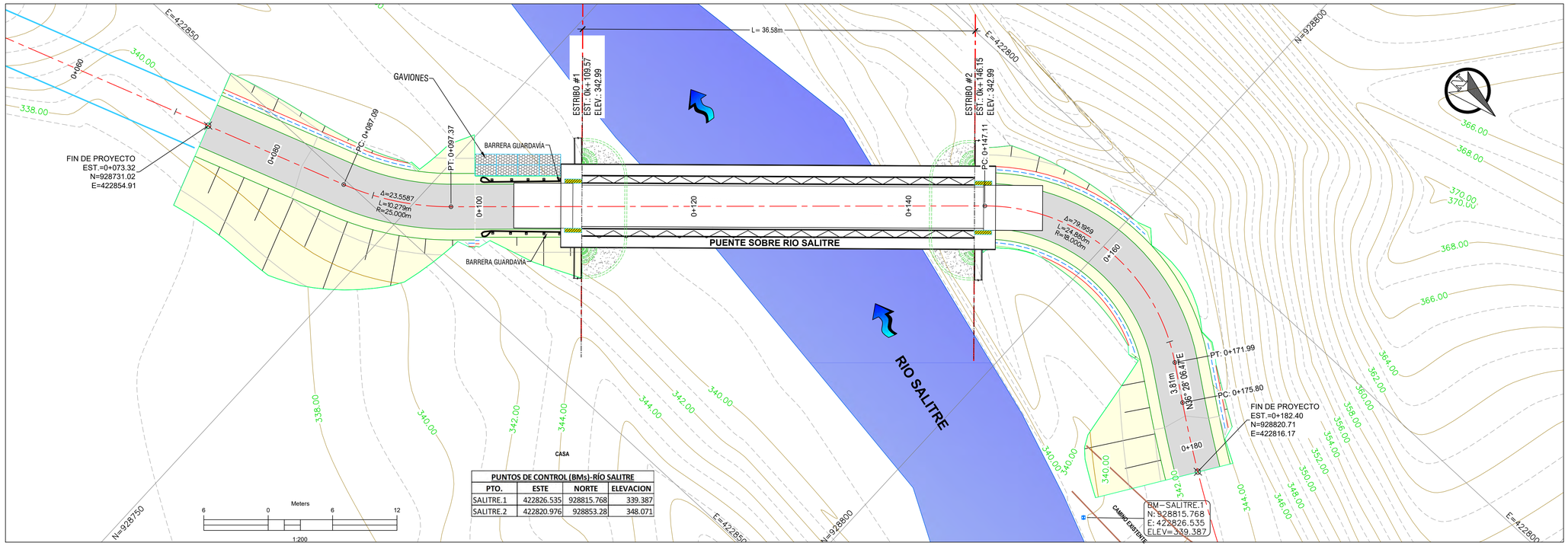
Sistema de Coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Norte
Referencia: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia
Hoja 3841 II Río Tabasara escala 1:50 000

PROYECTO: "DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS."

Ubicación: Comarca Ngabe Bugle
Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO A ESCALA 1:50 000

3. Diseños de los puentes



PUNTOS DE CONTROL (BMs)-RÍO SALITRE			
PTO.	ESTE	NORTE	ELEVACION
SALITRE.1	422826.535	928815.768	339.387
SALITRE.2	422820.976	928853.28	348.071

Meters 6 0 6 12

1:200

HACIA ALTO EL CEDRO

PLANTA GENERAL

HACIA PEÑA BLANCA

Meters 6 0 6 12

1:200

PERFIL LONGITUDINAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:	FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:	DIBUJO:
REVISADO:	ARCHIVO: PP_PTE_RIO SALITRER02.DWG
PREPARADO:	APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:

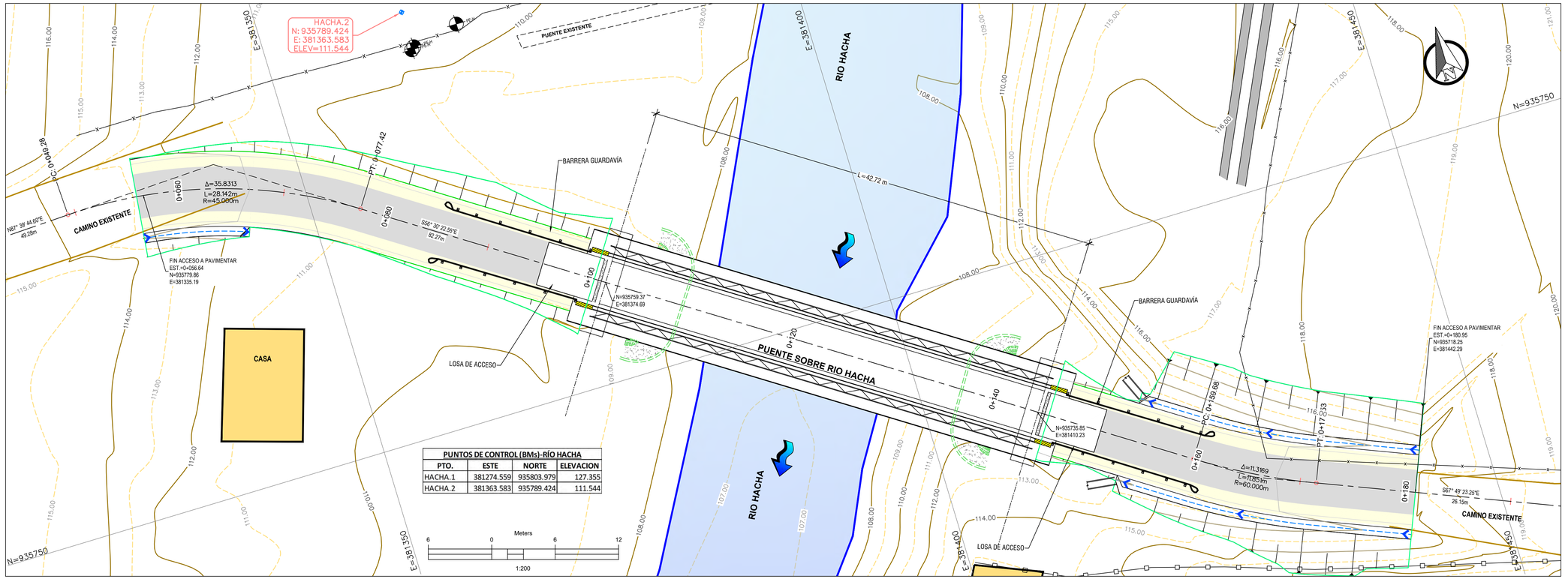
PLANO PERFIL

PUENTE SOBRE RIO SALITRE
TIPO - 36.58m x 4.20m x DSR2H

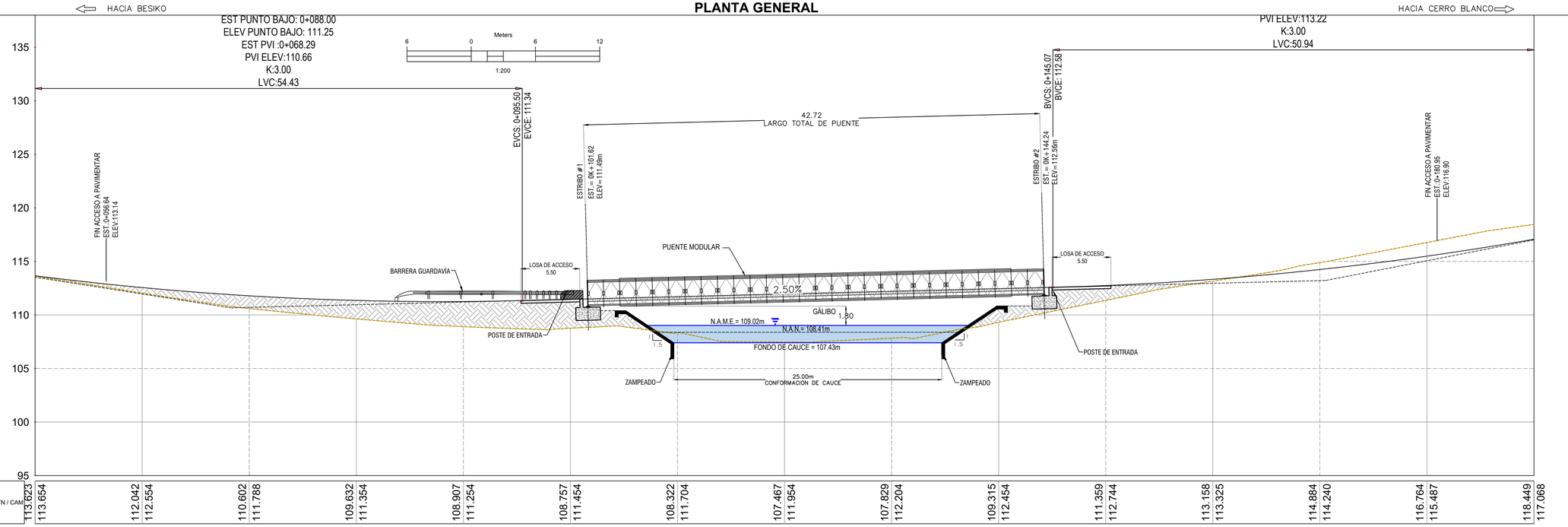
1 - 0+000.00 @ 0+307.52

IMPRESION:	HOJA:	DE:
9/6/2022 11:10 a. m.	1	2

Z:\-- PUENTES MODULARES\PROYECTO\COMARCA NGABE BUGLE\02--DWG\04--PLANO PERFIL\PP_PTE_RIO SALITRER02.DWG



HACIA BESIKO ⟸ **PLANTA GENERAL** ⟹ HACIA CERRO BLANCO



PERFIL LONGITUDINAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

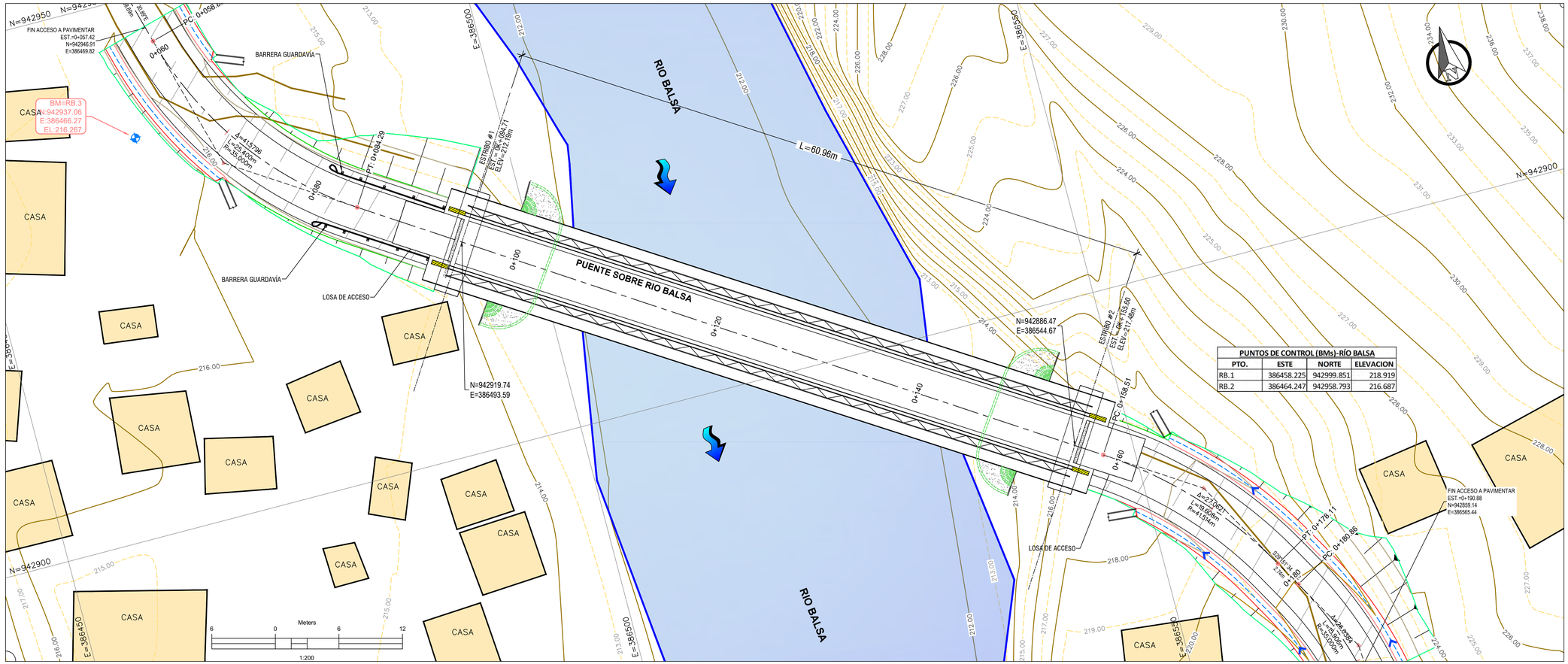
ESCALA:	FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:	DIBUJO:
REVISADO:	ARCHIVO: PP-PTE RIO HACHA.DWG
PREPARADO:	APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PLANO PERFIL
PUENTE SOBRE RIO HACHA
TIPO - 42.67m x 4.20m x TSR3
1 - 0+000.00 @ 0+256.71

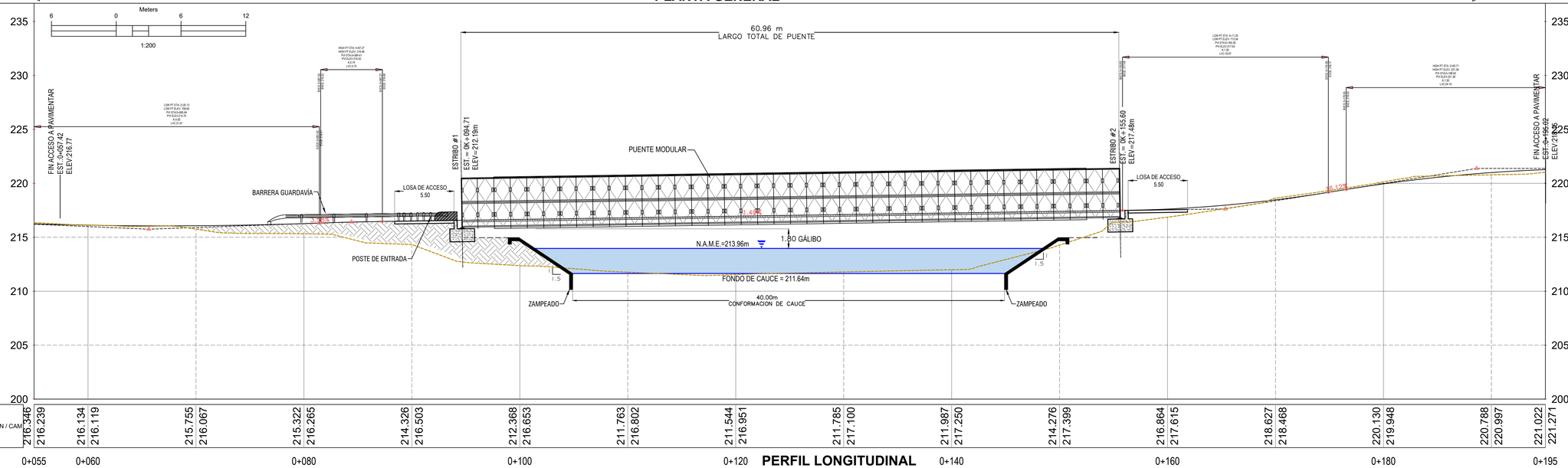
IMPRESION:	HOJA:	DE:
8/6/2022 10:12 a. m.	1	2

Z:\~~ PUENTES MODULARES\PROYECTO\COMARCA NGABE BUGLE\02-DWG\04-PLANO PERFIL\PP-PTE RIO HACHA.DWG



PLANTA GENERAL

PUNTOS DE CONTROL (BMs)-RÍO BALSA			
PTO.	ESTE	NORTE	ELEVACION
RB.1	386458.225	942999.851	218.919
RB.2	386464.247	942958.793	216.687



PERFIL LONGITUDINAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:	FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:	DIBUJO:
REVISADO:	ARCHIVO: PP-PTE-RIO BALSA.DWG
PREPARADO:	APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:

PLANO PERFIL

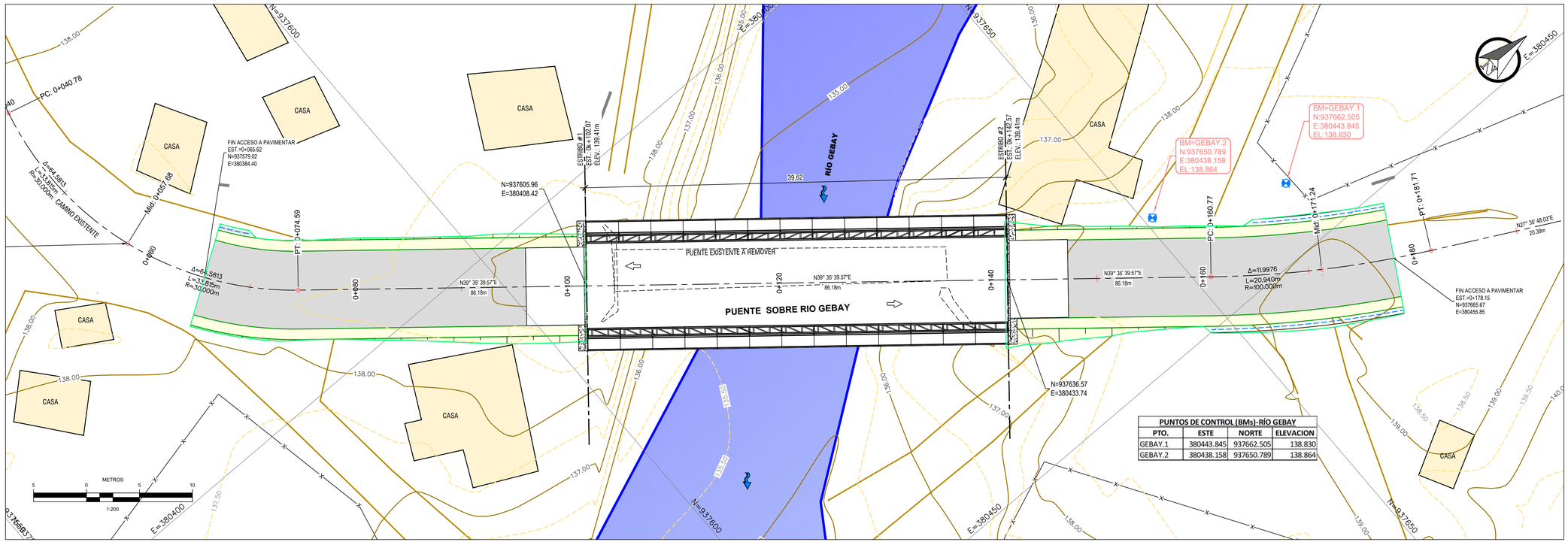
PUENTE SOBRE RIO BALSA

TIPO - 60.96m x 4.20m x DDR2

1 - 0+080.00 @ 0+160.00

IMPRESION:	HOJA:	DE:
8/6/2022 10:12 a. m.	1	2

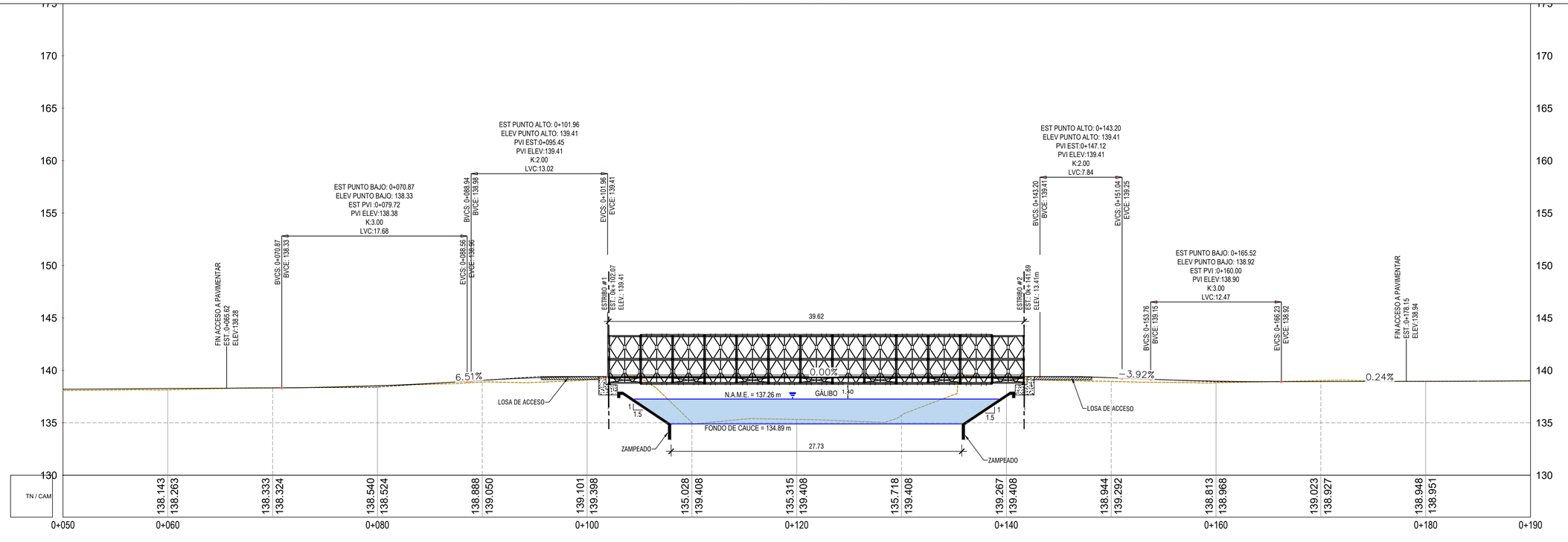
Z:\--- PUENTES MODULARES\PROYECTO\COMARCA NGABE BUGLE\02--DWG\04--PLANO PERFIL\PP--PTE--RIO BALSA.DWG



PLANTA GENERAL

PUNTOS DE CONTROL (BMs)-RÍO GEBAY

PTO.	ESTE	NORTE	ELEVACION
GEBAY.1	380443.845	937662.505	138.830
GEBAY.2	380438.158	937650.789	138.864



PERFIL LONGITUDINAL

Z:\~ PUENTES MODULARES\PROYECTO\COMARCA NGABE BUGLE\02- DWG\04-PLANO PERFIL\PP-PTE-RIO GEBAY.DWG

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"

PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:	FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:	DIBUJO:
REVISADO:	ARCHIVO: PP-PTE-RIO GEBAY.DWG
PREPARADO:	APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:

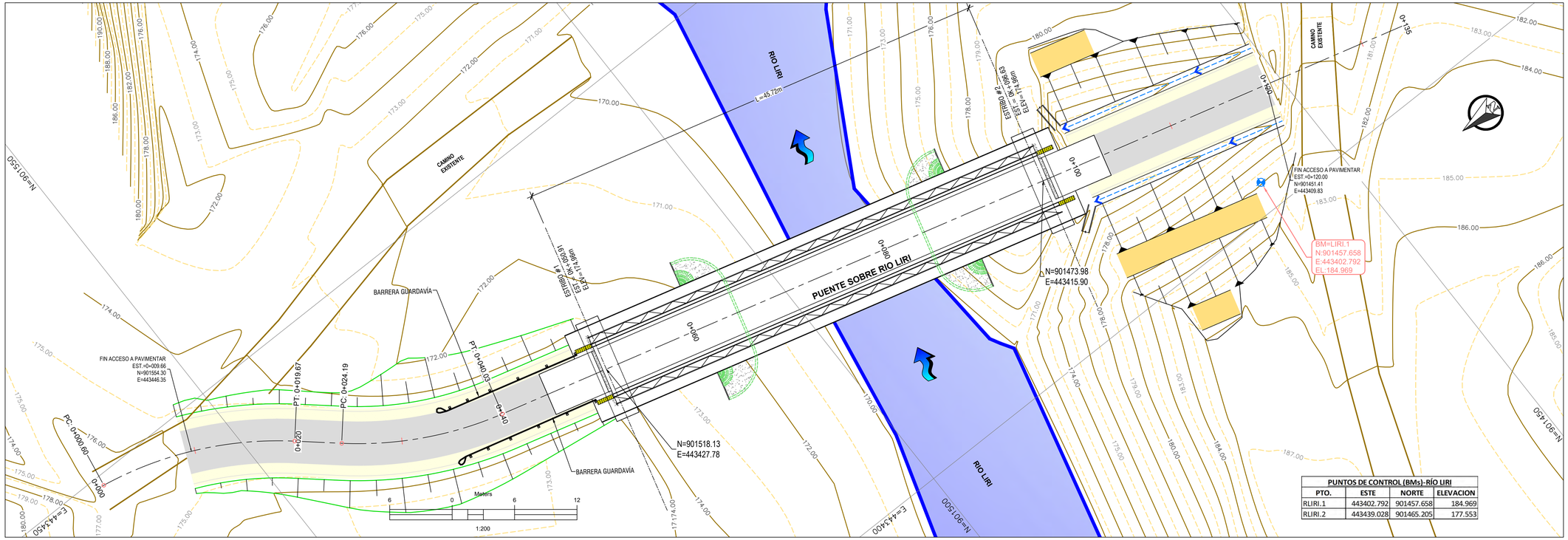
PLANO PERFIL

PUENTE SOBRE RIO GEBAY

TIPO - 39.62m x 7.20m x DDR2

IMPRESION: 8/6/2022 10:11 a. m.

HOJA: # 2 DE:

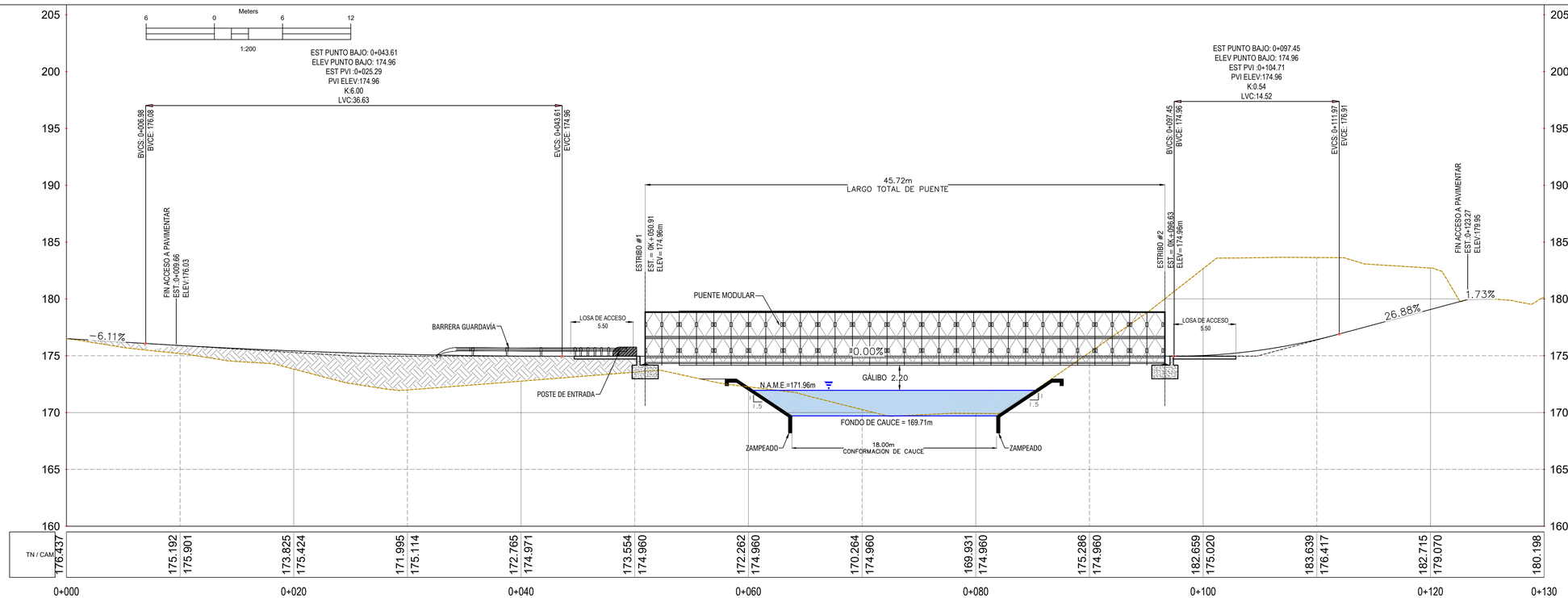


PUNTOS DE CONTROL (BMs)-RÍO LIRI			
PTO.	ESTE	NORTE	ELEVACION
RLIRI.1	443402.792	901457.658	184.969
RLIRI.2	443439.028	901465.205	177.553

HACIA LA HUACA

PLANTA GENERAL

HACIA LAS MINAS



PERFIL LONGITUDINAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"

PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:	FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:	DIBUJO:
REVISADO:	ARCHIVO: PP-PTE-RIO LIRI.DWG
PREPARADO:	APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohibe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:

PLANO PERFIL

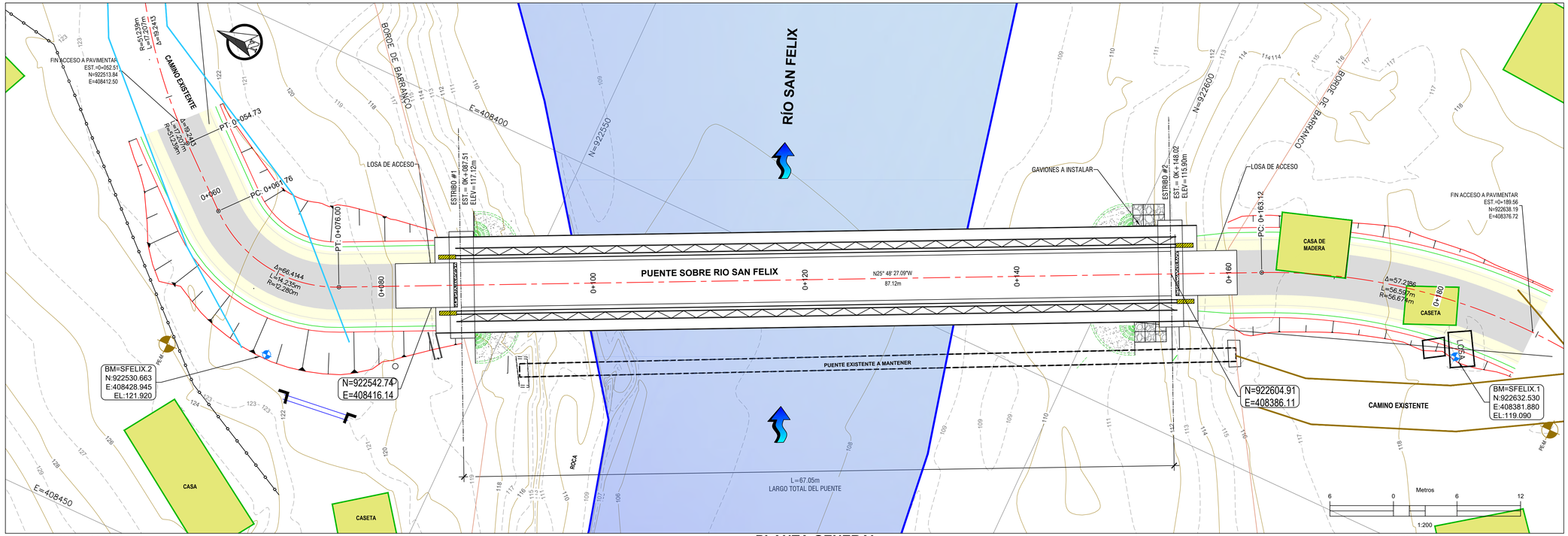
PUENTE SOBRE RIO LIRI

TIPO - 45.72m x 4.20m x DDR1

1 - 0+035.00 @ 0+160.00

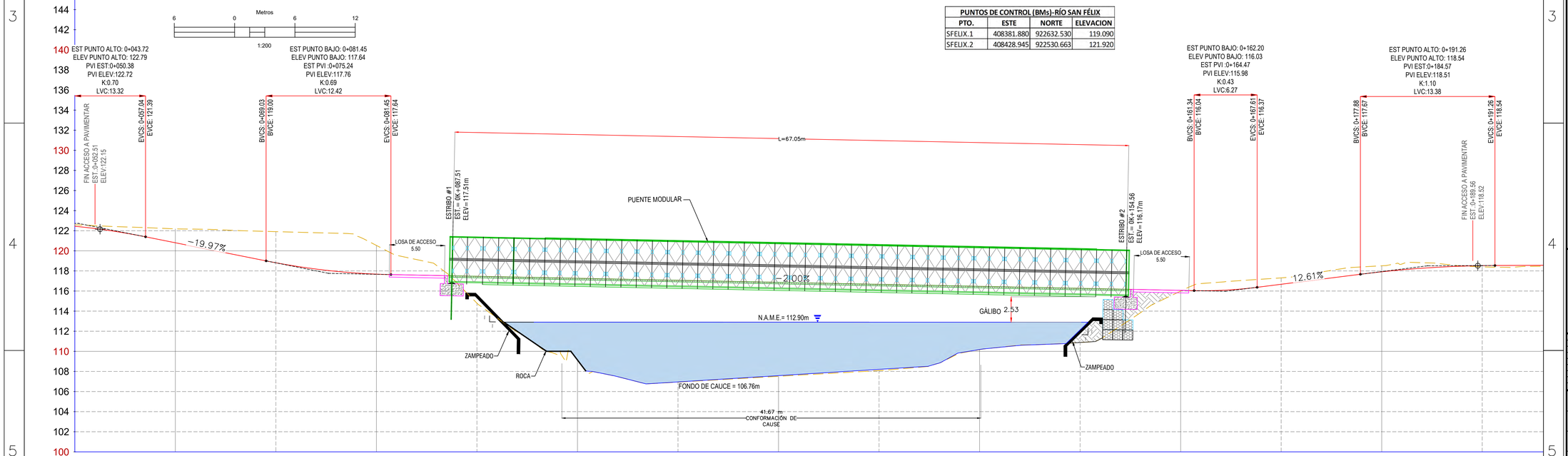
IMPRESION:	HOJA:	DE:
8/6/2022 10:11 a. m.	1	1

Z:\--- PUENTES MODULARES\PROYECTO\COMARCA NGABE BUGLE\02--DWG\04--PLANO PERFIL\PP--PTE--RIO LIRI.DWG



PLANTA GENERAL

PUNTOS DE CONTROL (BMs)-RÍO SAN FÉLIX			
PTO.	ESTE	NORTE	ELEVACION
SFELIX.1	408381.880	922632.530	119.090
SFELIX.2	408428.945	922530.663	121.920



PERFIL LONGITUDINAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:	FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:	DIBUJO:
REVISADO:	ARCHIVO: PP-PTE-RIO SAN FELIX.DWG
PREPARADO:	APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PLANO PERFIL
PUENTE SOBRE RIO SAN FELIX
TIPO - 67.05m x 4.20m x DDR2
1 - 0+050.00 @ 0+190.00

IMPRESION: 9/6/2022 11:10 a. m.
HOJA: 1 DE: 1

Z:\-- PUENTES MODULARES\PROYECTO\COMARCA NGABE BUGLE\02--DWG\04--PLANO PERFIL\PP--PTE--RIO SAN FELIX.DWG

4. Monitoreo de Ruido Ambiental.

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

INFORME DE INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL

PROYECTO: DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO

FECHA: 22, 24, 27 DE JUNIO DE 2022

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 22-16-01-SC-13-LMA-V0



_ _

APROBADO POR:

ING.INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

CONTENIDO

1.INFORMACIÓN GENERAL 3

2. MÉTODO 4

3. NORMA APLICABLE 4

4. EQUIPO 5

5. DATOS DE LA INSPECCIÓN 6

6. CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE 12

7. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN 13

8. INTERPRETACIÓN 14

9. DATOS DEL INSPECTOR 14

10. ANEXOS 14

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: Monitoreo de Ruido Ambiental

1.2 Identificación de la Aprobación del Servicio: 22-01-SC-13-LMA-V0

1.3 Datos de la Empresa Contratante

Nombre del Proyecto	**PROYECTO: DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO**
Promotor del proyecto	Ministerio de Obras Públicas
Persona de Contacto	Gilberto Samaniego
Fecha de la Inspección	22 DE JUNIO DE 2022 – Río Liri 24 DE JUNIO DE 2022 – Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha 27 DE JUNIO DE 2022 – Río Salitre, Río San Félix
Localización del proyecto:	COMARCA NGÄBE BUGLÉ
Coordenadas:	PUNTO 1: 901501 N /443454 E – Río Liri PUNTO 2: 928459 N/424012 E – Río Salitre PUNTO 3: 922534 N/408424 E – Río San Félix PUNTO 4: 937639 N/380458 E – Río Gebay PUNTO 5: 942942 N/386485 E – Río Balsa PUNTO 6: 935774 N/381352 E – Río Hacha

1.3 Descripción del trabajo de Inspección

El monitoreo de ruido ambiental se efectuó los días 22, 24, 27 de junio de 2022, en horario diurno, en la Comarca Ngäbe Buglé.

Con este informe se presenta la situación acústica en zonas puntuales de los poblados antes mencionado para la valoración del ruido ambiental, considerando los siguientes descriptores:

L_{eq} ⟶ Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustada a escala A).

L_{90} ⟶ Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).

2. MÉTODO

El procedimiento de inspección utilizado P-16-LMA-V0, está basado en la norma UNE-ISO 1996-2:2009 “Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental, parte 2: Determinación de los niveles de ruido.

3. NORMA APLICABLE

Para las mediciones de ruido ambiental la metodología empleada se basa en:

3.1 Decreto ejecutivo Nº1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.

3.2 Decreto Ejecutivo Nº306 del 4 de septiembre de 2002 de Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Los límites máximos para determinar el ruido ambiental son los siguientes:

- Según el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004.

  Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m hasta 9:59 p.m).

- Según el Decreto Ejecutivo N° 306 de 2002.

Artículo 9: Cuando el ruido de Fondo o ambiental en las fábricas, industriales, talleres, almacenes o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así:

- *Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.*
- *Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias se permitirá solo un aumento de 3dB en la escala A sobre ruido ambiental.*
- *Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5dB, en la escala A, sobre el ruido de fondo ambiental.*

4. EQUIPO DE MEDICIÓN

Instrumento utilizado	Sonómetro integrador
Modelo	Casella Cel 407732 CEL-120 Acoustic Calibrator
Serie del sonómetro	5130456
Serie del calibrador acústico	5039133
Fecha de calibración	4 de agosto de 2021
Norma de fabricación	IEC 61672-1-2002-5 IEC 60651: 1979 tipo 2 Especificación ANSI S1.4 Tipo 2 para sonómetros
Se ajustó antes y después de la medición	114 dB
Soporte	Trípode

5. DATOS DE LA MEDICIÓN:

PUNTO 1. Río Liri

DATOS DE LA MEDICIÓN					
HORA DE INICIO	10:00AM	HORA FINAL	11:00AM		
INSTRUMENTO UTILIZADO	SONÓMETRO DIGITAL CASELLA CEL EQ-16-01				
DATOS DEL CALIBRADOR	114 dB +-0.5 dB	CUMPLE	SI	NO CUMPLE	
CONDICIONES CLIMÁTICAS		**COORDENADAS UTM**			
HUMEDAD	-				
VELOCIDAD DEL VIENTO	-	NORTE	901501		
TEMPERATURA	-	ESTE	443454		
PRESIÓN BAROMÉTRICA	-	Nº PUNTO	1 – Río Liri		
DESCRIPCIÓN CUALITATIVA		CLIMA			
ÁREA RURAL, LLUVIAS DÍAS ANTERIORES, VEGETACIÓN ALREDEDOR DEL RÍO.		NUBLADO		SOLEADO SI	LLUVIOSO
TIPO DE VEHÍCULO	PESADOS NO	CANT		LIGEROS NO	CANT 0
TIPO DE SUELO	ROCOSO				
ALTURA DE FUENTE CON RESPECTO AL INSTRUMENTO:	1.50 METROS				
DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR:	0 METROS				
TIPO DE RUIDO					
CONTINUO SI	**INTERMITENTE**		**IMPULSIVO**		
TIPO DE VEGETACIÓN					
CONTINUO SI	**BOSQUE**		**PASTIZAL**	MATORRAL	
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN					
Leq	61.4	Lmin	60.8		
Lmax	74.7	L90	61.3		
DURACIÓN	1 HORA	OBSERVACIONES	L RESIDUAL: 59.4		

MEDICIÓN DE DATOS PARA CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE					
Leq 1	**Leq 2**	**Leq 3**	**Leq 4**	**Leq 5**	**Observaciones**
62.1	61.4	62.5	60.9	61.3	NINGUNA

PUNTO 2. Río Salitre

DATOS DE LA MEDICIÓN					
HORA DE INICIO	1:50 PM		HORA FINAL	2:50 PM	
INSTRUMENTO UTILIZADO	SONÓMETRO DIGITAL CASELLA CEL EQ-16-01				
DATOS DEL CALIBRADOR	114 dB +-0.5 dB	CUMPLE	SI	NO CUMPLE	
CONDICIONES CLIMÁTICAS			**COORDENADAS UTM**		
HUMEDAD	-				
VELOCIDAD DEL VIENTO	-		NORTE	928459	
TEMPERATURA	-		ESTE	424012	
PRESIÓN BAROMÉTRICA	-		Nº PUNTO	2 – Río Salitre	
DESCRIPCIÓN CUALITATIVA			CLIMA		
ÁREA RURAL, DIFICIL ACCESO.			NUBLADO SI	SOLEADO	LLUVIOSO
TIPO DE VEHÍCULO	PESADOS NO	CANT 0	LIGEROS NO	CANT 0	
TIPO DE SUELO	TIERRA				
ALTURA DE FUENTE CON RESPECTO AL INSTRUMENTO:	1.50 METROS				
DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR:	15 METROS				
TIPO DE RUIDO					
CONTINUO SI	**INTERMITENTE**		**IMPULSIVO**		
TIPO DE VEGETACIÓN					
CONTINUO SI	**BOSQUE**		**PASTIZAL**	MATORRAL	

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN			
Leq	58.0	Lmin	58.0
Lmax	72.6	L90	58.2
DURACIÓN	1 HORA	OBSERVACIONES	L RESIDUAL: 50.1

MEDICIÓN DE DATOS PARA CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE					
Leq 1	**Leq 2**	**Leq 3**	**Leq 4**	**Leq 5**	**Observaciones**
59.1	59.5	59.0	58.5	58.2	

PUNTO 3. Río San Félix

DATOS DE LA MEDICIÓN					
HORA DE INICIO	10:30 AM		HORA FINAL	11:30 AM	
INSTRUMENTO UTILIZADO	SONÓMETRO DIGITAL CASELLA CEL EQ-16-01				
DATOS DEL CALIBRADOR	114 dB +-0.5 dB	CUMPLE	SI	NO CUMPLE	
CONDICIONES CLIMÁTICAS		**COORDENADAS UTM**			
HUMEDAD	-				
VELOCIDAD DEL VIENTO	-	NORTE	922534		
TEMPERATURA	-	ESTE	408424		
PRESIÓN BAROMÉTRICA	-	Nº PUNTO	3 – Río San Félix		
DESCRIPCIÓN CUALITATIVA		CLIMA			
TRÁFICO DE PERSONAS HACIA EL PUENTE COLGANTE, ÁREA RURAL.		NUBLADO	SI	SOLEADO	LLUVIOSO
TIPO DE VEHÍCULO	PESADOS NO	CANT 0	LIGEROS SI	CANT 4	
TIPO DE SUELO		ROCOSO			
ALTURA DE FUENTE CON RESPECTO AL INSTRUMENTO:		1.50 METROS			
DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR:		5 METROS			
TIPO DE RUIDO					
CONTINUO SI		**INTERMITENTE**		**IMPULSIVO**	
TIPO DE VEGETACIÓN					
CONTINUO SI		**BOSQUE**		**PASTIZAL**	MATORRAL

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN			
Leq	58.7	Lmin	58.5
Lmax	77.1	L90	58.7
DURACIÓN	1 HORA	OBSERVACIONES	L residual: 51.2

MEDICIÓN DE DATOS PARA CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE					
Leq 1	**Leq 2**	**Leq 3**	**Leq 4**	**Leq 5**	**Observaciones**
59.6	58.7	58.5	59.0	59.1	NINGUNA

PUNTO 4. Río Balsa

DATOS DE LA MEDICIÓN					
HORA DE INICIO	1:35 PM		HORA FINAL	2:35 PM	
INSTRUMENTO UTILIZADO	SONÓMETRO DIGITAL CASELLA CEL EQ-16-01				
DATOS DEL CALIBRADOR	114 dB +-0.5 dB	CUMPLE	SI	NO CUMPLE	
CONDICIONES CLIMÁTICAS			**COORDENADAS UTM**		
HUMEDAD	-				
VELOCIDAD DEL VIENTO	-		NORTE	937639	
TEMPERATURA	-		ESTE	380458	
PRESIÓN BAROMÉTRICA	-		Nº PUNTO	4 – Río Balsa	
DESCRIPCIÓN CUALITATIVA			CLIMA		
ÁREA RURAL.			NUBLADO SI	SOLEADO	LLUVIOSO SI
TIPO DE VEHÍCULO	PESADOS NO	CANT 0	LIGEROS NO	CANT 0	
TIPO DE SUELO			TIERRA		
ALTURA DE FUENTE CON RESPECTO AL INSTRUMENTO:			1.50 METROS		
DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR:			0 METROS		
TIPO DE RUIDO					
CONTINUO SI		**INTERMITENTE**		**IMPULSIVO**	
TIPO DE VEGETACIÓN					
CONTINUO SI		**BOSQUE**		**PASTIZAL**	MATORRAL
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN					
Leq	55.7		Lmin	55.1	
Lmax	74.9		L90	55.3	
DURACIÓN	1 HORA		OBSERVACIONES	L RESIDUAL: 53.8	

MEDICIÓN DE DATOS PARA CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE					
Leq 1	**Leq 2**	**Leq 3**	**Leq 4**	**Leq 5**	**Observaciones**
55.3	55.6	55.4	55.1	55.7	NINGUNA

Punto 5. Río Balsa

DATOS DE LA MEDICIÓN					
HORA DE INICIO	12:10 PM		HORA FINAL	1:10 PM	
INSTRUMENTO UTILIZADO	SONÓMETRO DIGITAL CASELLA CEL EQ-16-01				
DATOS DEL CALIBRADOR	114 dB +-0.5 dB	CUMPLE	SI	NO CUMPLE	
CONDICIONES CLIMÁTICAS			**COORDENADAS UTM**		
HUMEDAD	72.0 %RH				
VELOCIDAD DEL VIENTO	0.5 Km/h		NORTE	942942	
TEMPERATURA	32.0°C		ESTE	386485	
PRESIÓN BAROMÉTRICA	-		Nº PUNTO	5 – Río Balsa	
DESCRIPCIÓN CUALITATIVA			CLIMA		
TRÁFICO RURAL.			NUBLADO SI	SOLEADO	LLUVIOSO
TIPO DE VEHÍCULO	PESADOS NO	CANT 0	LIGEROS SI	CANT 7	
TIPO DE SUELO			PEDREGOSO		
ALTURA DE FUENTE CON RESPECTO AL INSTRUMENTO:			1.50 METROS		
DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR:			3 METROS		
TIPO DE RUIDO					
CONTINUO SI	**INTERMITENTE**		**IMPULSIVO**		
TIPO DE VEGETACIÓN					
CONTINUO SI	**BOSQUE**		**PASTIZAL**	MATORRAL	

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN			
Leq	58.7	Lmin	58.9
Lmax	81.3	L90	58.6
DURACIÓN	1 HORA	OBSERVACIONES	L RESIDUAL: 53.2

MEDICIÓN DE DATOS PARA CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE					
Leq 1	**Leq 2**	**Leq 3**	**Leq 4**	**Leq 5**	**Observaciones**
58.6	58.1	58.9	58.6	59.1	NINGUNA

PUNTO 6

DATOS DE LA MEDICIÓN					
HORA DE INICIO	9:40 AM		HORA FINAL	10:40 AM	
INSTRUMENTO UTILIZADO	SONÓMETRO DIGITAL CASELLA CEL EQ-16-01				
DATOS DEL CALIBRADOR	114 dB +-0.5 dB	CUMPLE	SI	NO CUMPLE	
CONDICIONES CLIMÁTICAS		**COORDENADAS UTM**			
HUMEDAD	65.0 %Rh				
VELOCIDAD DEL VIENTO	1.1 km/h	NORTE	935774		
TEMPERATURA	29.3 °C	ESTE	381352		
PRESIÓN BAROMÉTRICA	-	Nº PUNTO	6 – Río Hacha		
DESCRIPCIÓN CUALITATIVA		CLIMA			
RURAL.		NUBLADO	SI	SOLEADO	LLUVIOSO
TIPO DE VEHÍCULO	PESADOS NO	CANT 0	LIGEROS SI	CANT 2	
TIPO DE SUELO		TIERRA			
ALTURA DE FUENTE CON RESPECTO AL INSTRUMENTO:		1.50 METROS			
DISTANCIA DE LA FUENTE AL RECEPTOR:		0 METROS			
TIPO DE RUIDO					
CONTINUO SI		**INTERMITENTE**		**IMPULSIVO**	
TIPO DE VEGETACIÓN					
CONTINUO SI		**BOSQUE**		**PASTIZAL**	MATORRAL
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN					
Leq	56.4	Lmin	55.9		
Lmax	72.6	L90	56.0		
DURACIÓN	1 HORA	OBSERVACIONES	L RESIDUAL: 53.8		

MEDICIÓN DE DATOS PARA CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE					
Leq 1	**Leq 2**	**Leq 3**	**Leq 4**	**Leq 5**	**Observaciones**
56.3	56.4	56.1	56.0	55.9	NINGUNA

6. CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE

Tabla 1 – Resumen de la incertidumbre de medición para L_{Aeq}

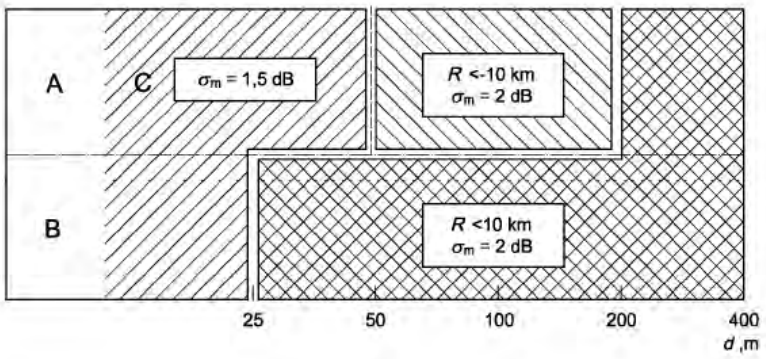
Incertidumbre típica				Incertidumbre típica combinada	Incertidumbre de medición expandida
Debido a la instrumentación[a]	Debido a las condiciones de funcionamiento[b]	Debido a las condiciones meteorológicas y del terreno[c]	Debido al sonido residual[d]		
1,0	X	Y	Z	$\frac{\sigma_t}{\sqrt{1,0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}}$	$\pm 2,0\ \sigma_t$
dB	dB	dB	dB	dB	dB

[a] Para la instrumentación de clase 1 de la Norma IEC 61672-1:2002. Si se utiliza otra instrumentación (clase 2 de la Norma IEC 61672-1:2002 o sonómetros tipo 1 de las Normas IEC 60651:2001/IEC 60804:2000) o micrófonos direccionales, el valor será mayor.

[b] Para ser determinado al menos a partir de tres mediciones en condiciones de repetibilidad, y preferiblemente cinco (el mismo procedimiento de medición, los mismos instrumentos, el mismo operador, el mismo lugar) y en una posición donde las variaciones en las condiciones meteorológicas ejercen una influencia débil en los resultados. Para mediciones a largo plazo, se requieren más mediciones para determinar la desviación típica de repetibilidad. Para el ruido del tráfico rodado, se indican algunas directrices para el valor de X en el apartado 6.2.

[c] El valor varía dependiendo de la distancia de medición y de las condiciones meteorológicas que prevalecen. En el anexo A se describe un método que utiliza una ventana meteorológica simplificada (en este caso $Y = \sigma_m$). Para mediciones a largo plazo, es necesario tratar las diferentes categorías meteorológicas por separado y después combinarlas. Para mediciones a corto plazo, las variaciones en las condiciones del terreno son mínimas. Sin embargo, para mediciones a largo plazo, estas variaciones pueden sumarse de forma considerable a la incertidumbre de medición.

[d] El valor varía dependiendo de la diferencia entre los valores totales medidos y el sonido residual.



Leyenda

A alto
B bajo
C sin restricciones

Figura A.1 — Radio de curvatura de la trayectoria sonora, R, y la contribución a la incertidumbre de medición asociada, expresada como la desviación típica, σ_m, debido a la influencia climática, para varias combinaciones de alturas fuente/receptor (A a C), en suelos porosos. A distancias d, expresadas en metros, de más de 400 m, el radio de curvatura debe ser menor a 10 km y entonces la incertidumbre de medición, σ_m, es igual a $\left(1+\frac{d}{400}\right)$ dB

6.1. Cálculo de la incertidumbre para la medición del proyecto:

Para obtener la incertidumbre típica combinada se consideraron 5 mediciones, para el cálculo de la "Incertidumbre típica debido a las condiciones de funcionamiento en base a la norma (X)", la "Incertidumbre de la variable debido al Instrumento", la "Incertidumbre debido a las condiciones meteorológicas y del terreno (Fig. A1 referencia de la Norma)" y el aporte de la "Incertidumbre debido al sonido residual que se considera 0 (área rural)".

Punto de Inspección	Incertidumbre del Instrumento	Incertidumbre debido a las condiciones del funcionamiento	Incertidumbre debido a las condiciones ambientales	Incertidumbre por sonido residual	Incertidumbre típica combinada	Incertidumbre de medición expandida
1	**1.00**	**0.00**	**0.50**	**0.65**	**1.29**	**+- 2.59**
2	**1.00**	**0.00**	**0.50**	**0.51**	**1.23**	**+-2.46**
3	**1.00**	**0.63**	**0.50**	**0.42**	**1.35**	**+-2.70**
4	**1.00**	**0.00**	**0.50**	**0.24**	**1.14**	**+-2.29**
5	**1.00**	**0.36**	**0.50**	**0.38**	**1.23**	**+-2.47**
6	**1.00**	**1.25**	**0.50**	**0.21**	**1.69**	**+-3.38**

7. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

Niveles de ruido ambiental en la jornada diurna				
Localización	Leq(dBA)	Distancia al receptor (m)	L90 (dBA)	Incertidumbre
Punto 1.	61.5	0 METROS	61.3	+-2.59
Punto 2.	58.0	15 METROS	58.2	+-2.46
Punto 3.	58.7	5 METROS	58.7	+-2.70
Punto 4.	55.7	0 METROS	55.3	+-2.29
Punto 5.	58.7	3 METROS	58.7	+-2.47
Punto 6.	56.4	0 METROS	56.0	+-3.38

8. INTERPRETACIÓN

Los datos de las mediciones de ruido ambiental se obtuvieron en el área más cercana del proyecto a la fuente principal de ruido, en el Punto 1, Punto 2, Punto 3, Punto 4, en horario diurno, con su cálculo de incertidumbre.

De acuerdo con Decreto Ejecutivo Nº1 del 15 de enero del 2004 y el Decreto Ejecutivo 306 de 2002 en donde el Ministerio de Salud señala que los niveles permisibles, no debe superar los 60.0 dBA para horario diurno y los 50.0 dBA para horario nocturno, en áreas residenciales e industriales y áreas públicas. Por lo tanto, el Punto 1, Punto 2, Punto 3, Punto 5 se encuentra por encima de los límites permisibles. Y el Punto 4, Punto 6, se encuentra dentro de los límites permisibles.

9. DATOS DEL INSPECTOR

NOMBRE: Alis Samaniego

CEDULA: 6-710-920

CARGO: Inspector

FIRMA



10. ANEXOS

1. Evidencias Fotográficas
2. Ubicación
3. Certificado de calibración

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL

PUNTO 1: RIO LIRI



PUNTO 2: RIO SALITRE



PUNTO 3: RIO SAN FELIX



PUNTO 4: RIO GEBAY



PUNTO 5: RIO BALSA



PUNTO 6: RIO HACHA



UBICACIÓN DE LA INSPECCIÓN

PUNTO 1



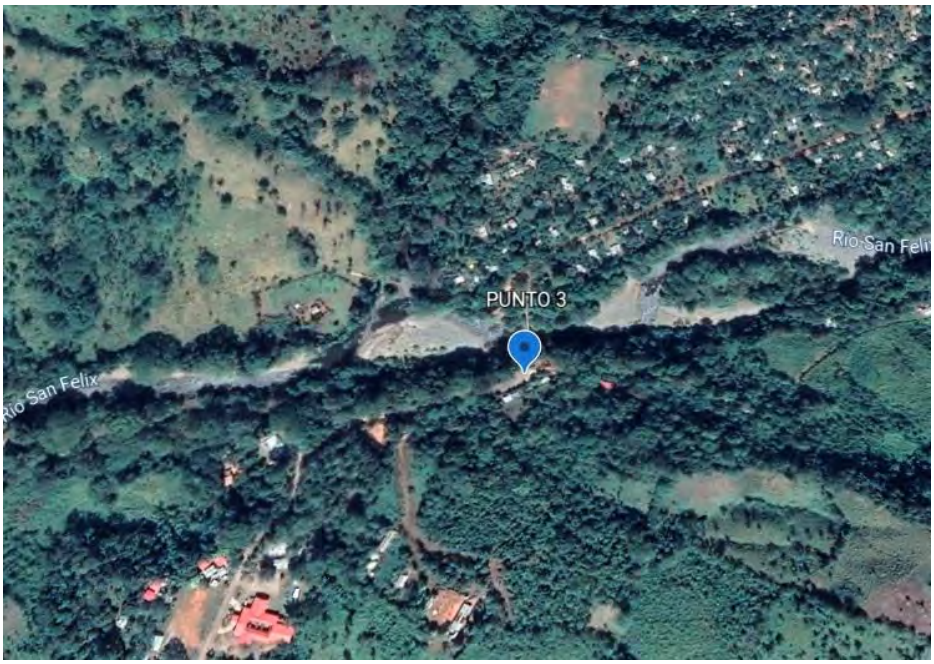
PUNTO 1: 901501 N / 443454 E - RÍO LIRI

PUNTO 2



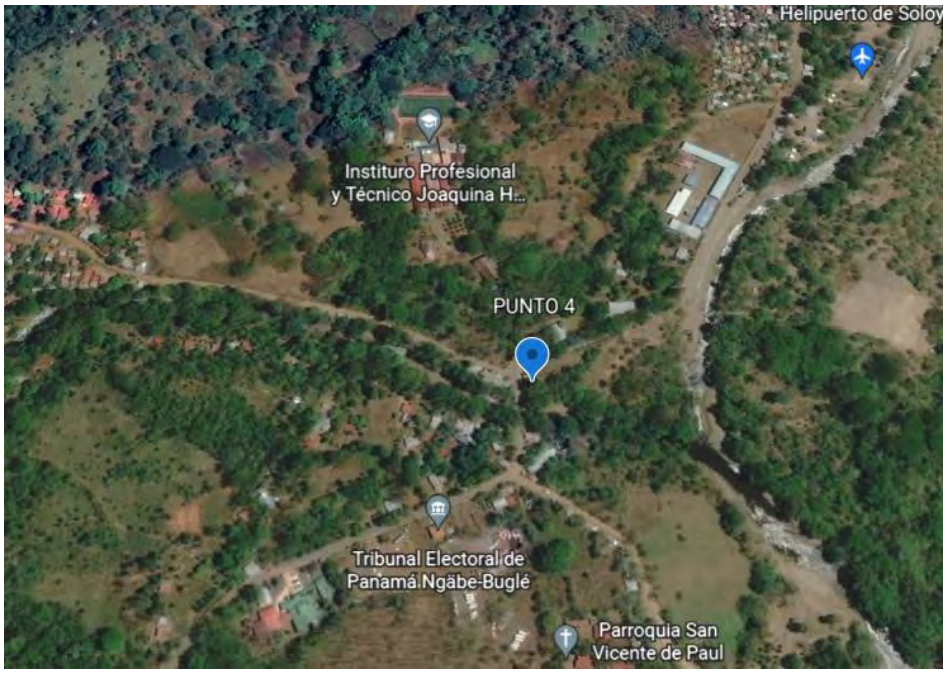
PUNTO 2: 928459 N / 424012 E - RIO SALITRE

PUNTO 3



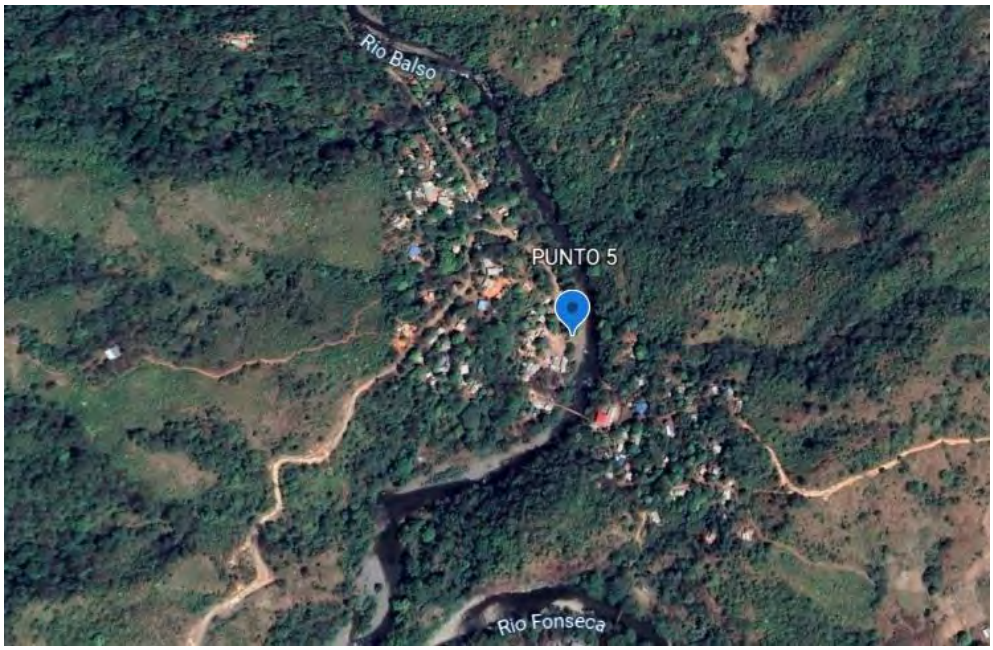
PUNTO 3: 922534 N / 408424 E - RIO SAN FELIX

PUNTO 4



PUNTO 4: 937639 N / 380458 E - RIO GEBAY

PUNTO 5



PUNTO 5: 942942 N / 386485 E - RIO BALSA

PUNTO 6



PUNTO 6: 935774 N / 381352 E- RIO HACHA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Grupo ITS

PT02-04 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 133-21-114 v.0

Datos de referencia

Cliente:	Lab. Mediciones Ambientales.	**Fecha de Recibido:**	4-ago-21
Dirección:	David Chiriquí.	**Fecha de Calibración:**	13-ago-21
Equipo:	Sonómetro Casella; CEL-24X.		
Fabricante:	Casella.		
Número de Serie:	5130456		

Condiciones de Prueba

Temperatura:	20.7 °C a 20.8 °C
Humedad:	53 % a 52 %
Presión Barométrica:	1013 mbar a 1013 mbar

Condiciones del Equipo

Antes de calibración:	No Cumple
Después de calibración:	Si Cumple

Requisito Aplicable: IEC61672-1-2002

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT02

Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
2512956	Sistema B & K	21-may-20	21-may-22
BDI060002	Sonómetro 0	04-feb-21	4-feb-22
KZF070002	Quest-Cal	5-feb-21	5-feb-22

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. Fecha: 13-ago-21

Nombre Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. Fecha: 16-ago-21

Nombre Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST. y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chanis. Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com

PT02-04 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 133-21-114-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	90,0	89,5	90,5	89,5	90,3	0,3	dB
1 kHz	100,0	99,5	100,5	99,4	100,2	0,2	dB
1 kHz	110,0	109,5	110,5	109,3	110,1	0,1	dB
1 kHz	114,0	133,8	114,2	113,3	114,0	0,0	dB
1 kHz	120,0	119,5	120,5	119,2	120,0	0,0	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114.0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
125 Hz	97,9	96,9	98,9	97,2	98,1	0,2	dB
250 Hz	105,4	104,4	106,4	105,7	105,4	0,0	dB
500 Hz	110,8	109,8	111,8	110,6	111,3	0,5	dB
1kHz	114,0	113,8	114,2	113,3	114,0	0,0	dB
2 kHz	115,2	114,2	116,2	113,8	114,5	-0,7	dB

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chanis. Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com

5. Monitoreo de Calidad de Aire.

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

INFORME DE INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE. MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM10

PROYECTO: DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO

FECHA: 22, 24 Y 27 DE JUNIO DE 2022

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: CALIDAD DE AIRE

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 22-23-01-SC-13-LMA-V0



APROBADO POR:
ING.INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

CONTENIDO

1. Información General 3
Datos Generales de la Empresa 3
Descripción del trabajo de Inspección 3
2. Método 4
3. Norma Aplicable 4
4. Identificación del equipo 4
5. Datos de la Medición 5
6. Resultados de la Inspección 5
6.1 Tabla de resultados 5
6.2 Gráfico Obtenido 15
7- Anexos 19

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio:

INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL – MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM10.

1.2 Identificación de la aprobación del Servicio: 22-01-SC-13-LMA-V0

1.3 Datos Generales de la Empresa

Nombre del Proyecto	PROYECTO: DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO
Promotor del proyecto	Ministerio de Obras Publicas
Persona de Contacto	Gilberto Samaniego
Fecha de la Inspección	22 DE JUNIO DE 2022 – Río Liri 24 DE JUNIO DE 2022 – Río Gebay, Río Balsa, Río Hacha 27 DE JUNIO DE 2022 – Río Salitre, Río San Félix
Localización del proyecto:	COMARCA NGÄBE BUGLÉ
Coordenadas:	PUNTO 1: 901501 N /443454 E – Río Liri PUNTO 2: 928459 N/424012 E – Río Salitre PUNTO 3: 922534 N/408424 E – Río San Félix PUNTO 4: 937639 N/380458 E – Río Gebay PUTNO 5: 942942 N/386485 E – Río Balsa PUNTO 6: 935774 N/381352 E – Río Hacha

1.4 Descripción del trabajo de Inspección

Se realizó la Inspección de Calidad de Aire Ambiental, realizando la Medición de Partículas suspendidas PM10, en comarca Ngäbe Bugle, los días 22, 24 y 27 de junio del año 2022.

Los rangos de las condiciones ambientales registradas durante la medición corresponden a los valores:

Humedad relativa: 65%–72%
Velocidad del viento: 0.5 km/h–1.1 km/h
Temperatura: 29.3°C–32°C

La descripción cualitativa durante la medición corresponde: Día soleado (22 de junio) y días nublados (24 y 27 de junio)

Las medidas registradas en cada punto corresponden a valores tomados en los márgenes de los ríos Liri, Salitre, San Félix, Gevay, Balsa y Hacha; respectivamente.

2. MÉTODO

De acuerdo a la Medición en tiempo real, con memoria de almacenaje de datos (Datalogger).
UNE-EN 16450:2017 Sistemas automáticos de medida para la medición de la concentración de materia particulada PM 10.
El LMA realiza todas sus inspecciones cumpliendo con los protocolos del MINSA, para la prevención de la propagación y contagio del SARS COVID 2.

3. NORMA APLICABLE

Guía sobre el medio ambiente, salud y seguridad Banco Mundial

TABLA 1.1.1: Guía de calidad del aire ambiente de OMS

CONTAMINANTE	PERIODO PROMEDIO	VALOR GUÍA (µg/m³)
$MP_{2.5}$ **(µg/m³)**	ANUAL	5 (Guía)
	24 HORAS	15 (Guía)
MP10 **(µg/m³)**	ANUAL	15 (Guía)
	24 HORAS	45 (Guía)

4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

MEDIDOR DE PARTÍCULAS	PM 10 Y PM 2.5
Instrumento utilizado	Guardian 2 /Casella 247
Marca del equipo	Casella
Fecha de calibración	1 DE MARZO DE 2022

5. DATOS DE LA MEDICIÓN:

Las mediciones se realizaron en el horario diurno utilizando el **Medidor de partículas** calibrado, Tomando lecturas de 1 minuto durante 1 hora, grafica de resultados.

6. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

6.1 TABLAS DE RESULTADOS

Punto N°1 – Río Liri

HORA	MEDICIÓN PM10 EN µg/ m³
10:00 a. m.	7.2
10:01 a. m.	6.4
10:02 a. m.	5.5
10:03 a. m.	4.2
10:04 a. m.	2.6
10:05 a. m.	3.6
10:06 a. m.	5.5
10:07 a. m.	4.3
10:08 a. m.	6.3
10:09 a. m.	4.7
10:10 a. m.	5.1
10:11 a. m.	2.7
10:12 a. m.	2.2
10:13 a. m.	3.1
10:14 a. m.	3.8
10:15 a. m.	3.5
10:16 a. m.	4.7
10:17 a. m.	5.5
10:18 a. m.	3.6
10:19 a. m.	7.3
10:20 a. m.	5.2
10:21 a. m.	3.2
10:22 a. m.	1.1
10:23 a. m.	3.6
10:24 a. m.	7.4
10:25 a. m.	6.3

10:26 a. m.	4.2
10:27 a. m.	6.2
10:28 a. m.	7.4
10:29 a. m.	3.9
10:30 a. m.	4.2
10:31 a. m.	5.7
10:32 a. m.	5.9
10:33 a. m.	6.3
10:34 a. m.	6.8
10:35 a. m.	5.6
10:36 a. m.	5.2
10:37 a. m.	6.2
10:38 a. m.	7.2
10:39 a. m.	11.8
10:40 a. m.	5.7
10:41 a. m.	6.3
10:42 a. m.	4.3
10:43 a. m.	3.6
10:44 a. m.	5.5
10:45 a. m.	6.2
10:46 a. m.	7.3
10:47 a. m.	8.3
10:48 a. m.	2.5
10:49 a. m.	3.6
10:50 a. m.	4.2
10:51 a. m.	6.6
10:52 a. m.	4.2
10:53 a. m.	5.7
10:54 a. m.	4.2
10:55 a. m.	3.6
10:56 a. m.	4.1
10:57 a. m.	3.8
10:58 a. m.	3.9
PROMEDIO	5.03

Punto N°2 – Río Salitre

HORA	MEDICIÓN PM10 EN µg/ m³
1:50 p. m.	4.8
1:51 p. m.	4.5

1:52 p. m.	4.8
1:53 p. m.	4.3
1:54 p. m.	3.9
1:55 p. m.	4.1
1:56 p. m.	4.7
1:57 p. m.	4.6
1:58 p. m.	4.9
1:59 p. m.	4.5
2:00 p. m.	3.5
2:01 p. m.	4.1
2:02 p. m.	4.8
2:03 p. m.	4.6
2:04 p. m.	4.4
2:05 p. m.	4.1
2:06 p. m.	4
2:07 p. m.	2.8
2:08 p. m.	3.5
2:09 p. m.	3.8
2:10 p. m.	3.3
2:11 p. m.	3.7
2:12 p. m.	3.8
2:13 p. m.	3.9
2:14 p. m.	4.1
2:15 p. m.	4.6
2:16 p. m.	4.6
2:17 p. m.	4.8
2:18 p. m.	4.4
2:19 p. m.	4.7
2:20 p. m.	4.3
2:21 p. m.	4.8
2:22 p. m.	4
2:23 p. m.	4.1
2:24 p. m.	3.8
2:25 p. m.	3.7
2:26 p. m.	3.6
2:27 p. m.	4.9
2:28 p. m.	4.6
2:29 p. m.	4.8
2:30 p. m.	4.4
2:31 p. m.	4.5

2:32 p. m.	4
2:33 p. m.	4
2:34 p. m.	4.1
2:35 p. m.	4.3
2:36 p. m.	5.1
2:37 p. m.	4.8
2:38 p. m.	4.7
2:39 p. m.	4.4
2:40 p. m.	4.9
2:41 p. m.	3.7
2:42 p. m.	3.6
2:43 p. m.	3.6
2:44 p. m.	3.3
2:45 p. m.	4.2
2:46 p. m.	4.5
2:47 p. m.	4.7
2:48 p. m.	4.7
PROMEDIO	4.26

Punto N°3 – Río San Félix

HORA	MEDICIÓN PM10 EN µg/ m³
10:30 a. m.	6.2
10:31 a. m.	6.4
10:32 a. m.	5.9
10:33 a. m.	5.8
10:34 a. m.	6.1
10:35 a. m.	6.3
10:36 a. m.	6.6
10:37 a. m.	5.8
10:38 a. m.	5.3
10:39 a. m.	4.7
10:40 a. m.	4.3
10:41 a. m.	8.1
10:42 a. m.	6.7
10:43 a. m.	5.8
10:44 a. m.	6.3
10:45 a. m.	8.5
10:46 a. m.	6.3
10:47 a. m.	6.4

10:48 a. m.	6.5
10:49 a. m.	7.1
10:50 a. m.	6.8
10:51 a. m.	5.3
10:52 a. m.	4.4
10:53 a. m.	4.1
10:54 a. m.	4.7
10:55 a. m.	4.9
10:56 a. m.	4.6
10:57 a. m.	5.3
10:58 a. m.	5.5
10:59 a. m.	6.1
11:00 a. m.	6.7
11:01 a. m.	6.3
11:02 a. m.	5.8
11:03 a. m.	5.4
11:04 a. m.	5.8
11:05 a. m.	5.4
11:06 a. m.	5.7
11:07 a. m.	5.7
11:08 a. m.	5.3
11:09 a. m.	5.2
11:10 a. m.	3.5
11:11 a. m.	5.8
11:12 a. m.	5.7
11:13 a. m.	5.6
11:14 a. m.	5.6
11:15 a. m.	7
11:16 a. m.	6.5
11:17 a. m.	6.3
11:18 a. m.	6.7
11:19 a. m.	4.7
11:20 a. m.	3.8
11:21 a. m.	4.6
11:22 a. m.	4.7
11:23 a. m.	4.2
11:24 a. m.	4.4
11:25 a. m.	4
11:26 a. m.	5.7
11:27 a. m.	5.6

11:28 a. m.	5.3
PROMEDIO	5.66

Punto N°4 – Río Gevay

HORA	MEDICIÓN PM10 EN µg/ m³
1:35 p. m.	3.7
1:36 p. m.	3.6
1:37 p. m.	3.3
1:38 p. m.	3.9
1:39 p. m.	4
1:40 p. m.	4.1
1:41 p. m.	2.9
1:42 p. m.	3
1:43 p. m.	3.6
1:44 p. m.	3.3
1:45 p. m.	2.8
1:46 p. m.	2.9
1:47 p. m.	2.4
1:48 p. m.	2.2
1:49 p. m.	2.7
1:50 p. m.	2.6
1:51 p. m.	2.7
1:52 p. m.	2.8
1:53 p. m.	2.5
1:54 p. m.	3.4
1:55 p. m.	3.8
1:56 p. m.	3.5
1:57 p. m.	3.3
1:58 p. m.	3.5
1:59 p. m.	3.6
2:00 p. m.	3.7
2:01 p. m.	3.5
2:02 p. m.	3.6
2:03 p. m.	3.4
2:04 p. m.	3.3
2:05 p. m.	3.2
2:06 p. m.	3.3
2:07 p. m.	2.8
2:08 p. m.	3.6

2:09 p. m.	2.6
2:10 p. m.	3.5
2:11 p. m.	2.8
2:12 p. m.	2.9
2:13 p. m.	2.2
2:14 p. m.	2.1
2:15 p. m.	3
2:16 p. m.	2.6
2:17 p. m.	2.6
2:18 p. m.	2.9
2:19 p. m.	2.2
2:20 p. m.	3
2:21 p. m.	3.6
2:22 p. m.	3.4
2:23 p. m.	3.8
2:24 p. m.	3.6
2:25 p. m.	2.9
2:26 p. m.	2.8
2:27 p. m.	2.7
2:28 p. m.	2.6
2:29 p. m.	3.6
2:30 p. m.	3.5
2:31 p. m.	3.4
2:32 p. m.	3.1
2:33 p. m.	3.2
PROMEDIO	3.15

Punto N°5 – Río Balsa

HORA	MEDICIÓN PM10 EN µg/ m^3
12:10 p. m.	1.3
12:11 p. m.	1.2
12:12 p. m.	1.7
12:13 p. m.	1.5
12:14 p. m.	1.4
12:15 p. m.	1.4
12:16 p. m.	1.7
12:17 p. m.	1.6
12:18 p. m.	2.3
12:19 p. m.	1.8

12:20 p. m.	1.5
12:21 p. m.	1
12:22 p. m.	1.5
12:23 p. m.	2.7
12:24 p. m.	1.4
12:25 p. m.	1.5
12:26 p. m.	1.8
12:27 p. m.	2.5
12:28 p. m.	2.8
12:29 p. m.	2.5
12:30 p. m.	2.7
12:31 p. m.	2.3
12:32 p. m.	2.5
12:33 p. m.	2.2
12:34 p. m.	1.5
12:35 p. m.	3.5
12:36 p. m.	2.3
12:37 p. m.	1.7
12:38 p. m.	1.6
12:39 p. m.	2.6
12:40 p. m.	2.7
12:41 p. m.	2.6
12:42 p. m.	2.5
12:43 p. m.	2.3
12:44 p. m.	1.5
12:45 p. m.	1.7
12:46 p. m.	1.6
12:47 p. m.	2.7
12:48 p. m.	1.8
12:49 p. m.	1.5
12:50 p. m.	1.1
12:51 p. m.	1.5
12:52 p. m.	1.3
12:53 p. m.	1.4
12:54 p. m.	1.6
12:55 p. m.	2.3
12:56 p. m.	1.7
12:57 p. m.	1.4
12:58 p. m.	1.6
12:59 p. m.	1.7

1:00 p. m.	1.6
1:01 p. m.	1.6
1:02 p. m.	2.7
1:03 p. m.	1.6
1:04 p. m.	1.4
1:05 p. m.	1.8
1:06 p. m.	1.5
1:07 p. m.	2.4
1:08 p. m.	1.7
PROMEDIO	1.87

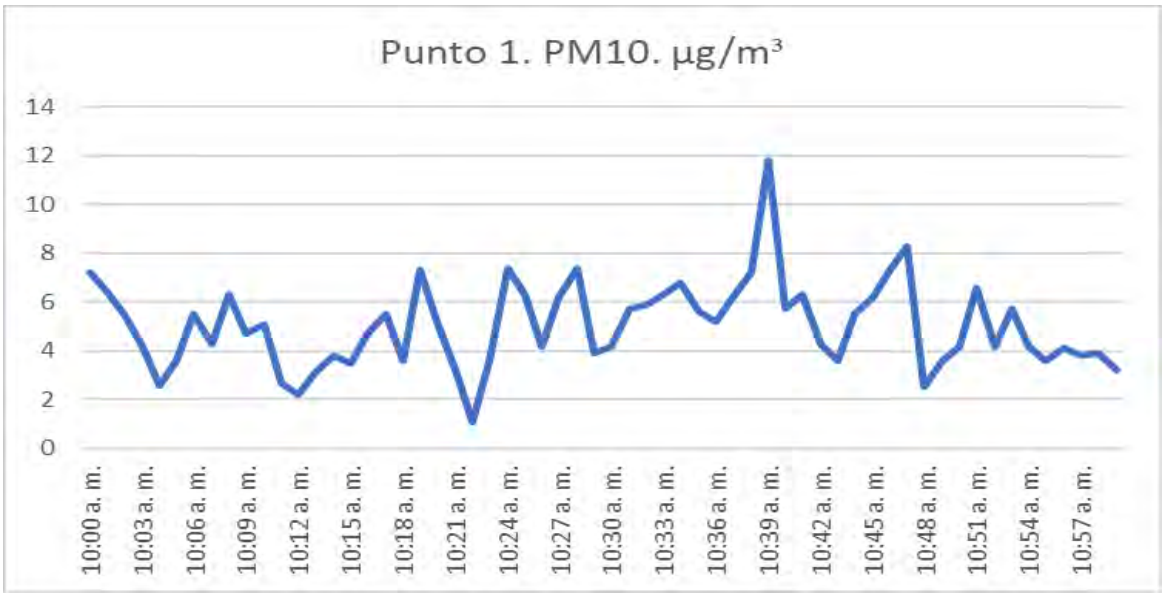
Punto N°6 – Río Hacha

HORA	MEDICIÓN PM10 EN µg/ m³
9:40 a. m.	0.5
9:41 a. m.	0.8
9:42 a. m.	1.1
9:43 a. m.	1.2
9:44 a. m.	0.4
9:45 a. m.	0.7
9:46 a. m.	0.3
9:47 a. m.	1.4
9:48 a. m.	1.4
9:49 a. m.	0.9
9:50 a. m.	0.8
9:51 a. m.	1.6
9:52 a. m.	1.2
9:53 a. m.	0.9
9:54 a. m.	2.1
9:55 a. m.	1.6
9:56 a. m.	1.4
9:57 a. m.	1.2
9:58 a. m.	1.6
9:59 a. m.	1.1
10:00 a. m.	1
10:01 a. m.	1.5
10:02 a. m.	2.1
10:03 a. m.	1.6
10:04 a. m.	2.2
10:05 a. m.	1.7

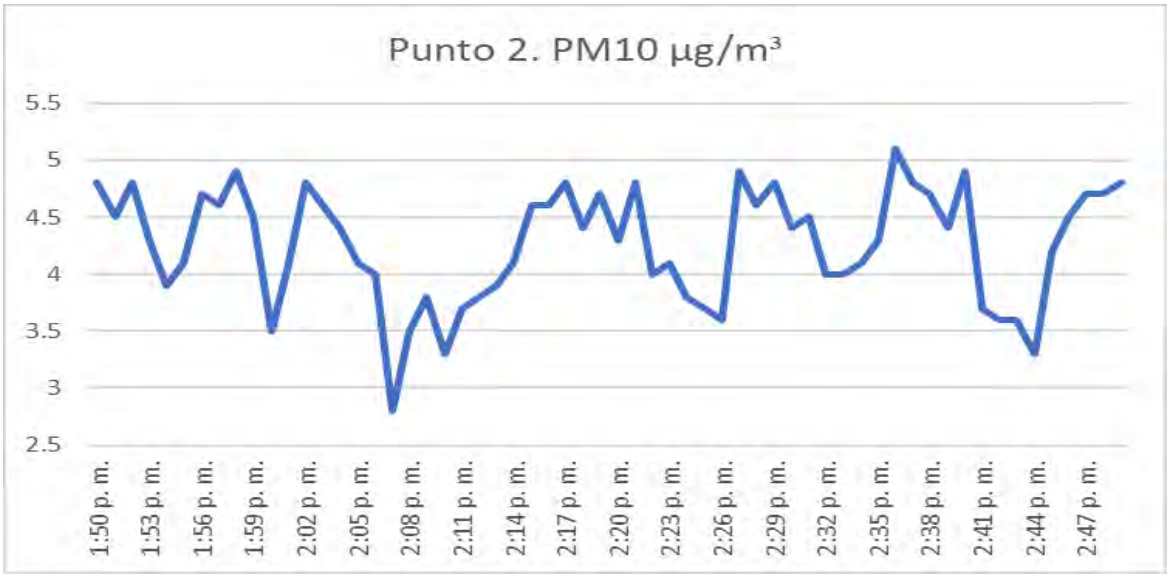
10:06 a. m.	1.5
10:07 a. m.	1.2
10:08 a. m.	1.5
10:09 a. m.	1.6
10:10 a. m.	1.3
10:11 a. m.	1.1
10:12 a. m.	1
10:13 a. m.	1.1
10:14 a. m.	1.5
10:15 a. m.	1.5
10:16 a. m.	0.9
10:17 a. m.	0.5
10:18 a. m.	0.6
10:19 a. m.	0.2
10:20 a. m.	1.6
10:21 a. m.	1.2
10:22 a. m.	1.3
10:23 a. m.	1.7
10:24 a. m.	1.4
10:25 a. m.	2
10:26 a. m.	1.6
10:27 a. m.	1.6
10:28 a. m.	0.7
10:29 a. m.	0.5
10:30 a. m.	0.9
10:31 a. m.	1.2
10:32 a. m.	1.5
10:33 a. m.	1.3
10:34 a. m.	2
10:35 a. m.	2.6
10:36 a. m.	2.2
10:37 a. m.	1.9
10:38 a. m.	1.7
PROMEDIO	2.15

6.2 GRÁFICOS OBTENIDOS

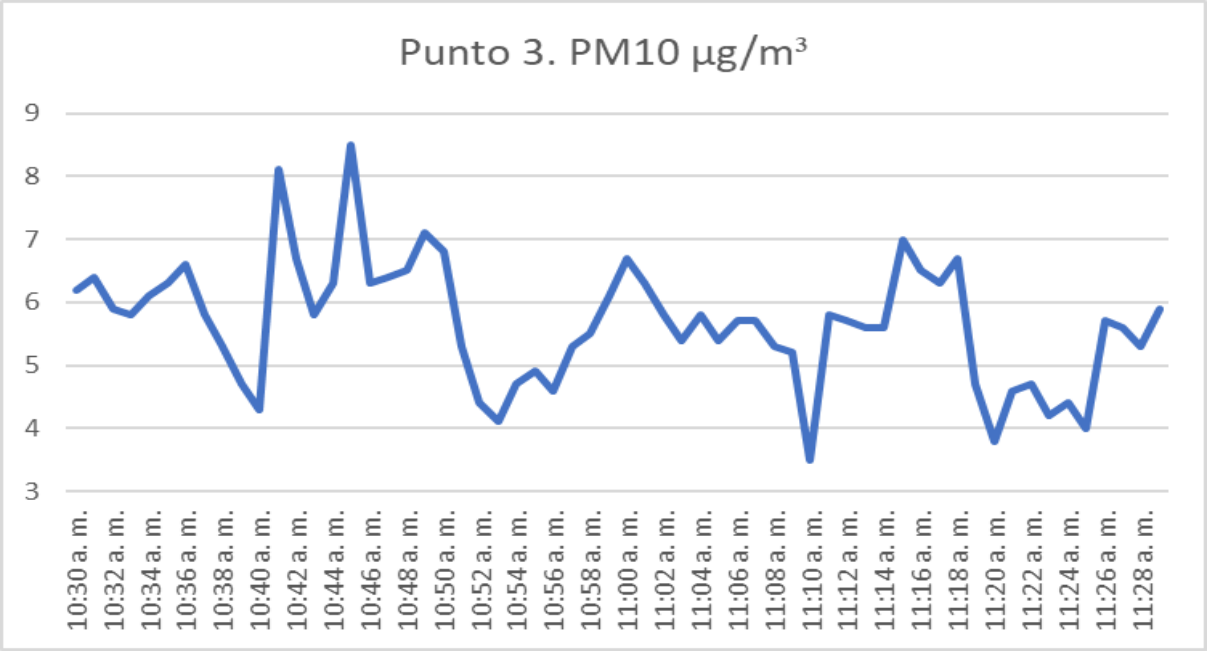
PUNTO 1. Río Liri



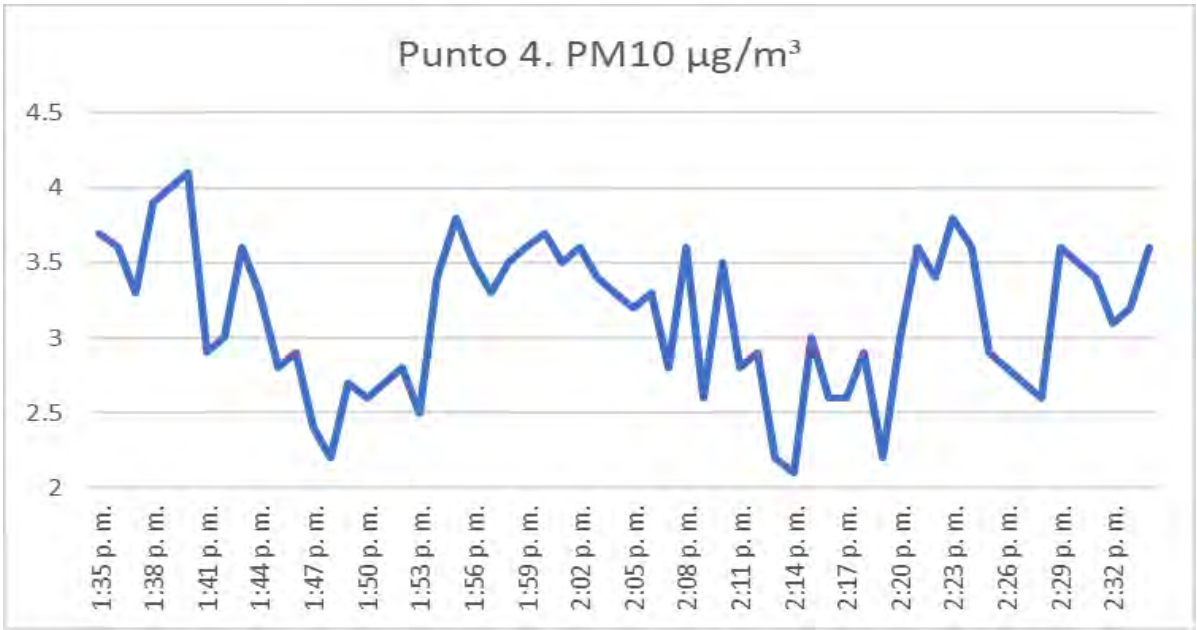
Punto 2. Río Salitre



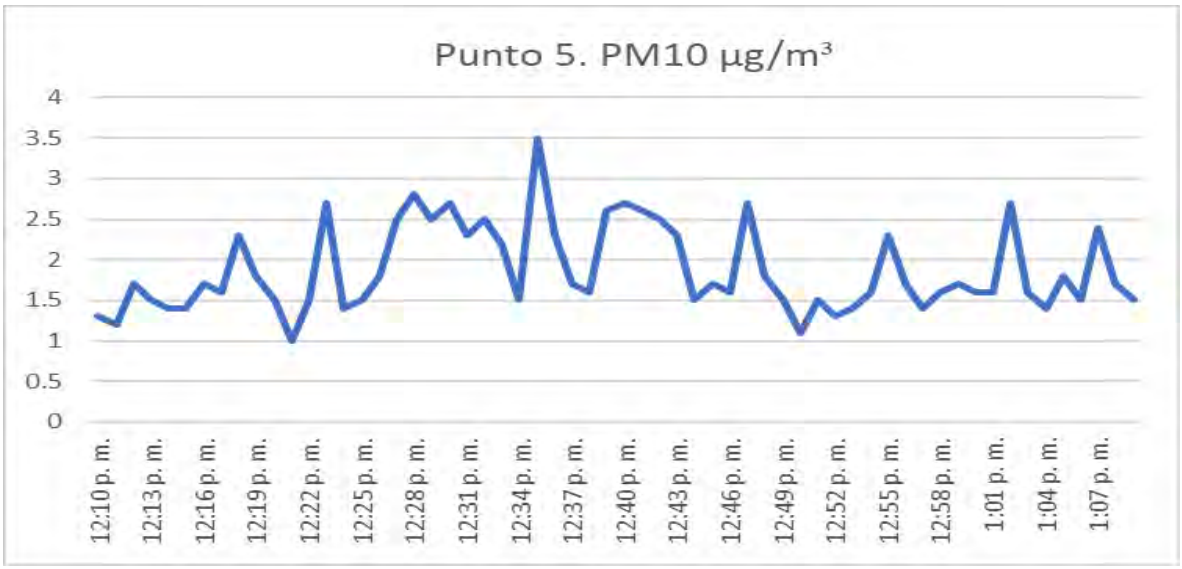
Punto 3. Río San Félix



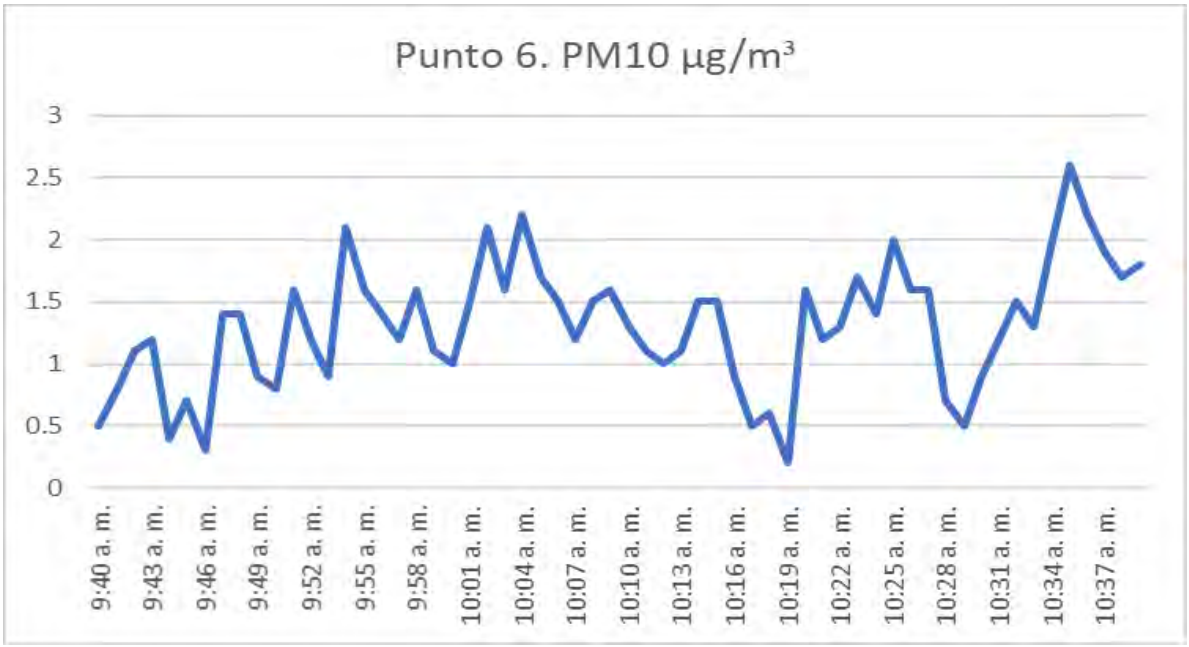
Punto 4. Río Gebay



Punto 5. Río Balsa



Punto 6. Río Hacha



6.3 RESULTADO DE LA MEDICIÓN

PM10 1-hour Average

Punto	1	2	3	4	5	6
PM10 (µg/m³)	5.03	4.26	5.66	3.15	1.87	2.15

El resultado obtenido para el rango de 1 hora, de acuerdo al **valor Guía (45 (µg/m³)),** de acuerdo a la norma de Referencia OMS Tabla 1.1.1. de la Guía sobre Medio Ambiente, salud y Seguridad de Banco Mundial. Los datos obtenidos en la inspección se encuentran dentro del límite permisible.

6.4 TÉCNICO QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN

ING. ALIS SAMANIEGO
6-710-920



7- ANEXOS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

UBICACIÓN DEL PROYECTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Punto N°1. Río Liri





Punto N°2. Río Salitre





Punto N°3. Río San Félix



Punto N°4. Río Gebay





Punto N°5. Río Balsa





Punto N°6. Río Hacha





UBICACIONES DEL PROYECTO



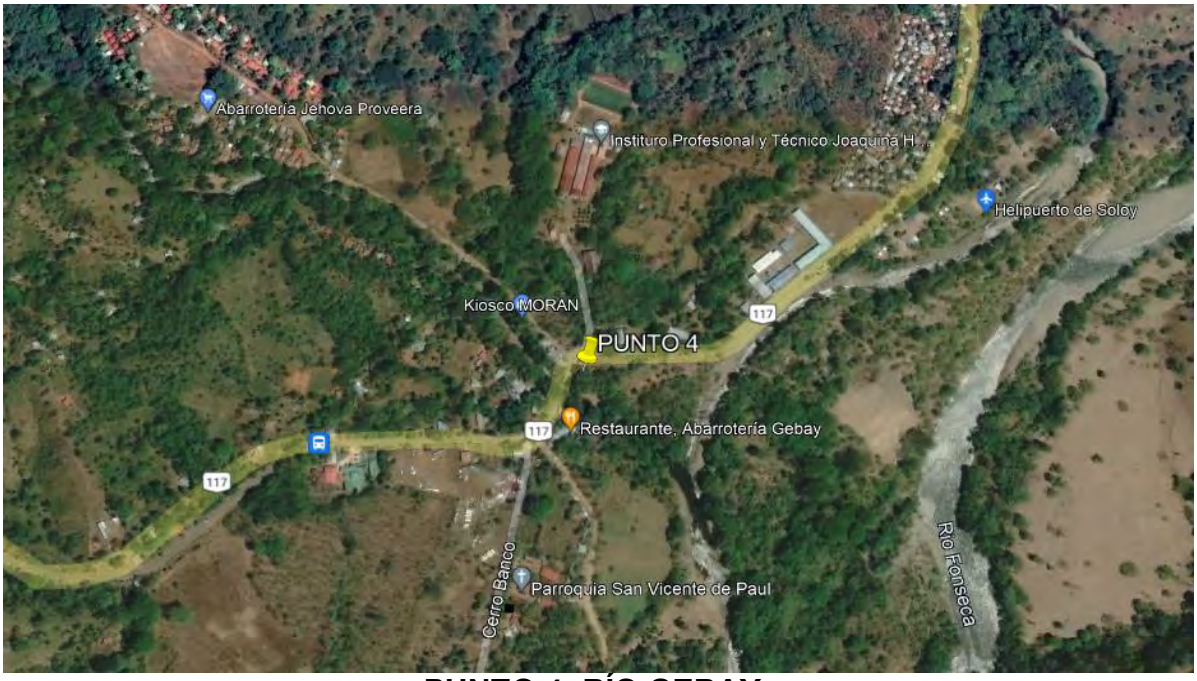
PUNTO 1: RÍO LIRI
901501 N / 443454 E



PUNTO 2: RÍO SALITRE
928459 N / 424012 E



PUNTO 3: RÍO SAN FÉLIX
922534 N / 408424 E



PUNTO 4: RÍO GEBAY
937639 N / 380458 E



PUTNO 5: RÍO BALSA
942942 N / 386485 E



PUNTO 6: RÍO HACHA
935774 N / 381352 E

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

Regent House, Wolseley Road,
Kempston, Bedford MK42 7JY

T +44 (0)1234 844100
F +44 (0)1234 841490
E info@casellasolutions.com

CASELLA

Particle Counter - Declaration of Conformity

(in accordance with BS EN ISO/IEC 17050-1)

Casella certifies that the items listed on the delivery note for the order detailed below have been inspected and tested in accordance with Casella quality procedures.

We certify that particle counter units have been calibrated against Polystyrene Latex (PSL) and conform to our current specification data.

Customer Name	Guardian Serial Number
Laboratorio De Mediciones Ambientales S.A	0893121

Product	Serial Number
208044C OPC-N3	177081903

Engineer – S. Adams Date – 10th March 2022

An IDEAL Company

Casella is a trading name and division of IDEAL INDUSTRIES Ltd Company Registration No: 1824671
Registered Office: Stokenchurch House, Oxford Road, Stokenchurch, High Wycombe, Buckinghamshire. HP14 3SX

6. Monitoreo de Análisis de agua superficial

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

INFORME DE INSPECCIÓN DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUA PARA ANÁLISIS DE LABORATORIO

PROYECTO: "DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"

FECHAS:22, 24 Y 27 DE JUNIO DE 2022

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCIÓN

CLASIFICACIÓN: MUESTREO DE AGUAS SUPERFICIALES

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 22-15-01-SC-13-LMA-V0



APROBADO POR:
ING.INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

CONTENIDO

1. Infomación General

2. Objetivo de la Medición

3. Norma aplicable

4. METODOLOGÍA
   Etapa 1: Procedimiento

   Etapa 2: Preparación de la muestra

5. Anexos

   Descripción fotográfica

   Informe de resultados del laboratorio

1 INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: Toma de muestra de agua para análisis de laboratorio

1.2 Identificación de la Aprobación del servicio: 22-01-SC-13-LMA-V0

1.3 Datos de la Empresa Contratante

Nombre del Proyecto	**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO**	
Promotor del Proyecto	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS	
Persona de Contacto	GILBERTO SAMANIEGO	
Fecha del muestreo de agua	22 DE JUNIO DE 2022 – RÍO LIRI 27 DE JUNIO DE 2022 – RÍO SALITRE 27 DE JUNIO DE 2022 – RÍO SAN FÉLIX 24 DE JUNIO DE 2022 – RÍO GEBAY 24 DE JUNIO DE 2022 – RÍO BALSA 24 DE JUNIO DE 2022 – RÍO HACHA	
Localización del proyecto	COMARCA NGÄBE BUGLÉ	
Coordenadas	RÍO LIRI	Aguas arriba: 443438 E – 901497 N
		Aguas abajo: 443454 E – 901501 N
	RÍO SALITRE	Aguas arriba: 422817 E – 928812 N
		Aguas abajo: 422819 E – 928703 N
	RÍO SAN FÉLIX	Aguas arriba: 408410 E – 922580 N
		Aguas abajo: 408360 E – 922557 N
	RÍO GEBAY	Aguas arriba: 380429 E – 937620 N
		Aguas abajo: 380466 E – 937617 N
	RÍO BALSA	Aguas arriba: 386489 E – 942942 N
		Aguas abajo: 386494 E – 942927 N
	RÍO HACHA	Aguas arriba: 381395 E – 935778 N
		Aguas abajo: 381386 E - 935739 N

1.4 Descripción del trabajo de Inspección

La inspección de toma de muestra de agua se efectuó el 22, 24 y 27 de junio de 2022, en horario diurno, en los afluentes Río Liri, Río Salitre, Río San Félix, Río Gebay, Río Balsa y Río Hacha de la Comarca Ngäbe Buglé.

2 OBJETIVO DE LA INSPECCIÓN

Realizar la toma de muestra de agua representativa para análisis de laboratorio a solicitud del cliente para análisis de resultados en comparación con el D.E. N°75 “Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo”

3 NORMA APLICABLE

Resultados en comparación con el D.E. N°75 “Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo”

4 METODOLOGÍA

Aplicación del procedimiento establecido en P-15-LMA-V1. De acuerdo Al Sm del Standard methods of Examination of Water an Wastewater, 23° Edition.

4.1 PROCEDIMIENTO

Tipo de muestra: Muestra simple.

Recolección de la muestra: Recolección manual, con vara de muestreo.

Parámetros a Analizar en el laboratorio: Coliformes totales, Sólidos totales, Sólidos Suspendidos Totales, Turbiedad, Demanda bioquímica de Oxígeno, Aceites y Grasas.

Número de Muestras: 12 muestra

Volumen de cada muestra: 4 litros

Cantidad de envases: 7 unidades por muestra, 84 envases total.

Definir si es agua Natural o está sometida a algún tratamiento de depuración (Cloro, Filtración, Carbón Activo, UV, Otros). Agua natural, afluentes sin tratamiento previo.

4.2 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

PUNTO 1. RÍO LIRI - Fecha del muestreo: 22 de junio de 2022

Aguas Abajo: Hora del Muestreo: 10:20 am

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/7 - 4/7	MAS-01- RÍO LIRI	CT
5/7	MAS-01- RÍO LIRI	SST, ST, TURBIEDAD
6/7	MAS-01- RÍO LIRI	DBO5
7/7	MAS-01- RÍO LIRI	AYG

Aguas Arriba: Hora del Muestreo: 10:30 am

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/7 - 4/7	MAS-02- RÍO LIRI	CT
5/7	MAS-02- RÍO LIRI	DBO5
6/7	MAS-02- RÍO LIRI	AYG
7/7	MAS-02- RÍO LIRI	SST, ST, TURBIEDAD

PUNTO 2. RÍO SALITRE – Fecha de muestreo 27 de junio de 2022

Aguas Arriba: Hora del Muestreo: 1:55 pm

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/ - 3/7	MAS-01- RÍOSALITRE	CT
4/7	MAS-01- RÍOSALITRE	ST
5/7	MAS-01- RÍOSALITRE	SST, TURBIEDAD

6/7	MAS-01- RÍOSALITRE	DBO5
7/7	MAS-01- RÍOSALITRE	AYG

Aguas Abajo: Hora del Muestreo: 2:15 pm

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/ - 3/7	MAS-01- RÍOSALITRE	CT
4/7	MAS-01- RÍOSALITRE	ST
5/7	MAS-01- RÍOSALITRE	SST, TURBIEDAD
6/7	MAS-01- RÍOSALITRE	DBO5
7/7	MAS-01- RÍOSALITRE	AYG

PUNTO 3. RÍO SAN FÉLIX - Fecha de muestreo 27 de junio de 2022

Aguas Arriba: Hora del Muestreo: 10:32 am

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/ - 3/7	MAS-01- RÍOSANFÉLIX	CT
4/7	MAS-01- RÍOSANFÉLIX	ST
5/7	MAS-01- RÍOSANFÉLIX	SST, TURBIEDAD
6/7	MAS-01- RÍOSANFÉLIX	DBO5
7/7	MAS-01- RÍOSANFÉLIX	AYG

Aguas Abajo: Hora del Muestreo: 10:45 am

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/ - 3/7	MAS-02- RÍOSANFÉLIX	CT
4/7	MAS-02- RÍOSANFÉLIX	ST
5/7	MAS-02- RÍOSANFÉLIX	SST, TURBIEDAD
6/7	MAS-02- RÍOSANFÉLIX	DBO5
7/7	MAS-02- RÍOSANFÉLIX	AYG

PUNTO 4. RÍO GEBAY - Fecha de muestreo 24 de junio de 2022

Aguas Abajo: Hora del Muestreo: 1:54 pm

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/ - 4/7	MAS-01-RÍOGEBAY	CT
5/7	MAS-01-RÍOGEBAY	DBO5
6/7	MAS-01-RÍOGEBAY	AYG
7/7	MAS-01-RÍOGEBAY	SST,ST, TURBIEDAD

Aguas Arriba: Hora del Muestreo: 1:58 pm

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/ - 4/7	MAS-02-RÍOGEBAY	CT
5/7	MAS-02-RÍOGEBAY	DBO5
6/7	MAS-02-RÍOGEBAY	AYG
7/7	MAS-02-RÍOGEBAY	SST,ST, TURBIEDAD

PUNTO 5. RÍO BALSA - Fecha de muestreo 24 de junio de 2022

Aguas Arriba: Hora del Muestreo: 12:26 pm

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/ - 4/7	MAS-01-RÍOBALSA	CT
5/7	MAS-01-RÍOBALSA	DBO5
6/7	MAS-01-RÍOBALSA	SST,ST, TURBIEDAD
7/7	MAS-01-RÍOBALSA	AYG

Aguas Abajo: Hora del Muestreo: 12:40 pm

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/ - 4/7	MAS-02-RÍOBALSA	CT
5/7	MAS-02-RÍOBALSA	DBO5

6/7	MAS-02-RÍOBALSA	SST,ST, TURBIEDAD
7/7	MAS-02-RÍOBALSA	AYG

PUNTO 6. RÍO HACHA- Fecha de muestreo 24 de junio de 2022

Aguas Arriba: Hora del Muestreo: 9:50 am

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/ - 4/7	MAS-01-QHACHA	CT
5/7	MAS-01-QHACHA	DBO5
6/7	MAS-01-QHACHA	SST,ST, TURBIEDAD
7/7	MAS-01-QHACHA	AYG

Aguas Abajo: Hora del Muestreo: 10:15: am

Envase	Código de la muestra	Parámetros
1/ - 4/7	MAS-02-QHACHA	CT
5/7	MAS-02-QHACHA	DBO5
6/7	MAS-02-QHACHA	SST,ST, TURBIEDAD
7/7	MAS-02-QHACHA	AYG

FOTOGRAFÍAS DE LA INSPECCIÓN

PUNTO 1. RÍO LIRI





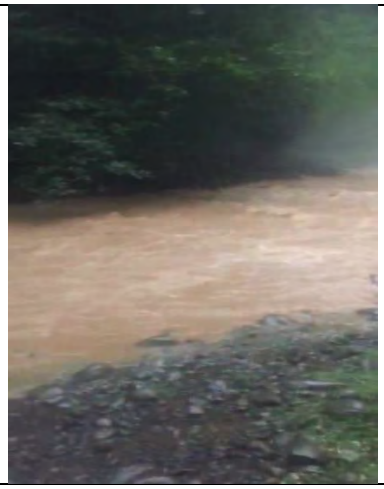
AGUAS ABAJO





AGUAS ARRIBA

PUNTO 2. RÍO SALITRE



PUNTO 3. RÍO SAN FÉLIX





AGUAS ARRIBA





AGUAS ABAJO

PUNTO 4. RÍO GEBAY





AGUAS ARRIBA





AGUAS ABAJO

PUNTO 5. RÍO BALSA





AGUAS ABAJO





AGUAS ARRIBA

PUNTO 6. RÍO HACHA





AGUAS ABAJO





AGUAS ARRIBA

UBICACIÓN DEL MUESTREO

PUNTO 1.



RÍO LIRI Aguas arriba: 443438 E – 901497 N
Aguas abajo: 443454 E – 901501 N

PUNTO 2.



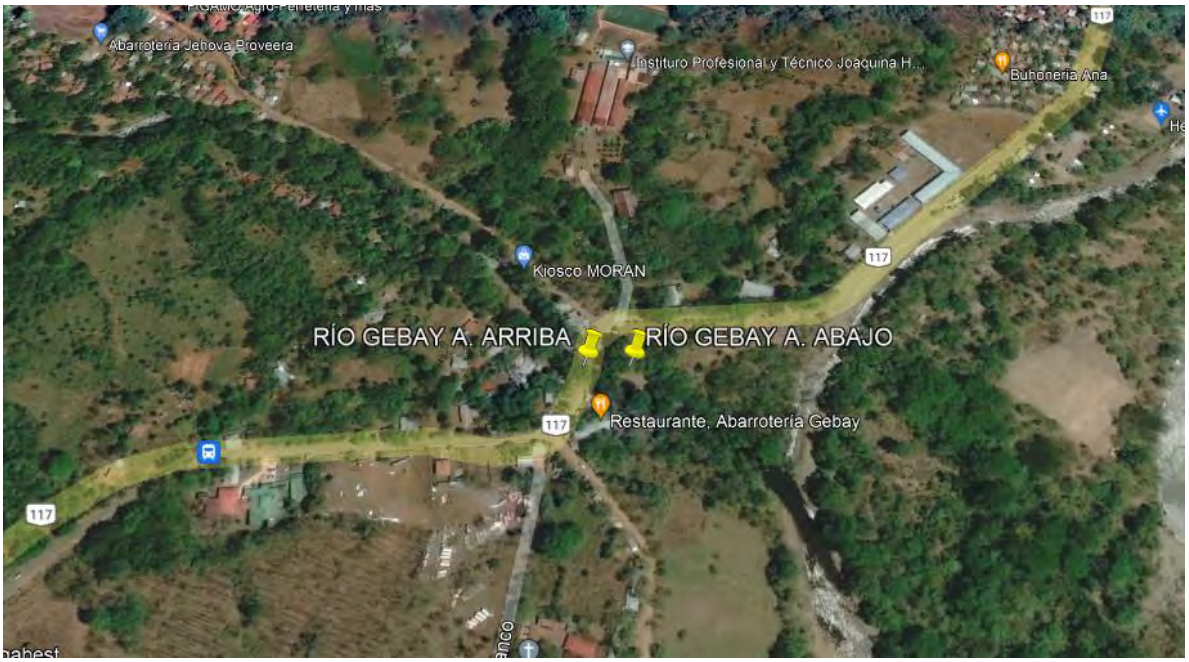
RÍO SALITRE Aguas arriba: 422817 E – 928812 N
Aguas abajo: 422819 E – 928703 N

PUNTO 3.



RÍO SAN FÉLIX Aguas arriba: 408410 E – 922580 N
Aguas abajo: 408360 E – 922557 N

PUNTO 4.



RÍO GEBAY Aguas arriba: 380429 E – 937620 N
Aguas abajo: 380466 E – 937617 N

PUNTO 5.



RÍO BALSA Aguas arriba: 386489 E – 942942 N
Aguas abajo: 386494 E – 942927 N

PUNTO 6.



RÍO HACHA Aguas arriba: 381395 E – 935778 N
Aguas abajo: 381386 E - 935739 N

INFORME DE RESULTALDOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

LA-INF No. 147-2022
David, 5 julio de 2022.

Diseño, Suministro, Construcción y Financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso.



No. de Informe	**LA-INF No. 147-2022**
Fecha de Muestreo	22 y 27 de junio de 2022
Lugar de muestreo	Comarca Ngäbe Buglé

Licda. María I. Otero P.
Químico
Idoneidad N° 0689

Dra. Dalys M. Rovira R.
Directora – Fundadora
Idoneidad # 0040

Tel.: (507) 730-5300. Ext. 3201 ó 3202, Email: lasefunachi@gmail.com
Estafeta Universitaria, David, Chiriquí, República de Panamá 0427
David, Chiriquí, Barrio El Cabrero, Campus de la Universidad Autónoma de Chiriquí, detrás del Gimnasio Rolando Smith y la Facultad de Enfermería

Cualquier alteración que ponga en duda la confiabilidad de este informe, será razón suficiente para invalidarlo. Para certificar la autenticidad de un informe de resultados remitirse por escrito a la dirección del laboratorio.

LA-INF No. 147-2022
David, 5 julio de 2022.

1. RESUMEN EJECUTIVO

Remitimos el presente informe final correspondiente a los resultados de los análisis fisicoquímicos y biológicos de seis (6) muestras simples de agua natural de acuerdo a los parámetros ofertados y aceptados en el registro LA-PG-2-R-2 No. 219-2022 del 21 de junio de 2022.

La calidad de nuestros resultados está basada en un Sistema de Gestión acreditado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) Norma **DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017**. Cualquier aclaración o sugerencia gustosamente le atenderemos.

2. INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Nombre del cliente	Laboratorio de Mediciones Ambientales
Dirección del cliente	David, Chiriquí
Persona de contacto	Ing. Alis Samaniego
Teléfono/Celular	730-5658/6278-2905

3. INFORMACIÓN TÉCNICA

Aspectos Importantes del muestreo	Las muestras **AN-256** y **AN-257**; fueron colectadas por el **Interesado**, el día 22 de junio de 2022, a las 10:20 a.m. y 10:40 a.m., y fueron recibidas en el Laboratorio a la 1:45 p.m. del día 23 de junio de 2022. Las muestras **AN-262, AN-263, AN-264** y **AN-265**; fueron colectadas por el **Interesado**, el día 27 de junio de 2022, entre las 10:32 a.m. y 2:20 p.m., y fueron recibidas en el Laboratorio a las 11:35 a.m. del día 28 de junio de 2022.
Método o procedimiento de muestreo	No aplica.
Condiciones ambientales de muestreo o transporte	No aplica.
Instrumentos y equipos utilizados	1. Incubadora de Microbiología 2. Cámara de Bioseguridad 3. Higrotermómetros y Termómetros 4. Turbidímetro 5. Rota vapor 6. Hornos y Balanzas 7. Incubadora para Demanda Bioquímica de Oxígeno
Actividad o CIIU relacionado a las muestras	No aplica.

Licda. María J. Otero P.
Químico
Idoneidad N° 0689

Dra. Dalys M. Rovira R.
Directora – Fundadora
Idoneidad # 0040

LA-INF No. 147-2022
David, 5 julio de 2022.

Análisis solicitado(s)	Se describen en los resultados.
Lugar donde se realizaron los análisis	Los parámetros fueron realizados en las instalaciones de LASEF.
Condiciones ambientales de los análisis	Los parámetros se realizaron bajo condiciones controladas de temperatura de <30 °C y humedad del Laboratorio de < 80%.
Análisis realizado por	Lic. Ruth González, Lic. Franz Robles, Lic. Luis Gutiérrez, Abigail González, Andrés Montenegro y Jenifer Rojas.
Período o fecha de análisis	Los ensayos fueron realizados del 23 de junio al 4 de julio de 2022.
Subcontrataciones o análisis realizados en otro laboratorio	No aplica.
Documento(s) de referencia de los ensayos (según aplique)	"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater". 23rd edition, 2017. AWWA- WEF-APHA.
Reglamento aplicable al tipo de muestra	**Decreto Ejecutivo No.75-2008.** Norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo.

4. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS

Código de muestra	Sitio de muestreo	Coordenadas geográficas
AN-256	Aguas abajo, Río Liris	17P 443454 UTM 901501
AN-257	Aguas arriba, Río Liris	17P 443438 UTM 901497
AN-262	Río San Félix, Aguas Arriba	17P 408410 UTM 922580
AN-263	Río San Félix, Aguas Abajo	17P 408360 UTM 922557
AN-264	Río Salitre, Aguas Arriba	17P 422817 UTM 928812
AN-265	Río Salitre, Aguas Abajo	17P 422819 UTM 928703

Notas: AN= Agua Natural.

Licda. María J. Otero P.
Químico
Idoneidad N° 0689

Laboratorio de Aguas y Servicios Fisicoquímicos LASEF UNACHI

Dra. Dalys M. Rovira R.
Directora – Fundadora
Idoneidad # 0040

Cualquier alteración que ponga en duda la confiabilidad de este informe, será razón suficiente para invalidarlo. Para certificar la autenticidad de un informe de resultados remitirse por escrito a la dirección del laboratorio.

LA-INF No. 147-2022
David, 5 julio de 2022.

5. RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

Parámetros	Métodos ensayados	AN-256	AN-257	AN-262	*VMP	Unidad
FÍSICOS						
♦Sólidos suspendidos	Gravimétrico, SM 2540 D	3,8±0,6	2,3±0,6	54±1	<50	mg/L
♦Sólidos Totales	Gravimétrico, SM 2540 B	94±2	90±2	164±3	**	mg/L
♦Turbiedad	Nefelométrico, SM 2130 B	7,58±0,50	6,36±0,42	41±3	<50	UNT
QUÍMICOS						
♦Aceites y Grasas	Gravimétrico, SM 5520 B	<2	<2	<2	<10	mg/L
BIOLÓGICOS						
♦Coliformes Totales	Tubos Múltiples, SM 9221 B	3 500 +[1 000; 11 000]	2 200 +[700; 4 400]	1 600 +[400; 4 600]	**	NMP/100 mL
♦Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	SM 5210 B	<2	<2	<2	<3	mg/L

Notas: *VMP= valor máximo permisible de acuerdo al **Decreto Ejecutivo No.75-2008.** Norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo. UNT = Unidad Nefelométrica de Turbiedad, NMP = Número más probable, mg/L = miligramos por litros. ** = No reportado. +Los números entre los corchetes corresponde al valor mínimo y máximo dentro del cual existe la probabilidad de encontrar el resultado considerando un nivel de confianza del 95%, ♦= Parámetros acreditados.

Licda. María J. Otero P.
Químico
Idoneidad Nº 0689

Lab. de Aguas y Servicios Fisicoquímicos LASEF UNACHI

Dra. Dalys M. Rovira R.
Directora – Fundadora
Idoneidad # 0040

LA-INF No. 147-2022
David, 5 julio de 2022.

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

Parámetros	Métodos ensayados	AN-263	AN-264	AN-265	*VMP	Unidad
FÍSICOS						
♦Sólidos suspendidos	Gravimétrico, SM 2540 D	52±1	346±8	191±4	<50	mg/L
♦Sólidos Totales	Gravimétrico, SM 2540 B	106±2	380±7	240±5	**	mg/L
♦Turbiedad	Nefelométrico, SM 2130 B	43±3	717±47	556±36	<50	UNT
QUÍMICOS						
♦Aceites y Grasas	Gravimétrico, SM 5520 B	<2	<2	<2	<10	mg/L
BIOLÓGICOS						
♦Coliformes Totales	Tubos Múltiples, SM 9221 B	2 400 +[700; 7 100]	28 000 +[10 000; 71 000]	35 000 +[10 000; 110 000]	**	NMP/100 mL
♦Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	SM 5210 B	<2	3±2	<2	<3	mg/L

Notas: *VMP= valor máximo permisible de acuerdo al **Decreto Ejecutivo No.75-2008.** Norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo. UNT = Unidad Nefelométrica de Turbiedad, NMP = Número más probable, mg/L = miligramos por litros. ** = No reportado. +Los números entre los corchetes corresponde al valor mínimo y máximo dentro del cual existe la probabilidad de encontrar el resultado considerando un nivel de confianza del 95%, ♦= Parámetros acreditados.

Licda. Marta I. Otero P.
Químico
Idoneidad Nº 0689

Laboratorio de Aguas y Servicios Fisicoquímicos LASEF UNACHI

Dra. Dalys M. Rovira R.
Directora – Fundadora
Idoneidad # 0040

LA-INF No. 147-2022
David, 5 julio de 2022.

Observaciones:

1. La incertidumbre de la medición se determina para un factor de cobertura k = 2 correspondiente a un nivel de confianza aproximadamente del 95 %.

2. Este informe de resultados considera solamente las mediciones realizadas en el momento y con las condiciones ambientales del muestreo y no puede hacerse extensivo a otras situaciones.

3. Los resultados se relacionan solamente con los parámetros sometidos al análisis y las condiciones ambientales durante cada ensayo.

4. Los ensayos son evaluados mediante del uso de Materiales de Referencia (MR), y Materiales de Referencia Certificados (MRC), vigentes y trazables al National Institute of Standards Technology (NIST).

5. Parámetros incluidos dentro del alcance de la acreditación: Aceites y Grasas, Coliformes Totales NMP, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos, Sólidos Totales y Turbiedad.

6. El muestreo fue realizado por el **Interesado,** razón por la cual el Laboratorio no se hace responsable de posibles variaciones relacionadas con la colecta.

7. Los resultados de los análisis aplican a las condiciones en la que se recibió la muestra.

Licda. Marta I. Otero P.
Químico
Idoneidad Nº 0689

Laboratorio de Aguas y Servicios Fisicoquímicos LASEF UNACHI

UNACHI

Dra. Dalys M. Rovira R.
Directora – Fundadora
Idoneidad # 0040

Cualquier alteración que ponga en duda la confiabilidad de este informe, será razón suficiente para invalidarlo. Para certificar la autenticidad de un informe de resultados remitirse por escrito a la dirección del laboratorio.

LA-INF No. 147-2022
David, 5 julio de 2022.

6. REPORTE GRÁFICO

Evidencia fotográfica proporcionada por el **Interesado.**



Foto 1: Río Liris.



Foto 2: Río San Félix



Foto 3: Río Salitre

Licda. María J. Otero P.
Química
Idoneidad Nº 0689

Revisó: _____

Lic. María J. Otero
Supervisora -LASEF
Tel.: 730-5300. Ext. 3201 o 3202
e-mail: lasefunachi@gmail.com

Dra. Dalys M. Rovira R.
Directora – Fundadora
Idoneidad # 0040

Aprobó: _____

Dra. Dalys M. Rovira
Directora Fundadora-LASEF
Tel.: 730-5300. Ext. 3201 o 3202
e-mail: lasefunachi@gmail.com

---------- Última Línea de LA-INF-No. 147-2022 ----------

Punto #1

Aguas Abajo

Río Liri

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

Plaza COOPEVE, Local Nª 7,
Teléfono:730-5139
Correo: labmedicionesambientales@gmail.com

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA 22-15-01-SC-13-LMA-VU

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: Muestreo Aguas Naturales	CONSECUTIVO: Aguas Abajo.	(1/2)
CLIENTE:	CUSA - Samaniego Consultores	DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	David, Chiriquí
TELÉFONO DE CONTACTO:	6455 9752	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Río Lirís, Cerro Pelado.
PROYECTO:	Duarte.	COORDENADAS	443454E 9015011N
RAZÓN DEL MUESTREO:	ESIA.	INSPECTOR:	A.S.
FECHA:	22-6-22	HORA	10:20 am

DATOS

TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE			AGUA RESIDUAL			AGUA SUBTERRÁNEA			AGUA SUPERFICIAL	✓							
ORIGEN DE LA MUESTRA	POZO		QUEBRADA		MANANTIAL	GRIFO		CISTERNA		RÍO	✓	LAGO		INDUSTRIAL		DOMESTICA		
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO							pH		ID. PATRÓN			RESULTADO					
								CLORO RESIDUAL		ID. PATRÓN			RESULTADO					
								CONDUCTIVIDAD		ID. PATRÓN			RESULTADO					
								CLORO LIBRE		ID. PATRÓN			RESULTADO					
								CLORO TOTAL		ID. PATRÓN			RESULTADO					
PARÁMETROS DE CAMPO	pH							OXÍGENO DISUELTO										
	TEMPERATURA							CONDUCTIVIDAD										
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)	Agua Natural Río Lirís Cerro Pelado Comarca.																	
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	—		HUMEDAD RELATIVA	—		VELOCIDAD DEL VIENTO	—		NIVELES DE LUZ	—							
EQUIPO UTILIZADO	—																	

Envase (#/T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra: Compuesta	Integrada	Simple	Hora de toma de la muestra	Parámetros Solicitados
	MAS01			✓	10:20	SST, ST, Turbiedad
4	MAS01			—	10:20	CT
	MAS01			✓	10:20	DBO_5
	MAS01			✓	10:20	Aya G

Firma del Inspector: _____ Transporte: Kia Sorento AS5316 Número de Guía: —

Cambio de Posesión: Guillermo Brenda Firma del Laboratorio que recibe: _____ Fecha: 23-6-2022 hora: 1:45

Puente #1 Aguas Arriba
Río Liri

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES
Plaza COOPEVE, Local Nª 7,
Teléfono:730-5139
Correo: labmedicionesambientales@gmail.com

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: Muestreo Aguas Naturales	CONSECUTIVO: 22-15-01-SC-13-LMA NO	(2/2)
CLIENTE:	Cusca, Samaniego Consultores S.A.	DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	David, Chiriquí
TELÉFONO DE CONTACTO:	6455 9752	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Aguas Arriba, Río Liri, Cerro Pelado
PROYECTO:	Puentes Comarca	COORDENADAS	443438 E 901497 N
RAZÓN DEL MUESTREO:	22-6 22 Esta	INSPECTOR:	A.S.
FECHA:	22-6-22	HORA	10:20 a.m.

DATOS

TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE		AGUA RESIDUAL		AGUA SUBTERRÁNEA		AGUA SUPERFICIAL	✓			
ORIGEN DE LA MUESTRA	POZO	QUEBRADA	MANANTIAL	GRIFO	CISTERNA	RÍO	LAGO	INDUSTRIAL		DOMESTICA	
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO		pH	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CONDUCTIVIDAD	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO LIBRE	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO TOTAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
PARÁMETROS DE CAMPO	pH			OXÍGENO DISUELTO							
	TEMPERATURA			CONDUCTIVIDAD							
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)	Agua Natural, Río Liri, Cerro Pelado, Comarca										
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	—	HUMEDAD RELATIVA	—	VELOCIDAD DEL VIENTO	—	NIVELES DE LUZ	—			
EQUIPO UTILIZADO	—										

Envase (#/ T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra: Compuesta	Integrada	Simple	Hora de toma de la muestra	Parámetros Solicitados
1-4	MAS 02 01-SC13			✓	10:20	CT
5	MAS 02 01-SC-13			✓	10:20	DBO5
6	MAS 0201-SC-13			✓	10:20	A y G
7	MAS 0201-SC-13			✓	10:20	SST, ST, Turbiedad

Firma del Inspector: _____ Transporte: Sedan AS5314 Número de Guía: —
Cambio de Posesión: Guillermo Miranda Firma del Laboratorio que recibe: _____ Fecha: 23-6-2022 hora: 1:45

Puente #2

Rio Salitre
Aguas Arriba

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

Plaza COOPEVE, Local Nº 7,
Teléfono:730-5139
Correo: labmedicionesambientales@gmail.com

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: Toma de muestra de Agua Natural	CONSECUTIVO: 22-15-01-SC-13-LHA-VO	(1 / 2)
CLIENTE:	Samaniego Consultores, - CUSA	DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	David, Chiriquí
TELÉFONO DE CONTACTO:	6455-9752	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Rio Salitre
PROYECTO:	Puentes Modulares, Comarca	COORDENADAS	422817m E / 928812 m N
RAZÓN DEL MUESTREO:	EsIA	INSPECTOR:	Sofía Cáceres
FECHA:	27/6/2022	HORA	1:55 p.m

DATOS

TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE		AGUA RESIDUAL		AGUA SUBTERRÁNEA		AGUA SUPERFICIAL	✓			
ORIGEN DE LA MUESTRA	POZO	QUEBRADA	MANANTIAL	GRIFO	CISTERNA	RÍO ✓	LAGO	INDUSTRIAL	DOMESTICA		
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO		pH	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CONDUCTIVIDAD	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO LIBRE	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO TOTAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
PARÁMETROS DE CAMPO	pH			OXÍGENO DISUELTO							
	TEMPERATURA			CONDUCTIVIDAD							
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)	Agua Natural, Río Salitre, Aguas Arriba										
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	—	HUMEDAD RELATIVA	—	VELOCIDAD DEL VIENTO	—	NIVELES DE LUZ	—			
EQUIPO UTILIZADO	—										

Envase (#/ T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra: Compuesta	Integrada	Simple	Hora de toma de la muestra	Parámetros Solicitados
1/7 - 3/7	HAS-01-RIOSALITRE			✓	1:55 pm	CT
4/7	HAS-01-RIOSALITRE			✓	1:57 p.m	ST
5/7	HAS-01-RIOSALITRE			✓	1:59 pm	SST, Turbiedad
6/7	HAS-01-RIOSALITRE			✓	2:00 pm	DBO5
7/7	HAS-01-RIOSALITRE			✓	2:01 pm	A y G

Firma del Inspector: Sofía Cáceres
Cambio de Posesión: María Otero
Transporte: Zoo Sportero
Firma del Laboratorio que recibe: María J. Otero
Número de Guía: —
Fecha: 28-6-2022 hora: 11:22 a.m.

Puente #2 Rio Salitre Aguas Abajo

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

Plaza COOPEVE, Local Nª 7,
Teléfono:730-5139
Correo: labmedicionesambientales@gmail.com

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: Toma de muestra de Agua Natural	CONSECUTIVO: 22-15-01-SC-13-LMA-VO	(2/2)
CLIENTE:	Samaniego Consultores - CUSA	DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	David, Chiriquí
TELÉFONO DE CONTACTO:	6455-9752	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Rio Salitre
PROYECTO:	Puentes Modulares, Comarca	COORDENADAS	422819 m E 928703 m N
RAZÓN DEL MUESTREO:	ESIA	INSPECTOR:	Sofía Cáceres
FECHA:	27/6/2022	HORA	~~10:45 a.m.~~ 2:15 p.m.

DATOS

TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE		AGUA RESIDUAL		AGUA SUBTERRÁNEA		AGUA SUPERFICIAL	✓			
ORIGEN DE LA MUESTRA	POZO	QUEBRADA	MANANTIAL	GRIFO	CISTERNA	RÍO ✓	LAGO	INDUSTRIAL	DOMESTICA		
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO		pH	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CONDUCTIVIDAD	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO LIBRE	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO TOTAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
PARÁMETROS DE CAMPO	pH			OXÍGENO DISUELTO							
	TEMPERATURA			CONDUCTIVIDAD							
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)	Agua Natural, Rio Salitre, Aguas Abajo										
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	—	HUMEDAD RELATIVA	—	VELOCIDAD DEL VIENTO	—	NIVELES DE LUZ	—			
EQUIPO UTILIZADO	—										

Envase (#/ T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra: Compuesta	Integrada	Simple	Hora de toma de la muestra	Parámetros Solicitados
1/7 - 3/7	MAS-02-RIOSALITRE			✓	2:15 p.m.	CT
4/7	MAS-02-RIOSALITRE			✓	2:16 p.m.	ST
5/7	MAS-02-RIOSALITRE			✓	2:18 p.m.	SST, Turbiedad
6/7	MAS-02-RIOSALITRE			✓	2:19 p.m.	DBO5
7/7	MAS-02-RIOSALITRE			✓	2:20 p.m.	AyG

Firma del Inspector: Sofía Cáceres Transporte: L200 Sportero Número de Guía: —
Cambio de Posesión: María Otero Firma del Laboratorio que recibe: María J. Otero Fecha: 28-6-2022 hora: 11:22 a.m.

Puente #3

Rio San Felix
Aguas Arriba

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

Plaza COOPEVE, Local Nº 7,
Teléfono:730-5139
Correo: labmedicionesambientales@gmail.com

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: Toma de muestra agua natural	CONSECUTIVO: 22-15-01-SC-13-LMA-V0	(1 / 2)
CLIENTE:	Samaniego Consultores, CUSA	DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	David, Chiriquí
TELÉFONO DE CONTACTO:	6445-9752	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Rio San Félix
PROYECTO:	Puentes Modulares, Comarca.	COORDENADAS	408410 E 922580 N
RAZÓN DEL MUESTREO:	ESEA	INSPECTOR:	Sofia Cáceres
FECHA:	27-06-2022	HORA	27-06-2022 10:32 a.m

DATOS SC

TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE		AGUA RESIDUAL		AGUA SUBTERRÁNEA		AGUA SUPERFICIAL	✓			
ORIGEN DE LA MUESTRA	POZO	QUEBRADA	MANANTIAL	GRIFO	CISTERNA	RÍO ✓	LAGO	INDUSTRIAL	DOMESTICA		
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO		pH	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CONDUCTIVIDAD	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO LIBRE	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO TOTAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
PARÁMETROS DE CAMPO	pH			OXÍGENO DISUELTO							
	TEMPERATURA			CONDUCTIVIDAD							
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)	Agua Natural, Río San Félix, Aguas Arriba										
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	—	HUMEDAD RELATIVA	—	VELOCIDAD DEL VIENTO	—	NIVELES DE LUZ	—			
EQUIPO UTILIZADO	—										

Envase (#/ T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra: Compuesta	Integrada	Simple	Hora de toma de la muestra	Parámetros Solicitados
1/7 - 3/7	MAS-01-RIO SANFELIX			✓	10:32	CT
4/7	MAS-01-RIOSANFELIX			✓	10:34	ST
5/7	MAS-01-RIOSANFELIX			✓	10:35	SST, Turbiedad
6/7	MAS-01-RIOSANFELIX			✓	10:37	DBOs
7/7	MAS-01-RIOSANFELIX			—	10:39	AyG

Firma del Inspector: Sofía Cáceres
Cambio de Posesión: María Otero
Transporte: L200 Sportero
Firma del Laboratorio que recibe: María J. Otero
Número de Guía: —
Fecha: 28-6-2022 hora: 11:22 a.m.

Puente #3

Rio San Félix
Aguas Abajo

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

Plaza COOPEVE, Local Nª 7,
Teléfono:730-5139
Correo: labmedicionesambientales@gmail.com

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: Toma de muestra de agua natural	CONSECUTIVO: 2215-01-SC-13-LMA-VO	(2/2)
CLIENTE:	Samaniego Consultores CUSA	DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	David, Chiriquí
TELÉFONO DE CONTACTO:	6445-9752	UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Rio San Felix
PROYECTO:	Puentes Modulares Comarca	COORDENADAS	408360 E 922557 N
RAZÓN DEL MUESTREO:	ESIA	INSPECTOR:	Sofía Cáceres
FECHA:	27-6-2022	HORA	10:45 am

DATOS

TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE		AGUA RESIDUAL		AGUA SUBTERRÁNEA		AGUA SUPERFICIAL	✓			
ORIGEN DE LA MUESTRA	POZO	QUEBRADA	MANANTIAL	GRIFO	CISTERNA	RÍO ✓	LAGO	INDUSTRIAL	DOMESTICA		
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO		pH	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CONDUCTIVIDAD	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO LIBRE	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO TOTAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
PARÁMETROS DE CAMPO	pH			OXÍGENO DISUELTO							
	TEMPERATURA			CONDUCTIVIDAD							
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)	Agua Natural, Rio San Félix, Aguas Abajo										
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	–	HUMEDAD RELATIVA	–	VELOCIDAD DEL VIENTO	–	NIVELES DE LUZ	–			
EQUIPO UTILIZADO	–										

Envase (#/ T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra: Compuesta	Integrada	Simple	Hora de toma de la muestra	Parámetros Solicitados
1/7 - 3/7	MAS-02-RIOSANFELIX			✓	10:45am	CT
4/7	MAS-02-RIOSANFELIX			✓	10:46am	ST
5/7	MAS-02-RIOSANFELIX			✓	10:48am	SST, Turbiedad
6/7	MAS-02-RIOSANFELIX			✓	10:49am	DBO5
7/7	MAS-02-RIOSANFELIX			✓	10:51am	Ag G

Firma del Inspector: Sofía Cáceres Transporte: Lexus Sportero Número de Guía: —

Cambio de Posesión: María Otero Firma del Laboratorio que recibe: Yarin J. Otero Fecha: 28-6-2022 hora: 11:22 a.m.

INFORME DE RESULTADOS ANALÍTICOS

IDENTIFICACIÓN			
Nombre del Solicitante: Laboratorio de Mediciones Ambientales			
Dirección: Comarca Ngäbe Buglé			
Teléfono: (+507) 730-5658		**Correo:** labmedicionesambientales@gmail.com	
Objeto de la Muestra: AGUA SUPERFICIAL			
Local de Muestreo: "DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO" PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUÍ, COCLÉ, COLÓN, COMARCA NGÄBE BUGLÉ, DARIÉN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMÁ, VERAGUAS – REGIÓN No 8; COMARCA NGABE BUGLÉ – Río HAcha, Río Gebay, Río Balsa			
Fecha de muestreo:	24/06/2022	**Entrega de Resultados:**	30/06/2022

TRAZABILIDAD DEL SERVICIO			
Fecha de Solicitud de Servicio:	-	Propuesta: TOTH_2021_088-30	
Fecha de Aprobación de Servicio	-	**Hora:**	-
Fecha de Inicio de Muestreo:	24/06/2022	**Hora:**	9:50 AM
Fecha de Término de Muestreo:	24/06/2022	**Hora:**	2:01 PM
Fecha de Recepción en Laboratorio:	25/06/2022	**Hora:**	9:15 AM
Fecha de Inicio de los Ensayos:	25/06/2022	**Hora:**	9:30 AM
Fecha de Conclusión de los Ensayos:	30/06/2022	**Hora:**	11:00 AM

DATOS IMPORTANTES	
Responsables de la Toma de la Muestra:	**CLIENTE**
Responsable del Transporte de Muestra:	**FLETE CHAVALES**
Descripción de la Muestra(s):	**AGUA SUPERFICIAL**
Condiciones Ambientales:	**ESPECIFICADO EN CADENA DE CUSTODIA DE CLIENTES**
Procedimiento de Almacenaje:	**EN SUS RESPECTIVOS ENVASES, PRESERVADAS EN FRÍO**

Análisis Subcontratados	Este resultado ha sido revisado por:	N/A
	Toth está de acuerdo con los resultados y no presenta objeciones.	

TOTH Research & Lab establece, promueve y garantiza las buenas prácticas de calidad en ensayo/ calibración y que todos los profesionales envueltos practiquen estándares del **Sistema de Gestión de Calidad** descritos según normativa Internacional ISO/IEC 17025:2017.

Los Procedimientos utilizados están determinados en los Procedimientos Operacionales Estándares (POE). Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con la debida autorización del cliente. Toth Research & Lab, Laboratorio de Ensayo, realiza todas las actividades en sus instalaciones. Toth realiza la actividad de muestreo en base al Procedimiento RP-002_Muestreo.

Redactado por:	**Revisado por:**	**Autorizado por:**
Tec. Ana Best	Dra. Carla Laucevicius	Lic. Uziel Velez
	REVISADO	Licdo. Uziel A. Velez A. 3-730-1349 Químico Idoneidad: 0866 Reg.: 0963 JTNQ-Ley 45 de 2001

Identificación de la Muestra: 106-2022-Río Balsa

RESULTADOS						
Parámetro Analizado		Metodología	Resultados	Unidad	±U	Límite Máximo Permisible*
☑	Aceites y Grasas CNA	SM 5520 B	< 10.00	mg/L	± 2.02	< 10
☑	Coliformes Totales CNA	SM 9223 B	16.00	NMP/100 mL	-	-
☑	Demanda Bioquímica de Oxígeno CNA	SM 5210 D	2.1	mg/L	± 4.9	< 3
☑	Sólidos totales Θ CNA	SM2540 B	89.00	-	± 0.12	-
☑	Sólidos Suspendidos Totales CNA	SM 2540 D	17.80	mg/L	-	< 50
☑	Turbiedad Θ CNA	SM 2130 B	9.1	NTU	± 0.06	< 50

Identificación de la Muestra: 106-2022-Río Balsa

RESULTADOS						
Parámetro Analizado		Metodología	Resultados	Unidad	±U	Límite Máximo Permisible*
☑	Aceites y Grasas CNA	SM 5520 B	< 10.00	mg/L	± 2.02	< 10
☑	Coliformes Totales CNA	SM 9223 B	18.40	NMP/100 mL	-	-
☑	Demanda Bioquímica de Oxígeno CNA	SM 5210 D	2.0	mg/L	± 4.9	< 3
☑	Sólidos totales Θ CNA	SM2540 B	88.70	-	± 0.12	-
☑	Sólidos Suspendidos Totales CNA	SM 2540 D	20.50	mg/L	-	< 50
☑	Turbiedad Θ CNA	SM 2130 B	11.0	NTU	± 0.06	< 50

Identificación de la Muestra: 106-2022-Río Hacha

RESULTADOS						
Parámetro Analizado		Metodología	Resultados	Unidad	±U	Límite Máximo Permisible*
☑	Aceites y Grasas CNA	SM 5520 B	< 10.00	mg/L	± 2.02	< 10
☑	Coliformes Totales CNA	SM 9223 B	28.00	NMP/100 mL	-	-
☑	Demanda Bioquímica de Oxígeno CNA	SM 5210 D	2.5	mg/L	± 4.9	< 3
☑	Sólidos totales Θ CNA	SM2540 B	117.00	-	± 0.12	-
☑	Sólidos Suspendidos Totales CNA	SM 2540 D	23.00	mg/L	-	< 50
☑	Turbiedad Θ CNA	SM 2130 B	11.5	NTU	± 0.06	< 50

REVISADO

Identificación de la Muestra: 106-2022-Río Hacha

RESULTADOS						
Parámetro Analizado		Metodología	Resultados	Unidad	±U	Límite Máximo Permisible*
☑	Aceites y Grasas CNA	SM 5520 B	< 10.00	mg/L	± 2.02	< 10
☑	Coliformes Totales CNA	SM 9223 B	17.30	NMP/100 mL	-	-
☑	Demanda Bioquímica de Oxígeno CNA	SM 5210 D	1.8	mg/L	± 4.9	< 3
☑	Sólidos totales Θ CNA	SM2540 B	86.00	-	± 0.12	-
☑	Sólidos Suspendidos Totales CNA	SM 2540 D	18.00	mg/L	-	< 50
☑	Turbiedad Θ CNA	SM 2130 B	14.0	NTU	± 0.06	< 50

Identificación de la Muestra: 106-2022- Río Gebay

RESULTADOS						
Parámetro Analizado		Metodología	Resultados	Unidad	±U	Límite Máximo Permisible*
☑	Aceites y Grasas CNA	SM 5520 B	< 10.00	mg/L	± 2.02	< 10
☑	Coliformes Totales CNA	SM 9223 B	15.00	NMP/100 mL	-	-
☑	Demanda Bioquímica de Oxígeno CNA	SM 5210 D	2.0	mg/L	± 4.9	< 3
☑	Sólidos totales Θ CNA	SM2540 B	68.00	-	± 0.12	-
☑	Sólidos Suspendidos Totales CNA	SM 2540 D	15.00	mg/L	-	< 50
☑	Turbiedad Θ CNA	SM 2130 B	3.4	NTU	± 0.06	< 50

Identificación de la Muestra: 106-2022-Río Gebay

RESULTADOS						
Parámetro Analizado		Metodología	Resultados	Unidad	±U	Límite Máximo Permisible*
☑	Aceites y Grasas CNA	SM 5520 B	< 10.00	mg/L	± 2.02	< 10
☑	Coliformes Totales CNA	SM 9223 B	16.30	NMP/100 mL	-	-
☑	Demanda Bioquímica de Oxígeno CNA	SM 5210 D	2.0	mg/L	± 4.9	< 3
☑	Sólidos totales Θ CNA	SM2540 B	73.00	-	± 0.12	-
☑	Sólidos Suspendidos Totales CNA	SM 2540 D	20.00	mg/L	-	< 50
☑	Turbiedad Θ CNA	SM 2130 B	3.7	NTU	± 0.06	< 50

REVISADO

Leyenda

Las Metodologías SM son del Standard Methods of Examination of Water and Wastewater, 23º Edición.

CNA Las Metodologías que están acompañadas por este simbolo están acreditadas por el Consejo Nacional de Acreditación

(*) Decreto Ejecutivo No. 75. "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas

Θ: Ensayo realizado in situ.

Almacenamiento de la (s) muestra (s)

contar de la emisión del informe. Pasado este tiempo, la(s) muestra(s) se desechará(n).

Anexos

- Imágenes de las muestras

Observaciones

Imágenes de Muestras:








Toth Research Lab, INC
Calle Sexta, Pueblo Nuevo
Teléfono: 215-8520
Info@laboratoriototh.com

Nº de Solicitud: 106 - 2022. **Fecha:** 25 / 6 / 2022

Dirección: comarca Ngäbe Buglé

Tipo de Muestreo: ☑ Simple ☐ Compuesto **Matriz:** Agua Superficial

DATOS DEL MUESTREO

Identific. Muestra	HORA		Coordenadas		Tipo de Envase			Preservación				Características Fisicoquímicas - Mediciones *In Situ*							
	Inicio	Fin	W	N	Plástico	Vidrio	Ambar	HCl	H_2SO_4	HNO_3	Frío	Tº	pH	OD	Conductividad	Salinidad	TDS	Cloro Residual	Turbiedad
MAS-01 Q	Hacha																		
MAS-02 Q	Hacha																		
MAS-01 Río	Bolsa																		
MAS-02 Río	Bolsa																		
MAS-01 Río	Caney																		
MAS-02 Río	Caney																		

Condiciones Ambientales:

Caudal:

Observaciones/Comentarios:

muestras colectadas por el cliente para análisis de CT, DBO, AyG, ST, SST y Turbiedad
Información adicional en cadena de custodia de cliente

Transporte vía: terrestre Conductor Responsable: Cliente.

Precinto de Custodia: Revisado por:

Muestreador:	Cliente	Responsable:	Cliente	Cliente:	laboratorio de medición
Firma:		Firma:		Firma:	
Fecha:	24/06/2022.	Fecha:		Fecha:	

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

Río Gebas Aguas Abajo

Plaza COOPEVE, Local Nº 7,
Teléfono:730-5139
Correo: labmedicionesambientales@gmail.com

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: Muestreo de Aguas Naturales	CONSECUTIVO: 2215-01-SC-13-LHR-VO	(1 / 2)
CLIENTE:	Samaniego Consultores, CUSA	DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	David, Chiriquí
TELÉFONO DE CONTACTO:		UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Comarca Ngobe Buglé
PROYECTO:	Puentes Comarca.	COORDENADAS	380466 937617
RAZÓN DEL MUESTREO:	ESIA	INSPECTOR:	Alis Samaniego
FECHA:	24-06-2022	HORA	1:54 pm.

DATOS

TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE		AGUA RESIDUAL		AGUA SUBTERRÁNEA		AGUA SUPERFICIAL	✓			
ORIGEN DE LA MUESTRA	POZO	QUEBRADA	MANANTIAL	GRIFO	CISTERNA	RÍO ✓	LAGO	INDUSTRIAL	DOMESTICA		
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO		pH	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CONDUCTIVIDAD	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO LIBRE	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO TOTAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
PARÁMETROS DE CAMPO	pH			OXÍGENO DISUELTO							
	TEMPERATURA			CONDUCTIVIDAD							
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)	Río Gebas, Aguas Abajo										
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	—	HUMEDAD RELATIVA	—	VELOCIDAD DEL VIENTO	—	NIVELES DE LUZ	—			
EQUIPO UTILIZADO	—										

Envase (#/ T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra: Compuesta	Integrada	Simple	Hora de toma de la muestra	Parámetros Solicitados
1/7 - 4/7	MAS-01-RIOGEBAY			✓	1.54pm	CT
5/7	MAS-01-RIOGEBAY			✓	1:55pm	DBO5
6/7	MAS-01-RIOGEBAY			✓	1:56pm	AyG
7/7	MAS-01-RIOGEBAY			✓	1:57pm	ST, SST, Turbiedad

Firma del Inspector: Alis Samaniego Transporte: Flete Chavala. Número de Guía: 0321277 3

Cambio de Posesión: _____ Firma del Laboratorio que recibe: Amarta Ojeda Fecha: 25/6 hora: 9:15

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

Rio Gebay
Aguas Arriba.

Plaza COOPEVE, Local Nª 7,
Teléfono:730-5139
Correo: labmedicionesambientales@gmail.com

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: Muestreo de Aguas Naturales	CONSECUTIVO: 22-15-01-SC-13-LMA-VO	(2/2)
CLIENTE:	Samaniego Consultores - CUSA	DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	David, Chiriquí
TELÉFONO DE CONTACTO:		UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Comarca Ngäbe Buglé
PROYECTO:	Puentes Comarca	COORDENADAS	380429 937620
RAZÓN DEL MUESTREO:	ESTA	INSPECTOR:	Alis Samaniego
FECHA:	24-6-2022	HORA	1:58 pm

DATOS

TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE			AGUA RESIDUAL			AGUA SUBTERRÁNEA			AGUA SUPERFICIAL			
ORIGEN DE LA MUESTRA	POZO	QUEBRADA	MANANTIAL	GRIFO	CISTERNA	RÍO ✓	LAGO	INDUSTRIAL	DOMESTICA				
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO				pH	ID. PATRÓN		RESULTADO					
					CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
					CONDUCTIVIDAD	ID. PATRÓN		RESULTADO					
					CLORO LIBRE	ID. PATRÓN		RESULTADO					
PARÁMETROS DE CAMPO					CLORO TOTAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
	pH				OXÍGENO DISUELTO								
	TEMPERATURA				CONDUCTIVIDAD								
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)	Aguas Arriba, Rio Gebay												
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	—	HUMEDAD RELATIVA	—	VELOCIDAD DEL VIENTO	—	NIVELES DE LUZ	—					
EQUIPO UTILIZADO	—												

Envase (#/ T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra: Compuesta	Integrada	Simple	Hora de toma de la muestra	Parámetros Solicitados
1/7-4/7	MAS-02-RIOGEBAY			✓	1:58 pm	CT
5/7	MAS-02-RIOGEBAY			✓	1:59 pm	DBO5
6/7	MAS-02-RIOGEBAY			✓	2:00 pm	AyG
7/7	MAS-02-RIOGEBAY			✓	2:01 pm	ST, SST, Turbiedad

Firma del Inspector: Alis Samaniego
Cambio de Posesión: _____
Transporte: Flete Chovalo
Firma del Laboratorio que recibe: _____
Número de Guía: 052112773
Fecha: 25/6 hora: 9:15

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

Rio Balsa
Aguas Abajo

Plaza COOPEVE, Local Nª 7,
Teléfono:730-5139
Correo: labmedicionesambientales@gmail.com

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: Muestreo de Aguas Naturales	CONSECUTIVO: 22-15-01-SC-13-LHA-VO	(2/2)
CLIENTE:	Samaniego Consultores, CUSA	DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	David, Chiriquí
TELÉFONO DE CONTACTO:		UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Comarca Ngäbe Buglé, Boca Balsa, Nibe
PROYECTO:	Puentes Comarca	COORDENADAS	386494 942927
RAZÓN DEL MUESTREO:	ESIA	INSPECTOR:	Alis Samaniego
FECHA:	24/06/2022	HORA	12:40 pm.

DATOS

TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE		AGUA RESIDUAL		AGUA SUBTERRÁNEA		AGUA SUPERFICIAL	✓			
ORIGEN DE LA MUESTRA	POZO	QUEBRADA	MANANTIAL	GRIFO	CISTERNA	RÍO ✓	LAGO	INDUSTRIAL	DOMESTICA		
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO		pH	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CONDUCTIVIDAD	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO LIBRE	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO TOTAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
PARÁMETROS DE CAMPO	pH			OXÍGENO DISUELTO							
	TEMPERATURA			CONDUCTIVIDAD							
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)	Aguas Abajo, Rio Balsa.										
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	—	HUMEDAD RELATIVA	—	VELOCIDAD DEL VIENTO	—	NIVELES DE LUZ	—			
EQUIPO UTILIZADO	—										

Envase (#/ T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra: Compuesta	Integrada	Simple	Hora de toma de la muestra	Parámetros Solicitados
1/7 - 4/7	HAS-02- RIO BALSA			✓	12:40 pm	CT
5/7	HAS-02-RIO BALSA			✓	12:41 pm	DBO5
6/7	HAS-02-RIO BALSA			✓	12:42 pm	ST, SST, Turbiedad
7/7	HAS-02-RIO BALSA			✓	12:43 pm	A y G

Firma del Inspector: Alis Samaniego Transporte: L200 Sportero BA1506 Número de Guía: Flete Chavale 05211773

Cambio de Posesión: _____ Firma del Laboratorio que recibe: Amante Ojo C Fecha: 25/6 hora: 9:15

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

Rio Balsa, Aguas Arriba

Plaza COOPEVE, Local Nª 7,
Teléfono:730-5139
Correo: labmedicionesambientales@gmail.com

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: Muestreo de Aguas Naturales	CONSECUTIVO: 22-15-01-SC-13-LHA-VO	(1/2)
CLIENTE:	Samaniego Consultores, S.A. CUSA	DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	David, Chiriqui
TELÉFONO DE CONTACTO:		UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Comarca Ngabe Bugle, Bag Balsa, Nibg
PROYECTO:	Puentes Comarca	COORDENADAS	386489 942942
RAZÓN DEL MUESTREO:	ESIA	INSPECTOR:	Alis Samaniego
FECHA:	24-06-2022	HORA	12:26 pm

DATOS

TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE		AGUA RESIDUAL		AGUA SUBTERRÁNEA			AGUA SUPERFICIAL	✓		
ORIGEN DE LA MUESTRA	POZO	QUEBRADA	MANANTIAL	GRIFO	CISTERNA	RÍO ✓	LAGO	INDUSTRIAL		DOMESTICA	
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO				pH	ID. PATRÓN		RESULTADO			
					CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN		RESULTADO			
					CONDUCTIVIDAD	ID. PATRÓN		RESULTADO			
					CLORO LIBRE	ID. PATRÓN		RESULTADO			
					CLORO TOTAL	ID. PATRÓN		RESULTADO			
PARÁMETROS DE CAMPO	pH				OXÍGENO DISUELTO						
	TEMPERATURA				CONDUCTIVIDAD						
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)	Aguas Arriba, Rio Balsa										
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	—	HUMEDAD RELATIVA	—	VELOCIDAD DEL VIENTO	—	NIVELES DE LUZ	—			
EQUIPO UTILIZADO	—										

Envase (#/ T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra: Compuesta	Integrada	Simple	Hora de toma de la muestra	Parámetros Solicitados
1/7 - 4/7	MAS-01-RIOBALSA			✓	12:26 pm	CT
5/7	MAS-01-RIOBALSA			✓	12:27 pm	DBO5
6/7	MAS-01-RIOBALSA			✓	12:28 pm	ST, SST, Turbiedad
7/7	MAS-01-RIOBALSA			✓	12:30 pm	AyG

Firma del Inspector: Alis Samaniego Transporte: L200 sportero BA1506 Número de Guía: Flete Chavez 052112773

Cambio de Posesión: _____ Firma del Laboratorio que recibe: _____ Fecha: 25/6 hora: 9:15

Aguas Abajo
Q. Hacha

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

Plaza COOPEVE, Local Nº 7,
Teléfono:730-5139
Correo: labmedicionesambientales@gmail.com

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: Muestreo de Aguas Naturales.	CONSECUTIVO: 22-15-01-SC-13-LMA-VO	(2/2)
CLIENTE:	Sumaniego Consultores S.A. COSA.	DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Q. Hacha, Dist. Bestió
TELÉFONO DE CONTACTO:		UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Cerro Banco
PROYECTO:	Puente Comarca.	COORDENADAS	38 1386 E 9357391 N
RAZÓN DEL MUESTREO:	ESIA.	INSPECTOR:	Alis Samaniego
FECHA:	24-6-22	HORA	10 15am

DATOS													
TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE			AGUA RESIDUAL			AGUA SUBTERRÁNEA				AGUA SUPERFICIAL		✓
ORIGEN DE LA MUESTRA	POZO		QUEBRADA	✓ MANANTIAL		GRIFO	CISTERNA		RÍO		LAGO	INDUSTRIAL		DOMESTICA	
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO				pH	ID. PATRÓN		RESULTADO					
					CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
					CONDUCTIVIDAD	ID. PATRÓN		RESULTADO					
					CLORO LIBRE	ID. PATRÓN		RESULTADO					
PARÁMETROS DE CAMPO	pH				CLORO TOTAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
	TEMPERATURA				OXÍGENO DISUELTO								
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)					CONDUCTIVIDAD								
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	—		HUMEDAD RELATIVA	—		VELOCIDAD DEL VIENTO	—		NIVELES DE LUZ	—		
EQUIPO UTILIZADO	—												

Envase (#/ T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra: Compuesta	Integrada	Simple	Hora de toma de la muestra	Parámetros Solicitados
1/7 - 4/7	MASO2-Q-Hacha			✓	10:15 a.m	CT
5/7	MASO2-Q-Hacha			✓	10:16 a.m	DBO5
6/7	MASO2-Q-Hacha			✓	10:17 a.m	ST, SST, Turbiedad
7/7	MASO2-Q-Hacha			✓	10:18 am	AyG

Firma del Inspector: Alis Samaniego
Cambio de Posesión: _____
Transporte: L200 Sp/Ac. BA1506
Firma del Laboratorio que recibe: _____
Número de Guía: Flete Chavelo 052112773
Fecha: 25/6 hora: 9:15

Aguas Arriba
Q. Hacha

LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

Plaza COOPEVE, Local Nº 7,
Teléfono:730-5139
Correo: labmedicionesambientales@gmail.com

CADENA DE CUSTODIA MUESTREO DE AGUA

CÓDIGO: FP-15-01-LMA-V2	SERVICIO: Muestreo Aguas Naturales	CONSECUTIVO: 22-15-01-SC-13-LMA-VO	(1/2)
CLIENTE:	Samaniego Consultores SA. CUSA.	DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Quebrada Hacha, Dist. Besikó
TELÉFONO DE CONTACTO:		UBICACIÓN DEL PROYECTO:	Cerro Banco
PROYECTO:	Puentes Comarca.	COORDENADAS	381395 E 935778 N
RAZÓN DEL MUESTREO:	ESIA.	INSPECTOR:	Alis Samaniego
FECHA:	24-6-22	HORA	9:50 am

DATOS

TIPO DE AGUA:	AGUA POTABLE		AGUA RESIDUAL		AGUA SUBTERRÁNEA		AGUA SUPERFICIAL	✓			
ORIGEN DE LA MUESTRA	POZO	QUEBRADA ✓	MANANTIAL	GRIFO	CISTERNA	RÍO	LAGO	INDUSTRIAL	DOMESTICA		
VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EQUIPO MULTIPARÁMETROS	IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO		pH	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO RESIDUAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CONDUCTIVIDAD	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO LIBRE	ID. PATRÓN		RESULTADO					
			CLORO TOTAL	ID. PATRÓN		RESULTADO					
PARÁMETROS DE CAMPO	pH			OXÍGENO DISUELTO							
	TEMPERATURA			CONDUCTIVIDAD							
DEFINIR SI ES AGUA NATURAL O ESTÁ SOMETIDA A ALGÚN TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN (CLORO, FILTRACIÓN, CARBÓN ACTIVO)	Aguas Arriba, Q. Hacha - Cerro Banco										
CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	—	HUMEDAD RELATIVA	—	VELOCIDAD DEL VIENTO	—	NIVELES DE LUZ	—			
EQUIPO UTILIZADO	—										

Envase (#/ T)	Código de la muestra	Tipo de Muestra: Compuesta	Integrada	Simple	Hora de toma de la muestra	Parámetros Solicitados
1/7 - 4/7	MAS-01 Q. Hacha.			✓	9:50 a.m	CT
5/7	MAS-01 - Q. Hacha.			✓	9:51 a.m	DBO5
6/7	MAS-01 - Q. Hacha			✓	9:52 a.m	ST, SS, Turbiedad.
7/7	MAS 01 - Q. Hacha			✓	9:53 a.m	A y G.

Firma del Inspector: Alis Samaniego. Transporte: L200 Sportero BAI506 Número de Guía: Flete Chavelo: 05 2112773
Cambio de Posesión: _____ Firma del Laboratorio que recibe: Amanda Cruz E. Fecha: 25/6 hora: 9:15

7. Certificación de servidumbre vial

REPÚBLICA DE PANAMÁ | MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

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

REPÚBLICA DE PANAMÁ NOTARÍA DÉCIMA TERCERA DEL CIRCUITO

David, 19 de julio de 2022

Nota: 14-1800-OT-294-2022

Licenciado
Jonie J. Rodríguez
Consorcio Puentes Modulares
E. S. M.

Lic. Rodríguez:

Continuando con su trámite de solicitud con control No.213-2022, en donde solicita servidumbres concernientes al Proyecto **"Diseño, suministro, construcción y financiamiento de Puentes Modulares para el Progreso"**, Ubicado en la comarca Ngabe Buglé, se le informa de acuerdo a datos de campo las siguientes medidas de los tramos de servidumbre:

	NOMBRE	ANCHO EN CAMPO
1	Cerro Pelado/Nurún- Rio Liri 8° 9'19.92"N- 81°30'48.14"O	9.91 METROS
2	Soloy/Cerro Banco- Rio Hacha 8°27'50.98"N- 82° 4'39.85"O	10.40 METROS
3	Besiko-Rio Balsa 8°31'47.31"N- 82° 1'54.52"O	8.60 METROS
4	Besiko-Rio Gebay 8°28'50.57"N- 82° 5'10.75"O	11.40 METROS
5	Nole Duima-Rio San Felix 8°20'41.69"N- 81°49'54.49"O	11.90 METROS
6	Muná-Rio Salitre 8°24'9.47"N- 81°42'3.13"O	9.90 METROS

- Inspección en sitio, realizada por el personal del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial el 04,05 Y 06 de julio de 2022.

Preparado por:
Luiggi Cozzarelli
Depto. de Ordenamiento Territorial
MIVIOT-CHIRIQUI

Verificado por:
Arq. Alice M. Boutet
Depto. de Ordenamiento Territorial
MIVIOT-CHIRIQUÍ

Fundamento legal: Ley 6 del 1 de febrero del 2006
Ley 61 del 23 de octubre del 2006

cc. Archivo
AB/ab

REPÚBLICA DE PANAMÁ | MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
CHIRIQUI

Yo, **LICDO. NATIVIDAD QUIRÓS AGUILAR**, Notario Público Décimo Tercero del Circuito de Panamá, con cédula N° 2-106-1790

CERTIFICO:

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

Panamá, 23 MAR. 2023

REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTARÍA DÉCIMA TERCERA DEL CIRCUITO

LICDO. NATIVIDAD QUIRÓS AGUILAR
Notario Público Décimo Tercero

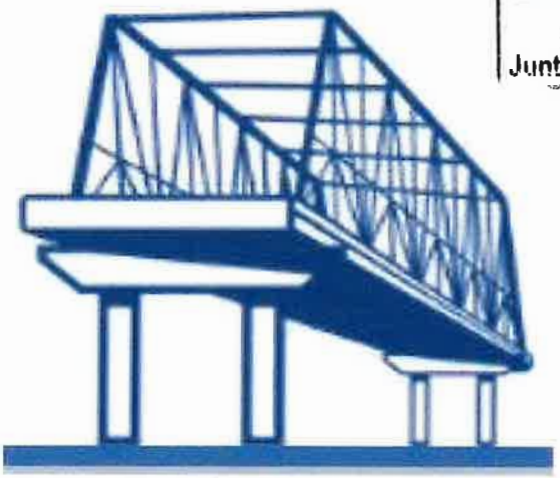
8. Estudio hidrológico de los ríos

Proyecto: **"Diseño, suministro, construcción y financiamiento de Puentes Modulares para el progreso", provincias de Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Comarca Ngäbe Bugle, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas.**

Promotor: **Ministerio de Obras Públicas.**

Contratista: **Consorcio Puentes Modulares.**

JAIME M. GUTIERREZ C.
Ingeniero Civil
Licencia N° 93-006-030
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



Consorcio Puentes Modulares

Puente sobre el Río Hacha

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

En este documento se presenta el informe correspondiente al Estudio de Hidrología e Hidráulica para la construcción del puente modular sobre el río Hacha, en la Comarca Ngabe Buglé.

TABLA DE CONTENIDO

1. CARTOGRAFÍA 4

1.1 MAPA REGIONAL. 4

1.2 MAPA DEL ÁREA DE DRENAJE HASTA EL SITIO DE INTERVENCIÓN. 5

1.3 IDENTIFICAR SI EL PROYECTO O ALGUNA INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA EN CAUCE, O LOS TRABAJOS A REALIZAR ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA. 5

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA 6

2.1 DESCRIPCIÓN GEOMORFOLÓGICA 6

2.1.1 Área de la cuenca del río Hacha hasta el sitio de la obra 6

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P) 6

2.1.3 Longitud de la cuenca (L) 7

2.1.4 Factor de forma de Horton 7

2.1.5 Pendiente promedio 8

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius 8

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir 10

2.2 HIDROMETRÍA 11

2.2.1 Metodologías aplicables para la estimación de caudales 12

2.2.2 Cálculo de los caudales generados por la precipitación. 17

2.3 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA 22

2.3.1 Datos de precipitación. 22

2.3.2 Datos de temperatura. 24

2.4 ANTECEDENTES DE INUNDACIÓN 25

2.5 CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL CAUCE EN EL SITIO DEL CRUCE 25

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR 29

3.1 PLANIFICACIÓN 29

3.2 CONSTRUCCIÓN 29

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción 30

3.3 OPERACIÓN Y ABANDONO 32

3.4 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR 33

3.5 MANO DE OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN 35

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE 37

4.1 POSIBLES IMPACTOS: 37

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN: 37

5. CONCLUSIONES..... 38

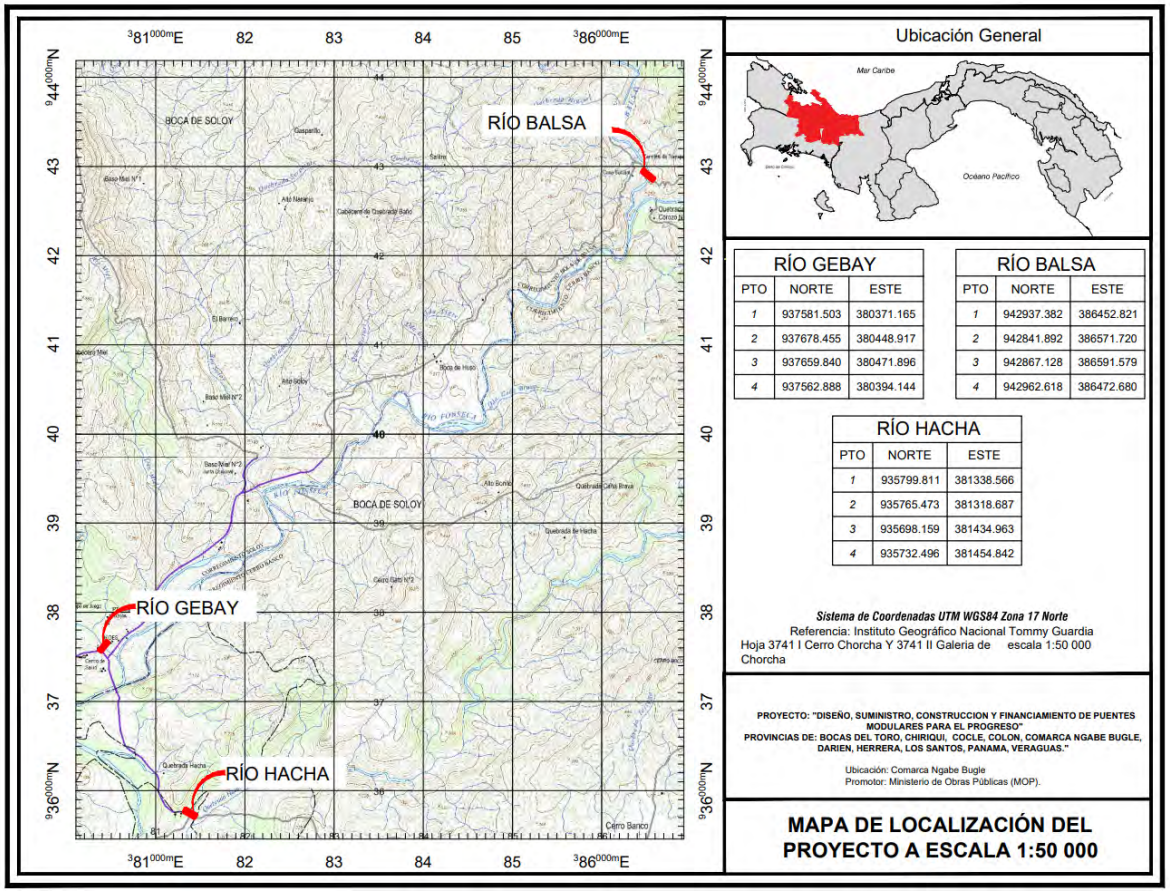
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 39

7. ANEXOS 40

1. CARTOGRAFÍA

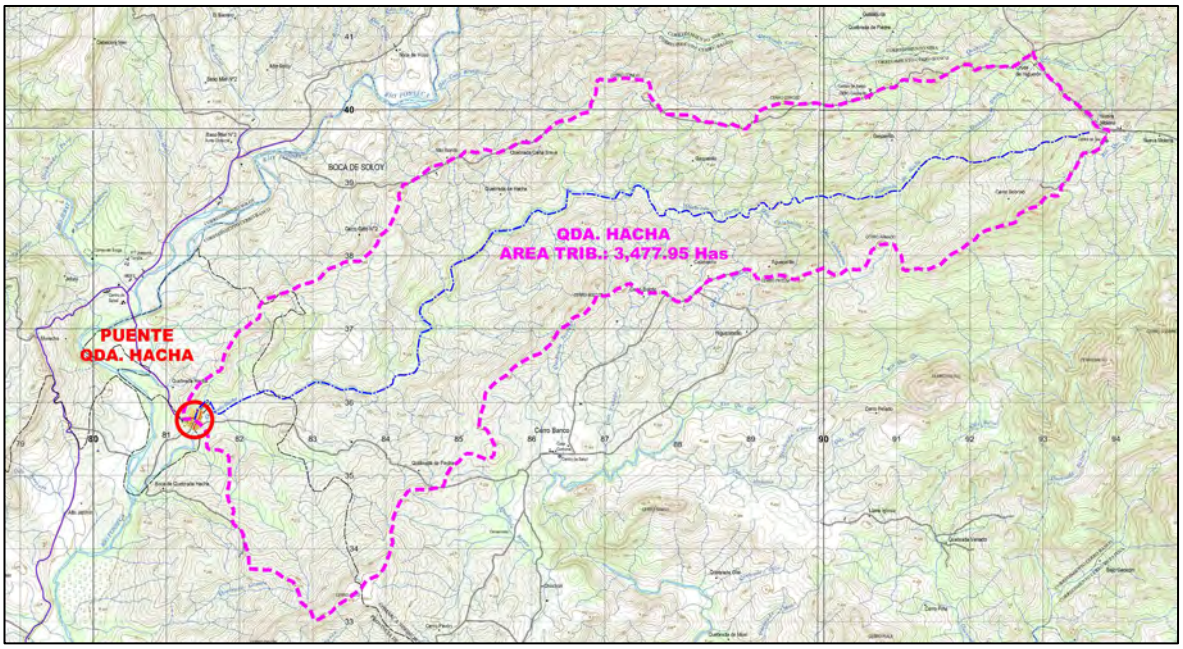
1.1 Mapa regional.

La ubicación político-administrativa corresponde al Distrito de Besikó, Comarca Ngabe Buglé, República de Panamá.



Localización Regional del Proyecto

1.2 Mapa del área de drenaje hasta el sitio de intervención.



Área de drenaje para el puente sobre el río Hacha

1.3 Identificar si el proyecto o alguna infraestructura de la obra en cauce, o los trabajos a realizar están dentro de alguna área protegida.

El puente modular a construir sobre el río Hacha no se encuentra dentro de ningún área protegida.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA

2.1 Descripción geomorfológica

El puente sobre el río Hacha, que forma parte del proyecto de “Puentes Modulares para El Progreso” se ubica en la Cuenca #110 – Río Fonseca y entre Ríos Chiriquí y San Juan, localizada en la vertiente del Pacífico, ocupando parte de la provincia de Chiriquí y la comarca Ngäbe Bugle.

El área total de drenaje de la cuenca hasta la desembocadura al mar es de 1,661 km², y la longitud de su cauce principal, que es el río Fonseca, es de unos 90 kilómetros.

La elevación media de la cuenca es de 260 msnm y el punto más alto se encuentra sobre el Cerro Chorcha, ubicado al noroeste de la cuenca, con una elevación de 2,238 msnm.

2.1.1 Área de la cuenca del río Hacha hasta el sitio de la obra

El área de la cuenca está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido, directa o indirectamente, a un mismo cauce natural. Corresponde a la superficie delimitada por la divisoria de aguas de la zona de estudio, y se expresa normalmente en hectáreas o en km^2.

En este aspecto morfométrico se procedió a estimar el área de la cuenca que va desde el sitio en donde se instalará el nuevo puente modular sobre el río Hacha, hasta la naciente de este, ubicada a 1,030 m.s.n.m., dando como resultado un área aproximada de 3,477.95 hectáreas (34.78 Km^2).

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P)

El perímetro es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Este parámetro se mide en unidades de longitud y se expresa normalmente en metros o kilómetros.

Para el desarrollo de este documento se estimó el perímetro de la cuenca y dio como resultado 36.30 km.

2.1.3 Longitud de la cuenca (L)

Se define como la distancia horizontal desde la desembocadura de la cuenca (punto de desfogue) hasta otro punto aguas arriba donde la tendencia general del río principal corte la línea de contorno de la cuenca.

El valor de la longitud de la cuenca en estudio es de 16.28 km.

2.1.4 Factor de forma de Horton

El factor de forma de Horton es la relación entre el área y el cuadrado de la longitud de la cuenca.

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

Intenta medir cuán cuadrada (alargada) puede ser la cuenca.

Una cuenca con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes que una de la misma área y mayor factor de forma.

Principalmente, los factores geológicos son los encargados de moldear la fisiografía de una región y la forma que tienen las cuencas hidrográficas.

Un valor de *Kf* superior a la unidad proporciona el grado de achatamiento de una cuenca o de un río principal corto y por consecuencia con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas.

$$Kf = \frac{34.78}{(16.28)^2}$$

$$Kf = 0.131$$

Según la tabla que se presenta a continuación indica que la cuenta tiene una forma estrecha con características de producción de bajos caudales y potencial de crecientes bajo.

Factor de forma (Ff)	0 - 0,25	0,25 – 0,50	0,50 – 0,75	0,75 – 1
	Estrecha	Alargada	Amplia	Ancha
$Ff = \left(\frac{A}{Lc^2}\right)$ *Ff*= Factor de forma de Horton *A*= Área de la cuenca (m2) *Lc*= Longitud del cauce principal (m)				
Producción sostenida de caudales	bajo	moderado	alto	Muy alto
Potencial a crecientes	bajo	moderado	alto	Muy alto

2.1.5 Pendiente promedio

Este es uno de los principales parámetros que caracteriza el relieve de una cuenca y permite hacer comparaciones entre éstas para observar fenómenos erosivos que se manifiestan en la superficie.

La pendiente promedio de una cuenca se determina mediante la siguiente fórmula:

$$J = 100 * \frac{(\sum Li)(E)}{A}$$

Donde:

J = Pendiente media de la cuenca (%).

ΣLi = Suma de las longitudes de las curvas de nivel (km).

E = Equidistancia entre curvas de desnivel (km).

A = Superficie de la cuenca (Km2).

Así tenemos entonces que la pendiente promedio de la cuenca es

$$J = 100 * \frac{158.72 * 0.05}{34.78}$$

$$J = 22.82\%$$

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius

Este índice compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio.

Se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud del parteaguas o divisoria que la encierra y el perímetro de la circunferencia.

Este coeficiente adimensional, independiente del área estudiada tiene por definición un valor de uno para cuencas imaginarias de forma exactamente circular. Nunca los valores del coeficiente de compacidad serán inferiores a uno.

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano a uno sea, es decir mayor concentración de agua.

El índice de compacidad o de Gravelius se calcula con la siguiente fórmula:

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

P = Perímetro de la cuenca, en km

A = Área de la cuenca, en km^2

Según el índice de compacidad, las cuencas se clasifican en las siguientes clases:

Clase de forma	Índice de compacidad (Kc)	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 - 1.25	Casi redonda a oval-redonda
Clase II	1.26 - 1.50	Oval-redonda a oval-oblonga
Clase III	1.51 – más de 2	Oval-oblonga a rectangular-oblonga

Para la cuenca en estudio, el índice de compacidad o de Gravelius da como resultado lo siguiente:

$$Kc = 0.28 * \frac{36.30}{\sqrt{34.78}}$$

$$Kc = 1.72$$

Por lo tanto, la cuenca entra dentro de la Clase III.

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir

El orden de las corrientes es una clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de la cuenca.

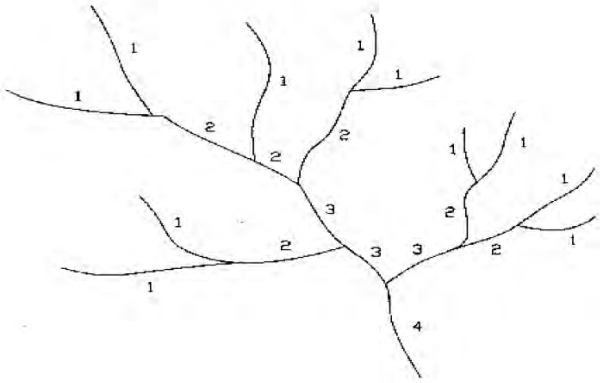
Existen varios métodos para realizar tal clasificación, siendo el método de Horton uno de los más utilizados.

Este método se fundamenta en los siguientes criterios: Se consideran corrientes de primer orden, aquellas corrientes fuertes, portadoras de aguas de nacimientos y que no tienen afluentes. Cuando dos corrientes de orden uno se unen, resulta una corriente de orden dos.

De manera general, cuando dos corrientes de orden i se unen, resulta una corriente de orden i+1.

Cuando una corriente se une con otra de orden mayor, resulta una corriente que conserva el mayor orden.

Número de orden de corrientes según Horton



Para este estudio se realizó la clasificación del orden de la cuenca a intervenir resultando en una cuenca de Orden 4.

2.2 Hidrometría

Para el sitio de estudio, ETESA no cuenta con registros de estaciones hidrológicas.

Por esta razón, según la normativa del Ministerio de Ambiente, lo indicado sería realizar aforos esporádicos en temporada seca y en temporada lluviosa en el sitio preciso de la obra en cauce.

Sin embargo, por motivos de que la orden de proceder del presente proyecto se dio en el pasado mes de junio de 2022, y dado que la etapa de estudios y diseños (dentro de la que se incluye el Estudio de Impacto Ambiental) tiene por contrato una duración de únicamente 150 días calendario a partir de la orden de proceder, solamente se puede realizar el aforo correspondiente a la época lluviosa.

Este aforo se incluye en la sección de Anexos de este informe hidrológico.

Independientemente de lo anterior, la determinación del caudal esperado en el área de la obra también se efectuará mediante la aplicación de la metodología sugerida por el Ministerio de Obras Públicas, según se explica a continuación.



2.2.1 Metodologías aplicables para la estimación de caudales

2.2.1.1 Método Racional

Es el método recomendado por el ***Manual de Aprobación de Planos***, documento preparado por el ***Ministerio de Obras Públicas de Panamá,*** el cual define parámetros y recomendaciones para el diseño de drenajes pluviales en la República de Panamá.

Este método es uno de los más utilizados en el diseño de drenajes e hidrología urbanos y de carreteras, y aunque se recomienda su uso para áreas de drenaje relativamente pequeñas (hasta de unas 250 - 300 hectáreas), nos ofrece una aceptable aproximación de los caudales esperados para lluvias de diferentes periodos de retorno. Este método, además del área de la cuenca y el coeficiente de escorrentía, considera la intensidad máxima de precipitación.

El Método Racional se basa en el concepto de que el caudal máximo instantáneo de escorrentía superficial proveniente de un terreno es directamente proporcional a la intensidad máxima de la lluvia de una tormenta con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje.

De acuerdo a este método, el caudal máximo generado por una lluvia correspondiente a un determinado período de retorno está dado por la siguiente relación:

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

Donde:

Q = Caudal instantáneo máximo posible a producirse, en m^3/s.

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional).

I = Intensidad de la lluvia de diseño, en mm/h.

A = Área de la cuenca, en hectáreas.

Con este método los efectos de la lluvia y el tamaño de la cuenca son considerados en la expresión explícitamente; otras características como la pendiente del cauce, el tipo de vegetación y suelo son considerados implícitamente en el tiempo de concentración y el coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía es la relación entre la precipitación que escurre por la superficie del terreno y la precipitación total, y varía de acuerdo al uso y tipo de suelo.

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda en llegar al punto en evaluación, la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca. Es decir, es el tiempo que se requiere, a partir del inicio de un evento de precipitación, para que toda el área de drenaje esté aportando escorrentía hasta el punto de control donde se quiere estimar el caudal.

El tiempo de concentración t_c, relacionado con la intensidad media de la precipitación, se podrá deducir utilizando las siguientes fórmulas:

$t_c(1) = \{0.8886 \times L^3 / H\}^{0.385} \times 60$ (Práctica de caminos de California)

$t_c(2) = 1.64523K^{0.77}$; $K = 0.00328(L^{1.5}/H^{0.5})$ (Manual de Estudios Hidrológicos del PHCA -Proyecto Hidrológico Centroamericano, 1972).

En donde

t_c = Tiempo de concentración, en minutos

L = Longitud recorrida, en metros

H = caída o diferencia de elevación, en metros

Conforme a las buenas prácticas de la ingeniería, y a las recomendaciones de la normativa aplicable, no se considera en ningún caso un tiempo de concentración menor a los 5 minutos.

2.2.1.2 Análisis de Crecidas Máximas de ETESA

Este informe describe los datos generales de las cuencas y estaciones hidrométricas en el análisis regional de crecidas. Su aplicación es mayormente para ríos con cuencas considerables (generalmente superiores a las 1,000 hectáreas).

Los pasos básicos utilizados para realizar el análisis regional de crecidas máximas se listan a continuación:

- Recopilar las crecidas máximas: datos de estaciones activas y suspendidas operadas por ETESA; y de estaciones operadas por la Autoridad del Canal de Panamá.
- Realizar análisis de consistencia: comparación de niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río; verificación de crecidas máximas históricas registrados en el país con la envolvente de crecidas máximas para Centroamérica.
- Revisar las curvas de descarga y ajustarlas, de ser necesario.
- Extender y rellenar la información de caudales máximos instantáneos: mediante el análisis del comportamiento y la tendencia persistente de los niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río.
- Homologar el periodo de análisis.

- Determinar la ecuación que relaciona la crecida promedio anual con el área de la cuenca.
- Elaborar la curva de frecuencia adimensional que relaciona el caudal máximo instantáneo anual con el promedio del registro, en función de las probabilidades.
- Delimitar las regiones hidrológicamente homogéneas.
- Elaborar el mapa que muestra las distintas regiones hidrológicas.

2.2.1.2.1 Determinación de las ecuaciones que definen la relación entre la crecida media anual y el área del drenaje de la cuenca.

Para establecer los límites de las regiones con igual comportamiento de crecidas, se tomó en consideración el área de drenaje que, de acuerdo a las investigaciones, está relacionada con el indicador de crecidas, y puede utilizarse como una base confiable para la estimación de la magnitud de las crecidas en cuencas no aforadas. Para esto, se relacionó el área de drenaje de la cuenca y el promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas durante el periodo 1972- 2007, en las 58 estaciones hidrológicas limnigráficas convencionales, operadas por ETESA (53 son estaciones limnigráficas activas y 5 son limnigráficas suspendidas con buena información); y las 6 estaciones limnigráficas activas con registro largo manejadas por la Autoridad del Canal de Panamá.

Estas relaciones permiten estimar la crecida promedio anual de las cuencas no controladas a partir de su área de drenaje en Km² y de su ubicación en el país. De acuerdo a la teoría de los valores extremos, la media de todas las crecidas deberá tener su valor correspondiente a aquel de un acontecimiento de 2.33 años de periodo de retorno.

2.2.1.2.2 Factores para diferentes periodos de retorno en años

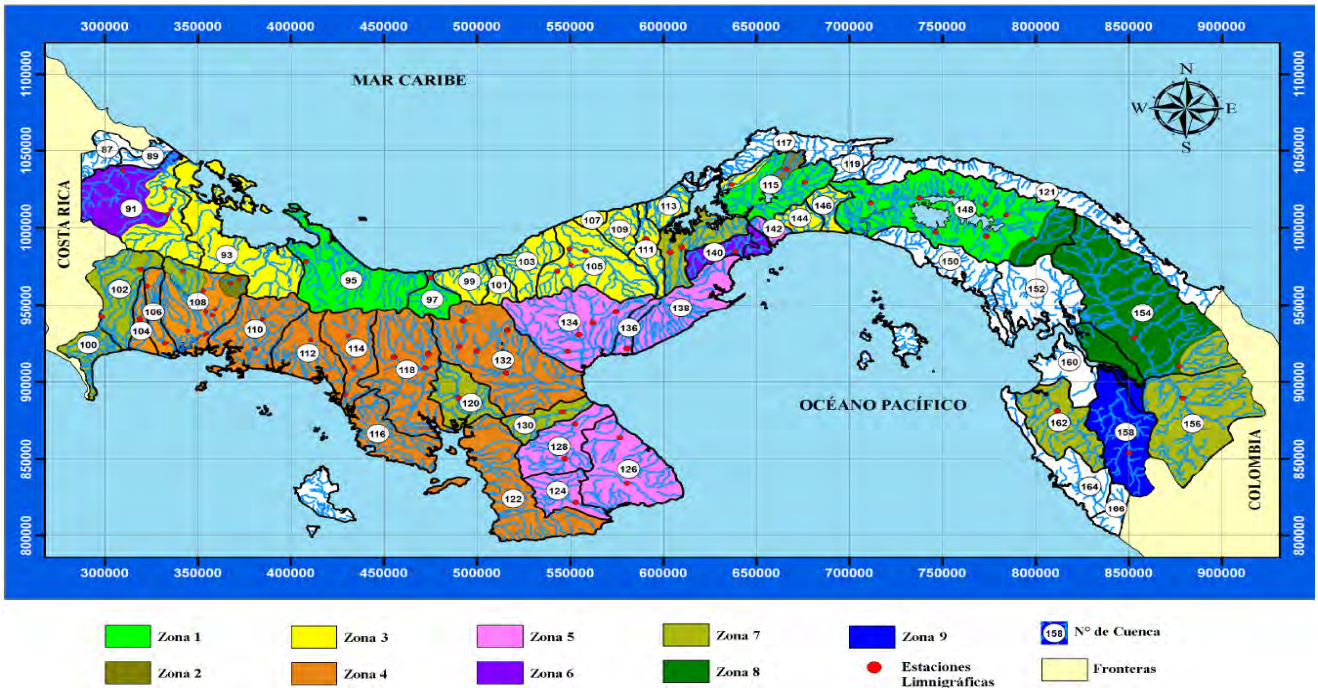
Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr, años	*Tabla # 1*	*Tabla # 2*	*Tabla # 3*	*Tabla # 4*
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

2.2.1.2.3 Delimitación de las regiones hidrológicamente homogéneas y la elaboración del mapa que muestra las distintas regiones.

Para definir las regiones de crecidas máximas se agruparon los resultados de las áreas con igual ecuación e igual tabla de distribución de frecuencia, dando como resultado 9 zonas.

Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 1
2	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 3
3	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 1
4	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 4
5	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 1
6	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 2
7	4	$Qmáx = 9A^{0.59}$	Tabla # 3
8	5	$Qmáx = 4.5A^{0.59}$	Tabla # 3
9	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 3

Regiones hidrológicamente homogéneas que se utilizan para la evaluación de crecidas en las diferentes cuencas.



Mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas

2.2.2 Cálculo de los caudales generados por la precipitación.

2.2.2.1 Parámetros de diseño.

Los parámetros que debe considerar el Profesional que diseñe el sistema pluvial, los establece el Ministerio de Obras Públicas en su publicación (***Manual de Aprobación de Planos del MOP)***. Dichos parámetros se basan en estudios del comportamiento de las precipitaciones en la ciudad de Panamá y en conceptos básicos de Hidrología.

2.2.2.1.1 Coeficiente de escorrentía:

Este coeficiente es adimensional, y se refiere a la relación que hay entre el volumen de agua que escurre en la superficie con respecto a la precipitación total.

Para la definición de coeficientes de escorrentía se toman en cuenta varios parámetros que varían según las características del terreno tales como la cobertura del suelo, pendiente media de los terrenos, la impermeabilidad, la infiltración, la evaporación y la rugosidad del terreno o área drenada, su forma y la previsión de los probables desarrollos futuros.

$$C = \frac{a'}{a}$$

Donde,

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)

a’ = Agua que escurre

a = Agua llovida

A continuación, se presenta una tabla con valores de coeficientes de escorrentía ampliamente utilizados en los cálculos, y aceptados según la literatura disponible.

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Césped	0.05-0.35
Bosque	0.05-0.25
Tierras Cultivadas	0.08-0.41
Prados	0.1-0.5
Parques y cementerios	0.1-0.25
Áreas de pastizales	0.12-0.62
Zonas Residenciales	0.3-0.75
Zonas de Negocios	0.5-0.95
Zonas Industriales	0.5-0.9
Calles de Asfalto	0.7-0.95
Calles de Ladrillos	0.7-0.85
Techos	0.75-0.95
Calles de Concreto	0.7-0.95

Coeficientes de escurrimientos Método Racional

2.2.2.1.2 Intensidad de lluvia

Para proyectar un sistema de drenaje pluvial se requiere disponer de levantamientos preliminares, planos topográficos y datos sobre el sub-suelo.

Independientemente de si se trata de un levantamiento especial del terreno o del empleo de mosaicos topográficos, es importante determinar con bastante precisión el área de drenaje que servirá para el desarrollo del diseño.

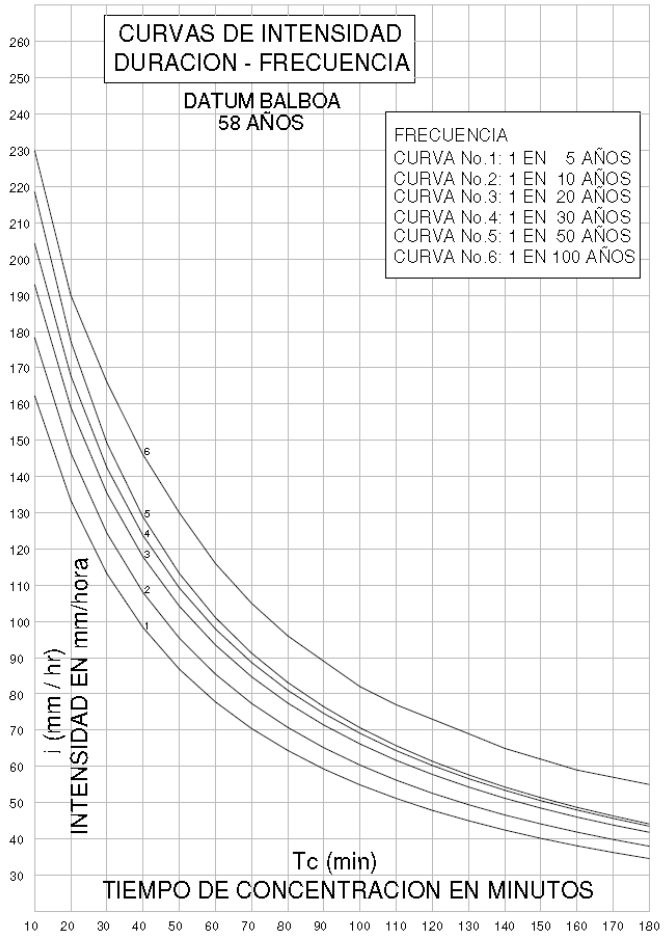
Para los diseños pluviales es necesario una determinación de la escorrentía superficial en las diferentes áreas de drenajes que abarcan el sistema.

Se debe diseñar para el área tributaria total que afecta el sistema, según lo muestre la topografía del terreno.

La intensidad de lluvia en general no permanece constante durante un período considerable de tiempo, en otras palabras, es variable.

Las intensidades de lluvia que deben adoptarse para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año 1972.

Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años. Dichos datos fueron obtenidos en 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.



Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia. MOP.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial en los lugares antes mencionados, se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia, para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

El Ministerio de Obras Públicas de Panamá recomienda el uso de estas fórmulas de intensidad de lluvia para la vertiente del Pacífico del país.

Para obtener las Intensidades de Lluvia en la Vertiente del Atlántico, el MOP recomienda utilizar las fórmulas presentadas en el Estudio de Consultoría “Diseño del Sistema Pluvial de la Ciudad de Colón”, elaborado para el Ministerio de Obras Públicas en 1981. La Empresa Consultora, para su estudio, obtuvo información de la Estación Meteorológica de Cristóbal, adyacente a la Ciudad de Colón. Esta información consistió de observaciones de precipitaciones por un periodo de 23 años: de 1957 a 1979.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

2.2.2.1.3 Duración

El tiempo de duración de las precipitaciones será aquel que transcurra desde la iniciación de la lluvia hasta que toda el área esté contribuyendo.

2.2.2.1.4 Frecuencia

La frecuencia de las precipitaciones es el tiempo en años en que una lluvia de cierta intensidad y duración se repite con las mismas características.

La frecuencia es un factor determinante en la capacidad de redes de alcantarillado pluvial en su relación con la prevención de inundaciones por los riesgos y daños a la propiedad, daños personales y al tráfico vehicular. La elección de los periodos de retorno de una precipitación está en función a las características de protección e importancia del área en estudio.

Para nuestro análisis, por tratarse de puentes, verificaremos los resultados para un periodo de recurrencia de **1:100 años**.

2.2.2.1.5 Tiempo de concentración

El tiempo de concentración no es más que el tiempo que tardaría una gota de agua en recorrer la distancia desde el punto más alejado de la corriente de agua de una cuenca hasta el lugar de medición. Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, las cuales son: las pendientes, longitudes, elevaciones medias y el área de la cuenca. Es de notar que todas las fórmulas tienen factores de corrección que aplican según la cobertura de la cuenca. [German Monsalve, 1999: p.180].

Para la estimación del tiempo de concentración se dispone de diferentes metodologías y formulaciones disponibles en la literatura.

Para el caso de áreas pequeñas sin un cauce definido y donde predomina el flujo laminar sobre laderas (sheet flow) es posible utilizar la fórmula de onda cinemática (Bedient et.al., 2008), la cual permite estimar el tiempo de concentración en función de la longitud media del flujo (L), la pendiente media del área de drenaje (S), el coeficiente de rugosidad de Manning (n) y la intensidad de la lluvia de diseño (i).

$$Tc = \frac{6.9}{i^{0.4}}\left(\frac{n * L}{\sqrt{S}}\right)^{0.6}$$

Otra fórmula utilizada para calcular el tiempo de concentración fue la desarrollada por el Federal Aviation Administration (FAA). Esta fórmula fue desarrollada por información sobre el drenaje de aeropuertos, recopilada por el cuerpo de Ingeniero de los Estados Unidos. El método tiene como finalidad el ser utilizado en problemas de drenaje de aeropuerto, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas y sub-urbanas.

$$Tc = 0.7035(1.1 - C)L^{0.5}S^{-0.33}(min)$$

Donde;
C = Coeficiente de escorrentía del Método Racional (Adimensional)
L = Longitud de flujo superficial (en metros)
S = Pendiente de la superficie (m/m).

La buena práctica de la ingeniería sugiere utilizar un tiempo de concentración mínimo de 5 minutos en aquellas cuencas cuyo tiempo de concentración fuese menor que dicho valor límite y que no presenten áreas mayormente pavimentadas.

2.3 Descripción climática de la cuenca

2.3.1 Datos de precipitación.

Las estaciones con registros de precipitación consideradas en este informe presentan las coordenadas geográficas, elevación, años de registro y fecha de instalación. La información de estas estaciones es suministrada por ETESA y se utilizó para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

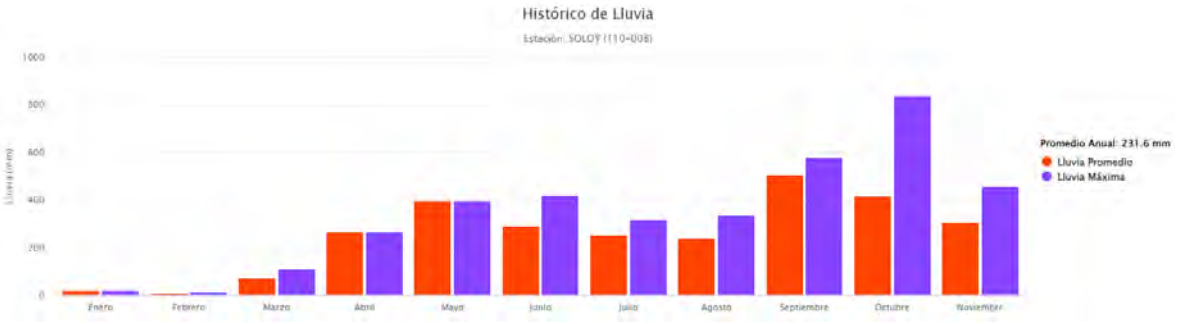
Los registros históricos disponibles en la mayoría de las estaciones son de registros heterogéneos con escasa información actualizada.

Dentro de la cuenca en estudio, las estaciones meteorológicas más próximas al sitio de construcción del puente, que cuentan con registros de lluvias, son la Estación Soloy (110-008) y Boca de Jebay (110-004).

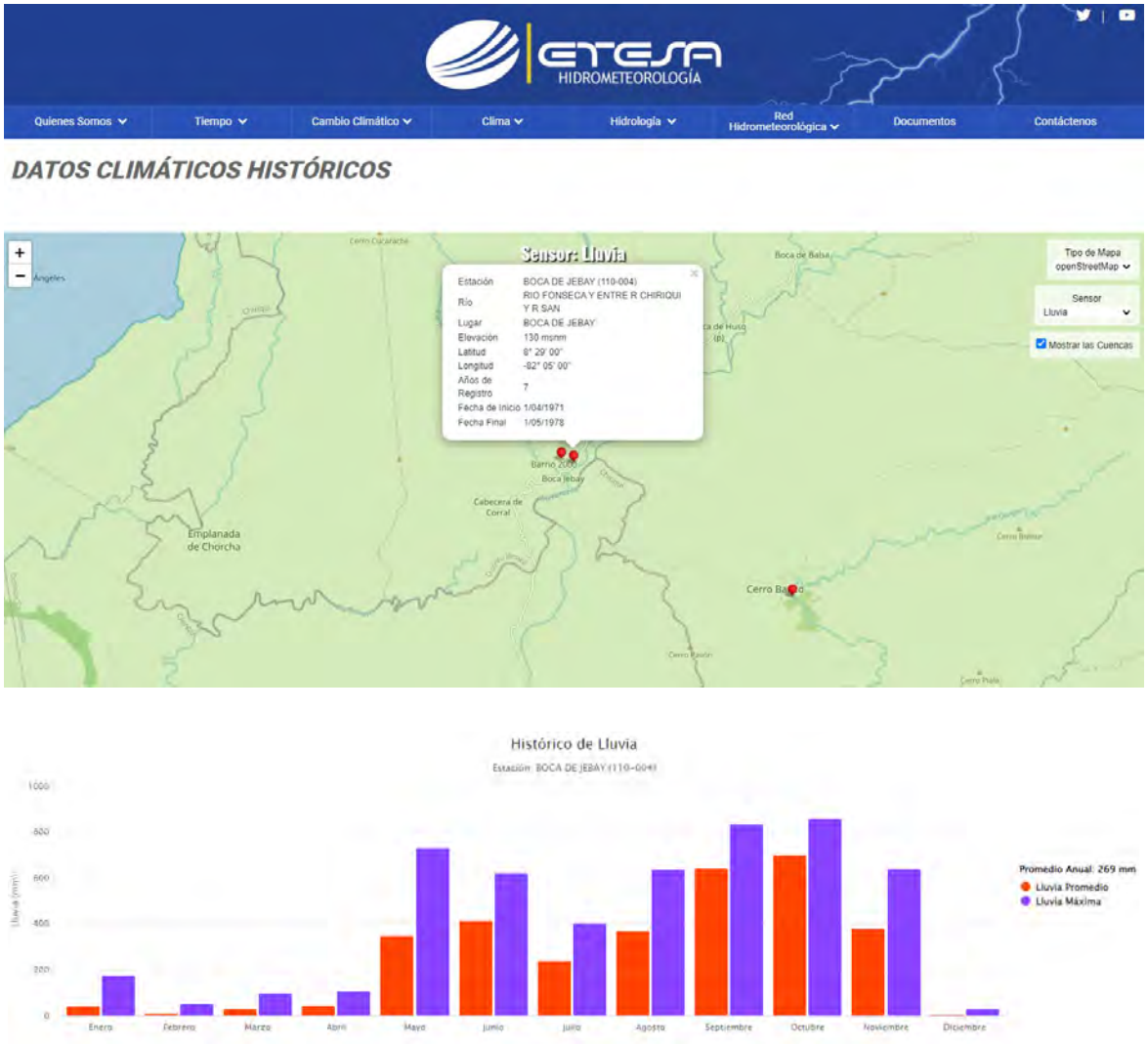
A continuación, se presentan los registros históricos de lluvias en estas estaciones.

2.3.1.1 Estación Soloy (110-008)



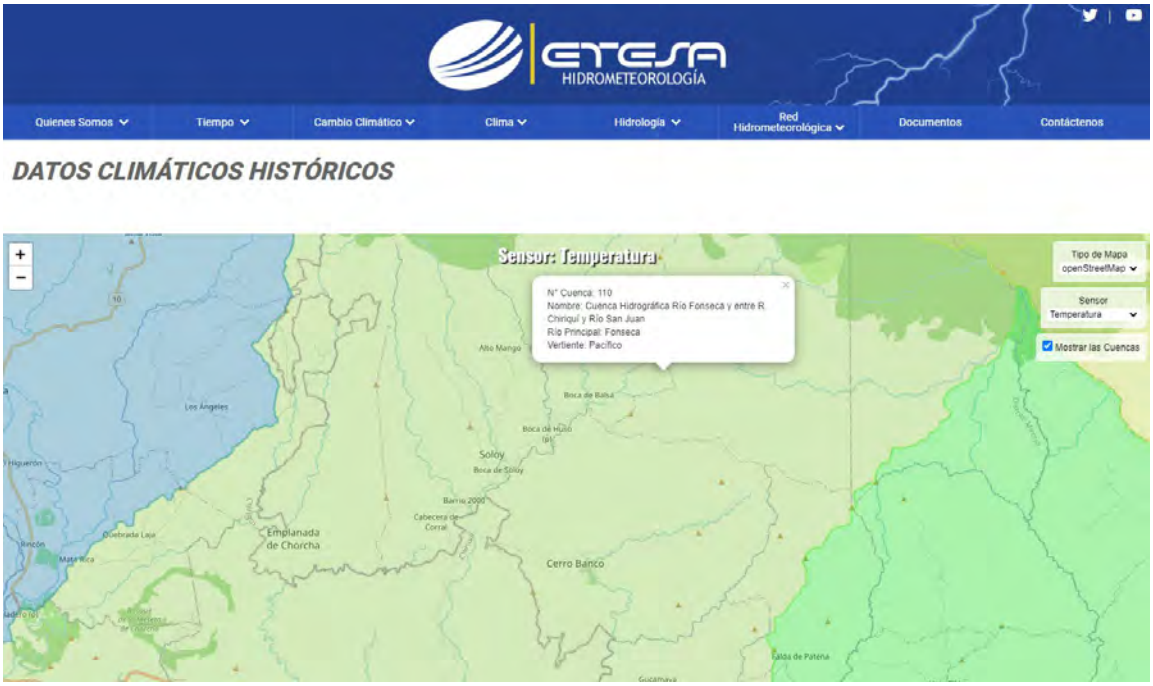


2.3.1.2 Estación Boca de Jebay (110-004)



2.3.2 Datos de temperatura.

Dentro de la cuenca en estudio, no existe estación meteorológica próxima al sitio de construcción del puente, que cuenta con registros de temperatura.



2.4 Antecedentes de inundación

En la actualidad no se cuenta con antecedentes de inundación en el sitio destinado para la construcción del puente modular.

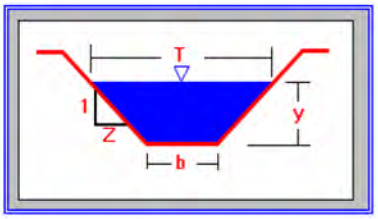
2.5 Capacidad hidráulica del cauce en el sitio del cruce

Como se indicó previamente en este informe, el área de la cuenca del río Hacha hasta el sitio del cruce es de 3,477.95 hectáreas.

Por tal razón, la determinación del caudal de diseño se realiza mediante la aplicación del método de análisis regional de crecidas máximas (ETESA).

A continuación se presentan los resultados de la aplicación de este método.

CALCULO HIDRAULICO



PUENTE SOBRE RIO HACHA
PROYECTO: PUENTES MODULARES
COMARCA NGABE BUGLE

Fecha: 5 de enero de 2022
Cal por: Ing. Franklin Achú
Rev por: Ing. Franklin Achu

	para AD < 250 racional (50anos)	para AD > 250, analisis Regional de Crecidas max.(100anos)

DATOS DE LA CUENCA :

• AREA DE DRENAJE ..... AD=	3,477.95 Ha		34.7795 km2
• Factor para zona 4 con Tr= 100 AÑOS ..... F =	**2.33** P.RETORNO: 100 AÑOS		
• CAUDAL MAX. PROMEDIO ..... Qmax =25*A^(0.59)=	202.92 m3/seg		
• CAUDAL REQUERIDO (100 anos)..... Q_R=	**472.80 m3/seg**		

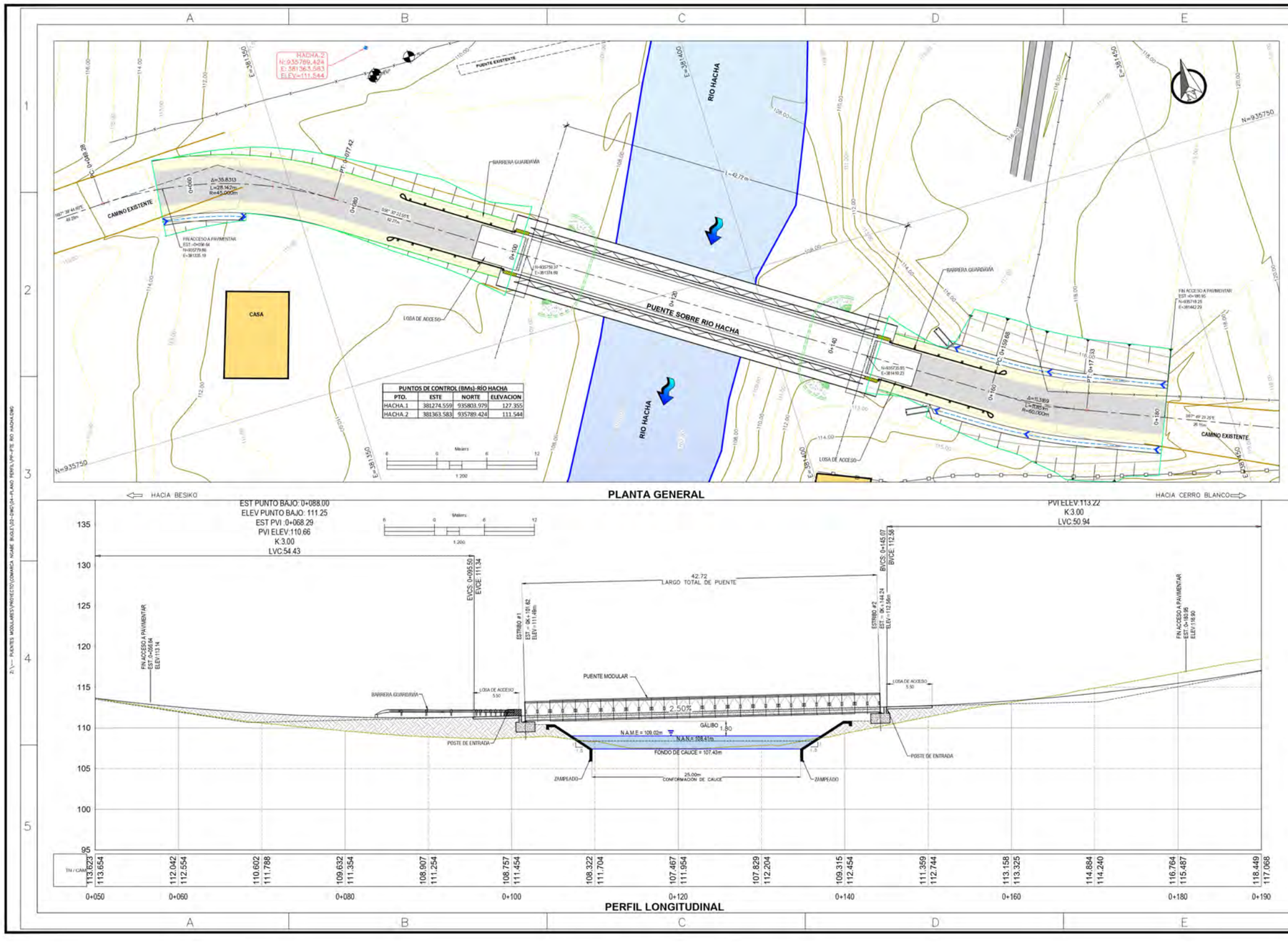
SECCION PROPUESTA - PUENTE PROYECTADO :

NAME= 109.05	
• PROYECCION Z ..... Z=	1.50 mts
• PROYECCION X ..... X=	2.43 mts
• BASE DEL CANAL. ..... b=	**25.00** mts
• PROFUNDIDAD. ..... y=	**1.62** mts
• ESPEJO ..... T=	29.86 mts
• RUGOSIDAD ..... n=	0.025 suelo natural y zamp concreto
• PERIMETRO MOJADO ..... Pm=	30.84 m
• RADIO HIDRAULICO ..... Rh=	1.4408 m
• SECCION HIDRAULICA ..... SH=	44.44 m2
• PENDIENTE ..... s=	0.046 m/m
• CAPACIDAD DE DISEÑO ..... Q_R=	**486.32 m3/seg**

USAR LUZ DE = 45.72m

CONCLUSION:
LA CAPACIDAD DE LA SECCION PROPUESTA ES MAYOR QUE EL CAUDAL REQUERIDO y CUMPLE.

De lo anterior se desprende que el puente a instalar, con una longitud de 45.72m, es satisfactorio.



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

Consorcio Puentes Modulares

NO. REV	DESCRIPCION	REVISO	FECHA

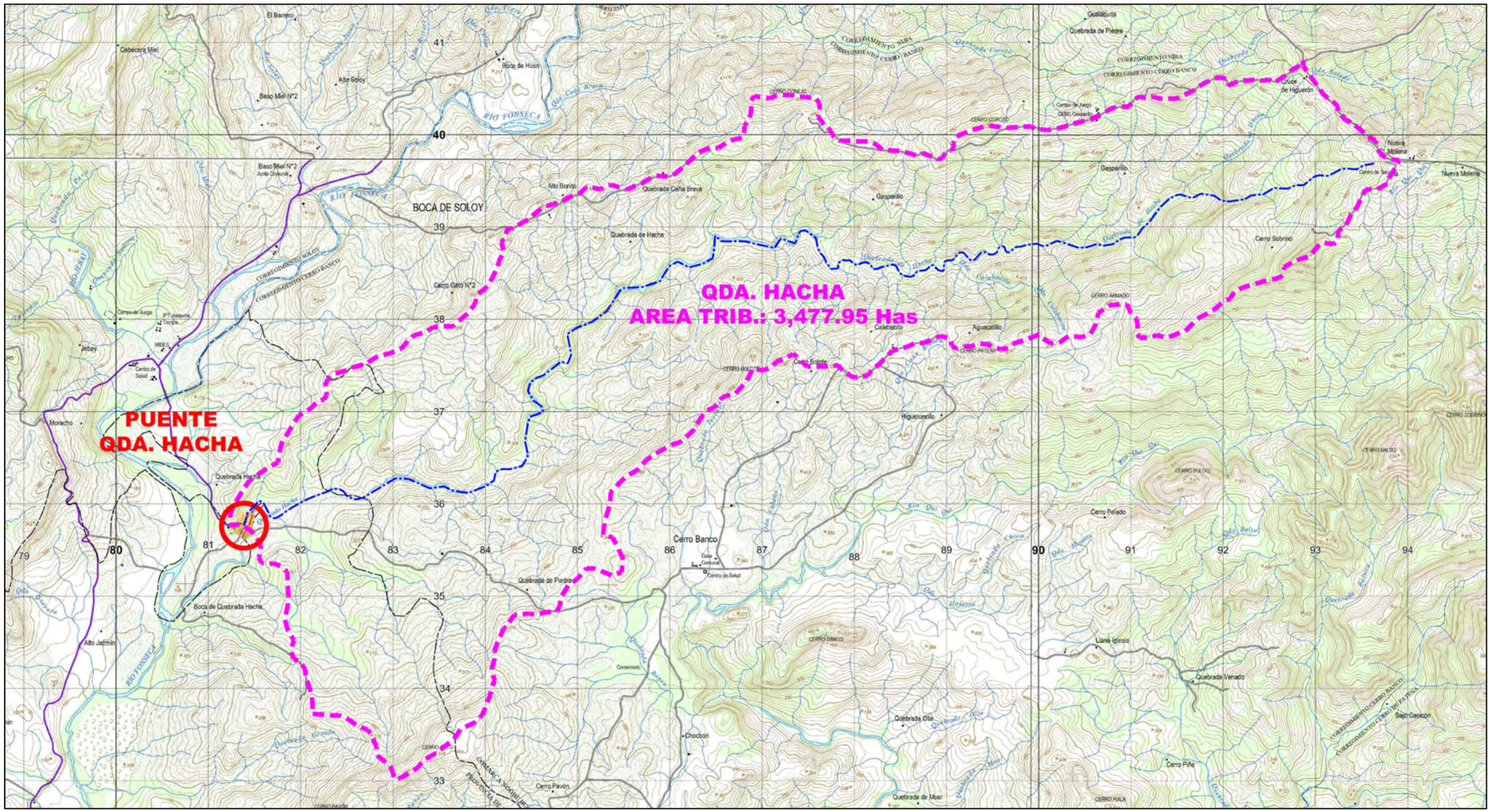
ESCALA:	FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:	DIBUJO:
REVISADO:	ARCHIVO: PP-PTE RIO HACHA.DWG
PREPARADO:	APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y su portador su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PLANO PERFIL
PUENTE SOBRE RIO HACHA
TIPO - 42.67m x 4.20m x TSR3
1 - 0+000.00 @ 0+256.71

IMPRESION: 8/6/2022 10:12 a. m.
HOJA: 1 DE: 2

Plano Perfil del puente a instalar sobre el Río Hacha


QDA. HACHA
AREA TRIB.: 3,477.95 Has
PUENTE
QDA. HACHA
BOCA DE SOLOY
RIO FONSECA
CORREGIMIENTO SOLOY
CORREGIMIENTO CERRO BASCO
CORREGIMIENTO SIBA
CORREGIMIENTO CERRO BANCO
Cerro Banco
Cerro Pelado
Cerro Piñe
Cerro Sobrino
Nueva Molena
Quebrada de Hacha
Quebrada de Piedra
Quebrada Verado
Boca de Quebrada Hacha
Alto Jazmin
Chochori
Jebay
Moracho
Gasperillo
Aguacatillo
Higueroncito
Llano Iglesia
Cerro Gato N°2
Cerro Pavón
Quebrada de Moal
Quebrada Olla
Alto Bonito
Boca de Huso
Alto Soloy
Basio Miel N°2
Cabecera Miel
El Barrero
Quillacuta
Cruce de Higueron
Centro de Salud
Casa Cultural
Campo de Juego
Cementerio
CERRO CONEJO
CERRO CURICO
CERRO ARMADO
CERRO PAITZIO
CERRO BOLUZ
CERRO BALSO
CERRO PIALA
CERRO SOBRINO
Basio Ceocori
Quebrada Ceiba Brava
Quebrada Hacha
Quebrada Piedra
Quebrada Verado
Quebrada Olla
Quebrada de Moal
Río Qui Qui
Río Fonseca
Río Jebay
Río Jazmin
Río Sobrino
Río Molena
Río Hacha
Río Piñe
Río Verado
Río Olla
Río Moal
Río Cerro Gato
Río Cerro Pavón
Río Cerro Banco
Río Cerro Sobrino
Río Cerro Piñe
Río Cerro Verado
Río Cerro Olla
Río Cerro Moal
Río Cerro Hacha
Río Cerro Jazmin
Río Cerro Jebay
Río Cerro Moracho
Río Cerro Alto Soloy
Río Cerro Basio Miel N°2
Río Cerro Cabecera Miel
Río Cerro El Barrero
Río Cerro Quillacuta
Río Cerro Quebrada de Piedra
Río Cerro Quebrada Ceiba Brava
Río Cerro Quebrada de Hacha
Río Cerro Alto Bonito
Río Cerro Boca de Huso
Río Cerro Gasperillo
Río Cerro Aguacatillo
Río Cerro Higueroncito
Río Cerro Llano Iglesia
Río Cerro Cruce de Higueron
Río Cerro Nueva Molena
Río Cerro Cerro Sobrino
Río Cerro Cerro Armado
Río Cerro Cerro Paitzio
Río Cerro Cerro Boluz
Río Cerro Cerro Balso
Río Cerro Cerro Piala
Río Cerro Cerro Conejo
Río Cerro Cerro Curico
Río Cerro Basio Ceocori
Río Cerro Quebrada Verado
Río Cerro Quebrada Olla
Río Cerro Quebrada de Moal

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR

La ejecución del proyecto denominado DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO está enmarcado dentro de las siguientes etapas:

- Planificación
- Construcción
- Operación y abandono

Estas actividades principales están asociadas a otras sub-actividades que se subdividen en múltiples acciones que dependerán del avance y desarrollo de la obra.

3.1 Planificación

Durante el desarrollo de esta fase, se realizó trabajo de consulta entre las partes interesadas referente a la planificación de toda la obra, que fue realizada de manera global. En base a las reuniones de planificación inicial se estudiaron los detalles constructivos de las fases subsiguientes tomando en cuenta las consideraciones de tipo técnico-ambiental y socio-económicas aplicables al proyecto.

3.2 Construcción

La etapa de construcción comprende el desarrollo del proceso constructivo de la obra, según la información suministrada por el Contratista.

La duración estimada del proyecto se llevará a cabo según se muestra continuación.

Etapa de construcción	Días (calendarios)	Observación
Etapa de estudios y diseños	150 días calendarios	Contados a partir de la fecha de la orden de proceder. Este periodo incluye la confección y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
Etapa de construcción	570 días calendarios	Contados a partir de la culminación del periodo establecido para los estudios y diseños.
Total	**720 días calendarios**	Desde la fecha de la orden de proceder, hasta la culminación de la etapa de construcción

La construcción del puente sobre el río Hacha, según al programa de trabajo, debe llevarse a cabo dentro del periodo establecido en el cuadro anterior.

Esta fase del proyecto debe desarrollarse de forma ordenada y sistemática, ya que existen una serie de actividades que por sus características tiene la posibilidad de generar impactos ambientales negativos no significativos, los cuales deben ser mitigados de forma inmediata por medio del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental que se elaborará en el presente estudio, con el fin de evitar imprevistos que puedan alterar el desarrollo de la obra, su programa de ejecución o las condiciones actuales del ambiente natural y social, cercano a los sitios de la construcción de cada puente.

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción

Estudios y diseños: Comprende las actividades necesarias para elaborar el diseño definitivo para la construcción del puente nuevo, atendiendo a las longitudes mínimas expresadas en el pliego de cargos, suministrando todos los planos, especificaciones técnicas necesarias, a los que el Contratante otorgará su aprobación. El Diseño Final de Ingeniería se ceñirá a las instrucciones definidas en los Términos de Referencia del Diseño y deberá ajustarse al cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos. El Diseño Final de Ingeniería deberá considerar el contenido en las Especificaciones para la Construcción, que comprende toda la información referencial para la definición de los elementos a construir.

Los trabajos a realizar consisten principalmente en estudios topográficos, estudios ambientales, estudios de suelos, estudios geotécnicos, estudios de estabilidad de taludes, estudios hidrológicos e hidráulicos, diseños geotécnicos, estudios de socavación, geométricos, hidráulicos y estructurales para los puentes modulares a ser instalados.

Construcción e Instalación: Los puentes brindarán comunicación entre distintas comunidades, por ende, la construcción abarca todas las obras definidas en el diseño elaborado por el Contratista a fin de ajustarse a los parámetros de diseño descritos en las Especificaciones correspondientes. Estas obras serán de exclusiva responsabilidad del Contratista. Bajo el concepto de Construcción también se deberá considerar incluidas las obligaciones del Contratista de mantener los desvíos necesarios, almacenajes adecuados de los puentes y señalamiento temporal del tránsito durante las obras.

Los trabajos a realizar dentro de la instalación consisten principalmente en el almacenaje y distribución de los puentes y accesorios a sitios de emplazamientos de puentes, construcción de estribos, accesos del puente incluyendo el drenaje superficial y subterráneo de requerirse, la instalación del puente modular, además de la inclusión de otras actividades como: caseta tipo D, limpieza y desarraigue, reubicación de utilidades públicas, adquisición de servidumbre, adecuación de vía hasta sitio de emplazamiento de puentes (donde se requiera), remoción de árboles y vegetación (donde sea necesaria), excavación no clasificada de corte y relleno, excavación para puentes, relleno para fundaciones cunetas pavimentadas en “V”, pilotes de acero o de hormigón (donde se requiera), hormigón reforzado de 280 kg/cm² y de 210kg/cm², acero de refuerzo grado 60 y 40, área de zampeado de hormigón armado, material selecto o sub-base, material selecto para entradas, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, pavimento de hormigón de cemento Portland de 280kg/cm² para losas de accesos, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), franjas reflectantes continuas blancas y amarillas, conformación de calzada.

Dentro de la etapa de construcción el contratista construirá un total de 50 puentes modulares a lo largo del todo el país, siendo todos del mismo tipo y especificaciones. De estos puentes, 6 serán instalados en la Comarca Ngabe Buglé, entre ellos el del río Hacha.

A continuación, se detalla la ubicación, longitud y número de vías del puente en cuestión.

			Coordenadas UTM		Longitud del puente		
Provincia	**Distrito/ Corregimiento**	**Río / Qda.**	Este	Norte	**Pies**	**Metros**	**Cant. de vías**
COMARCA NGÄBE BUGLE	Besikó	Río Qda. Hacha	381400	935750	150	45.72	1

En la foto a continuación, se muestra el estado actual del sitio donde se construirá el puente.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
Río Hacha, Actualmente existe un zarzo que utilizan los transeúntes. El rio en época lluviosa es caudaloso.	

3.3 Operación y abandono

Una vez concluida la etapa de construcción, y el MOP haya dado su visto bueno, se deshabilitarán los desvíos construidos y se pondrán en uso los puentes.

En general durante el abandono de la obra, la empresa Contratista deberá realizar las adecuaciones necesarias, estipuladas en el contrato o acuerdo de uso de áreas públicas o privadas tal cual sea el caso; además del cumplimiento de la Normativa Ambiental para que el proyecto tenga un correcto funcionamiento durante su uso.

3.4 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Según lo especificado en el pliego de cargo del proyecto de DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO, los puentes a desarrollar deben cumplir con las siguientes normativas de construcción vigentes y aplicables a la obra:

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- Manual de Control del Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras, Iª Edición M.O.P., septiembre 2009.
- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas de agosto 2002.

Según se indica en el pliego de cargos, los vacíos que se presenten en materia de especificaciones para diseño y/o construcción y en el Manual de Seguridad Vial, se resolverán aplicando lo dispuesto en manuales de amplia aceptación en la República de Panamá, de entidades, como las siguientes:

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)
- AMERICAN WELDING SOCIETY, INC. (AWS)
- CONCRETE REINFORCEMENT STEEL INSTITUTE (CRSI)

A continuación, se detalla la infraestructura a desarrollar en la obra.

En este cuadro se detalla el desglose de actividades que comprende el desarrollo del proyecto DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

DESGLOSE DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES

Nº	DETALLE
	PRELIMINARES
	Desvíos y pasos temporales
	LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE
2a	Limpieza y desraigue
	EXCAVACION
5N.a	Excavación no clasificada (corte)
5N.a	Relleno
5N.f	Limpieza de cauce
	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS
8a	Excavación para Estructuras
	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS
9g	Cunetas Pavimentadas (B=0.30m)
	MATERIAL SELECTO
21a	Material selecto o subbase
	BASE DE AGREGADOS PETREOS
22a	Capa base
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN
23a	Riego de imprimación
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO
25a	Primer sello
25b	Segundo sello
	BARRERAS DE PROTECCIÓN O REGUARDO
29b	Barrera de viguetas de láminas corrugadas de acero TL-4
	SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO
32b	Señales verticales
	LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLÁSTICA)
33Ta	Franjas reflectantes continuas blancas
33Tb	Franjas reflectantes continuas amarillas
	PASOS ELEVADOS PEATONALES, CAJONES Y PUENTES
45	**SECCIÓN C - PUENTES**
	Hormigón reforzado para estribo (Fundación y estribo)
	Armado de puente modular
	Zampeado
	Losa de acceso
	ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRE
	Tramite de adquisición de servidumbre de terrenos

En el cuadro a continuación se presenta el listado de equipos que se considera utilizar para la instalación del puente sobre el río Hacha.

CUADRO DE EQUIPOS DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO - COMARCA NGABE BUGLÉ
Descripción detallada del equipo
Barredora Autopropulsada
Camión de Agua
Camiones Volquetes
Bus de Transporte Personal 20
Pick up 4x4
Camión Plataforma
Compactadora Rola Piña
Rola Lisa Capa Base
Distribuidora de asfalto
Esparcidora de gravilla
Excavadora 320
Excavadora 312
Motoniveladora 120
Retroexcavadora
Tractor D6
Mula
Cama baja
Compactadora tipo sapo
Compactadora tipo plancha
Contenedores de deposito
Contenedores de oficina
Plantas generadoras
Bombas centrifugas de 4"

3.5 Mano de obra durante la construcción y operación

La contratación de mano de obra para el desarrollo de este proyecto en sus diferentes fases es indispensable (personal temporal y permanente, especializada y no especializada).

El cuadro resumen del personal que se espera contratar durante la etapa de construcción se muestra a continuación:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA
Gerente de Proyectos	1
Ingeniero de Proyectos	1
Topógrafos	1
Especialista Ambiental.	1
Oficial de Seguridad	1
Superintendente	1
Capataz	1
Jefe de cuadrilla	1
Operador de primera	1
Operador de segunda	1
Ayudantes	7
Principiante	1
Carpintero /Albañil	4
Reforzadores	1
Cadenero	1
Chofer de vehículo liviano	1
Chofer de camión pesado	1

Puestos que se generen como parte de la necesidad de mano de obra Indirecta para la dirección y supervisión del proyecto se contratarán para trabajar por región, y no uno por cada puente.

Así pues, esto aplicaría para puestos como: Gerencia del proyecto, la cual será una para todo el proyecto; Ingeniero de Proyecto, Agrimensura, ambiente, seguridad, superintendente y capataces los cuales serán uno por cada región de trabajo.

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE

4.1 Posibles impactos:

- Disminución de la calidad del aire y afectación a los trabajadores y población en general por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.
- Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos, y por las vibraciones que ellos generan.
- Pérdida de la calidad del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto líquidos como sólidos, ocasionada por los trabajadores del proyecto y por las actividades constructivas del proyecto.
- Pérdida de suelo productivo al contaminarse por derrame de hidrocarburos.

4.2 Medidas de prevención y mitigación:

- Realizar mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias
- Realizar el riego de agua constante para disminuir el levantamiento de partículas de polvo.
- Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido permisible, y dar cumplimiento al uso de equipo de protección auditiva.
- Evitar el uso de equipos en horario fuera de 7:00 am a 6:00 pm (Especificaciones Ambientales del MOP, agosto 2002)
- Manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos generados durante la fase de construcción
- Uso y manejo adecuado de combustibles y aceites.

5. CONCLUSIONES

La capacidad hidráulica de la sección del cauce bajo el sitio determinado para ubicación del puente sobre el río Hacha, cumple con los requerimientos actuales del Ministerio de Obras Públicas para un periodo de recurrencia de lluvias de 1:100 años. Así mismo, la longitud considerada para el puente a instalar es adecuada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Manual de Aprobaciones de planos del MOP.

- Chow, Ven Te, David R. Maidment, and Larry W. Mays. 1988. Applied Hydrology. Mcgraw-Hill.

- ETESA. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. 2008.

- Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA, capitulo 3, Alcantarillado Pluvial.

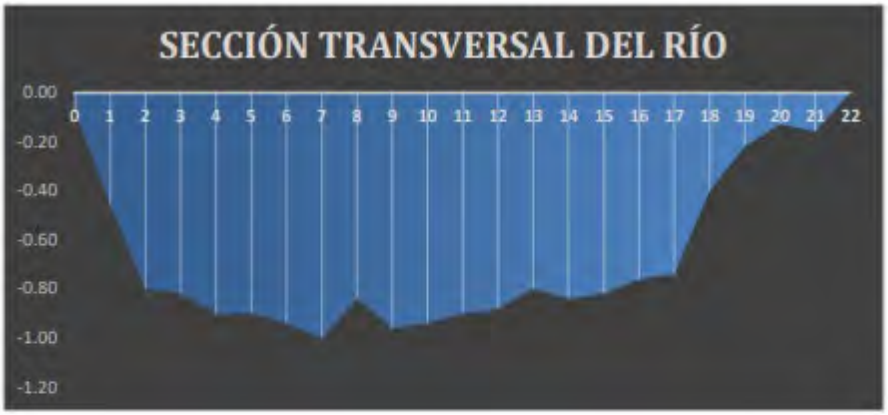
7. ANEXOS

Empresa/Cliente:	CUSA	Fuente Hídrica	Río Hacha
Coordenadas de Localización:	381387 m E 935774 m N	Elev.:	120 MSNM
Fecha de Aforo:	04 DE JULIO DE 2022	Molinete Tipo:	Price
Ancho de la sección de aforo:	22.00 M	Lámina Máx. de Agua:	1.00 M
Lugar:	Soloy-Cerro Banco/ Besiko		

	Velocidad (m/s)					Profundidad (m)		Área	Caudal
Distancia (m)	1	2	3	4	Prom.	Lámina	Obs.	m2	m3/s
0	0	0	0	0	0	0.08	0.03		
1	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.46	0.18	0.460	**0.21**
2	0.089	0.089	0.089	0.089	0.0875	0.80	0.32	0.800	**0.64**
	0.086	0.086	0.086	0.086			0.64		
3	0.173	0.173	0.173	0.173	0.257	0.82	0.33	0.820	**0.67**
	0.341	0.341	0.341	0.341			0.66		
4	0.257	0.257	0.257	0.257	0.299	0.90	0.36	0.900	**0.81**
	0.341	0.341	0.341	0.341			0.72		
5	0.173	0.173	0.173	0.173	0.299	0.90	0.36	0.900	**0.81**
	0.425	0.425	0.425	0.425			0.72		
6	0.257	0.257	0.257	0.257	0.383	0.94	0.38	0.940	**0.88**
	0.509	0.509	0.509	0.509			0.75		
7	0.173	0.173	0.173	0.173	0.257	1.00	0.40	1.000	**1.00**
	0.341	0.341	0.341	0.341			0.80		
8	0.425	0.425	0.425	0.425	0.467	0.84	0.34	0.840	**0.71**
	0.509	0.509	0.509	0.509			0.67		
9	0.341	0.341	0.341	0.341	0.425	0.96	0.38	0.960	**0.92**
	0.509	0.509	0.509	0.509			0.77		
10	0.425	0.425	0.425	0.425	0.467	0.94	0.38	0.940	**0.88**
	0.509	0.509	0.509	0.509			0.75		
11	0.341	0.341	0.341	0.341	0.425	0.90	0.36	0.900	**0.81**
	0.509	0.509	0.509	0.509			0.72		
12	0.341	0.341	0.341	0.341	0.383	0.88	0.35	0.880	**0.77**
	0.425	0.425	0.425	0.425			0.70		
13	0.257	0.257	0.257	0.257	0.341	0.80	0.32	0.800	**0.64**
	0.425	0.425	0.425	0.425			0.64		
14	0.257	0.257	0.257	0.257	0.299	0.84	0.34	0.840	**0.71**
	0.341	0.341	0.341	0.341			0.67		
15	0.257	0.257	0.257	0.257	0.257	0.82	0.33	0.820	**0.67**
	0.257	0.257	0.257	0.257			0.66		
16	0.173	0.173	0.173	0.173	0.173	0.76	0.30	0.760	**0.58**
	0.173	0.173	0.173	0.173			0.61		
17	0.089	0.089	0.089	0.089	0.131	0.74	0.30	0.740	**0.55**
	0.173	0.173	0.173	0.173			0.59		
18	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.40	0.16	0.400	**0.16**
19	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.22	0.09	0.220	**0.05**
20	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.13	0.05	0.130	**0.02**
21	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.16	0.06	0.160	**0.03**
22	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.00	0.00		**0.00**
				Promedio:	0.246	0.70	Área Total:	15.210	3.75 m3/s
									3747 L/s

Observación: Sin Observaciones

Aforador: Eliecer Castillo Amador Calculado por: Eliecer Castillo A.



Registro fotográfico



Proyecto: **"Diseño, suministro, construcción y financiamiento de Puentes Modulares para el progreso", provincias de Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Comarca Ngäbe Bugle, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas.**

Promotor: **Ministerio de Obras Públicas.**

Contratista: **Consorcio Puentes Modulares.**

JAIME M. GUTIERREZ C.
Ingeniero Civil
Licencia N° 93-006-030
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Consorcio Puentes Modulares

Puente sobre el Río Balsa

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

En este documento se presenta el informe correspondiente al Estudio de Hidrología e Hidráulica para la construcción del puente modular sobre el río Balsa, en la Comarca Ngabe Buglé.

TABLA DE CONTENIDO

1. CARTOGRAFÍA 3

1.1 MAPA REGIONAL 3

1.2 MAPA DEL ÁREA DE DRENAJE HASTA EL SITIO DE INTERVENCIÓN 3

1.3 IDENTIFICAR SI EL PROYECTO O ALGUNA INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA EN CAUCE, O LOS TRABAJOS A REALIZAR ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA 4

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA 5

2.1 DESCRIPCIÓN GEOMORFOLÓGICA 5

2.1.1 ***Área de la cuenca del río Balsa hasta el sitio de la obra*** ***..... 5***

2.1.2 ***Perímetro de la cuenca (P) 5***

2.1.3 ***Longitud de la cuenca (L) 5***

2.1.4 Factor de forma de Horton 6

2.1.5 Pendiente promedio 7

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius 7

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir 9

2.2 HIDROMETRÍA 10

2.2.1 Metodologías aplicables para la estimación de caudales 11

2.2.2 Cálculo de los caudales generados por la precipitación. 16

2.3 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA 22

2.3.1 Datos de precipitación. 22

2.3.2 Datos de temperatura. 23

2.4 ANTECEDENTES DE INUNDACIÓN 24

2.5 CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL CAUCE EN EL SITIO DEL CRUCE 24

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR 27

3.1 PLANIFICACIÓN 27

3.2 CONSTRUCCIÓN 27

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción 28

3.3 OPERACIÓN Y ABANDONO 30

3.4 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR 31

3.5 MANO DE OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN 33

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE 35

4.1 POSIBLES IMPACTOS 35

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN 35

5. CONCLUSIONES 36

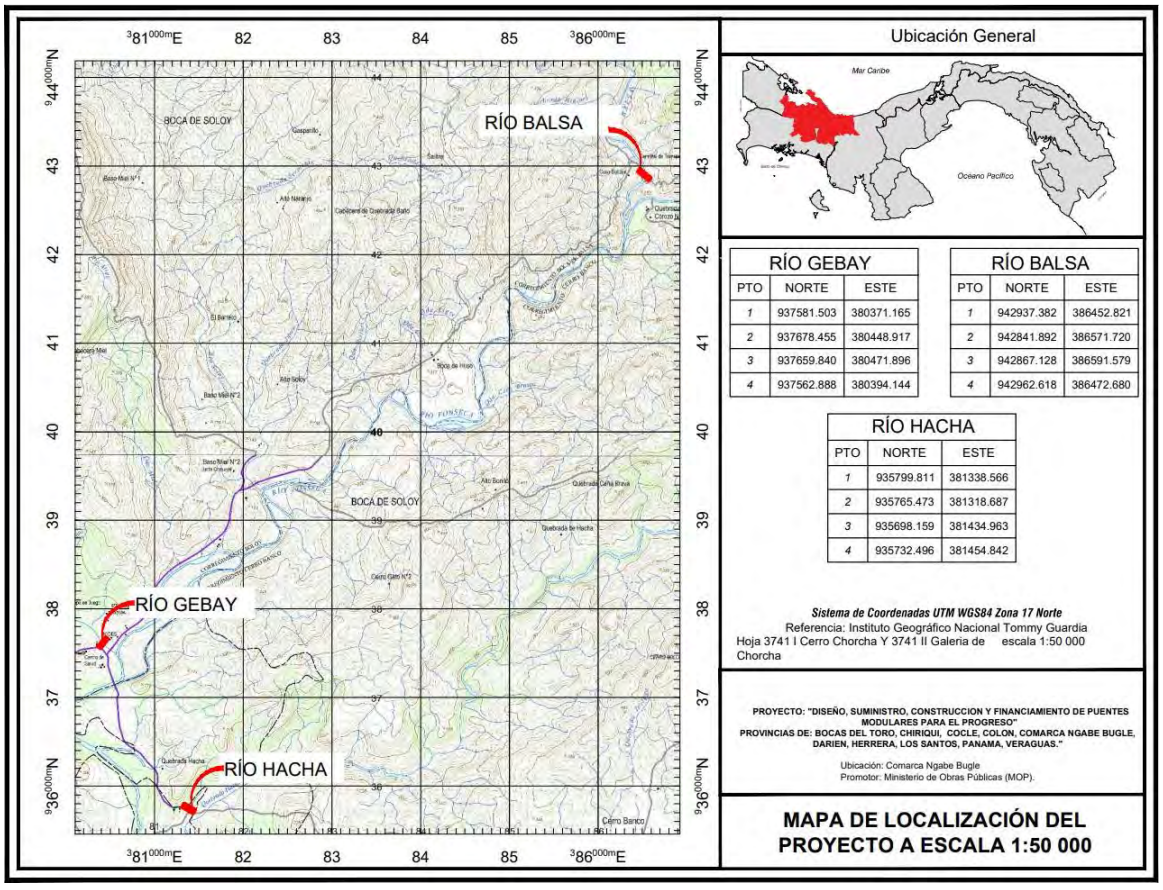
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 37

7. ANEXOS 38

1. CARTOGRAFÍA

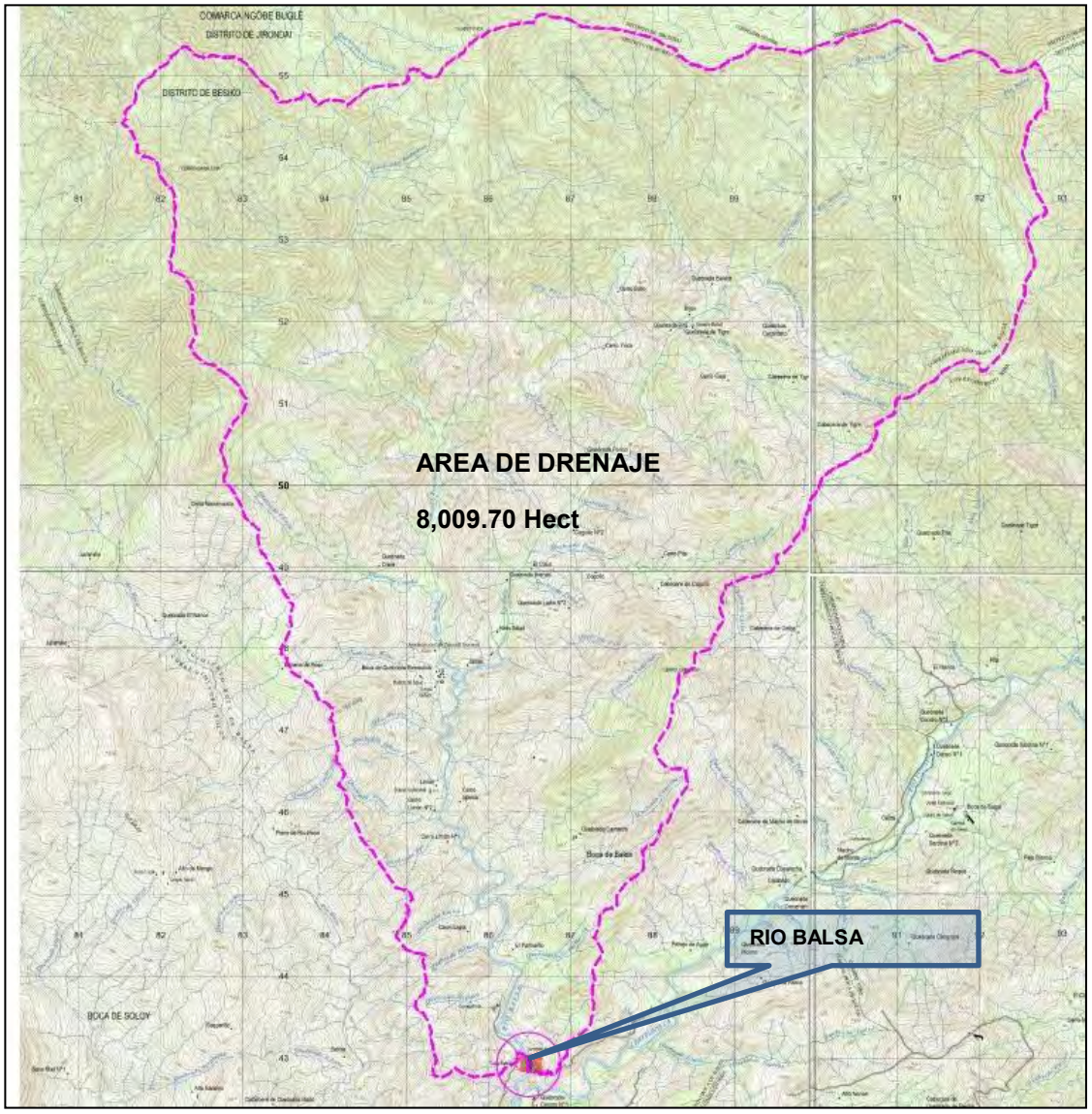
1.1 Mapa regional.

La ubicación político-administrativa corresponde al Distrito de Besiko, corregimiento de Nedrini, Comarca Ngabe Buglé, República de Panamá.



Localización Regional del Proyecto

1.2 Mapa del área de drenaje hasta el sitio de intervención.



Área de drenaje para el puente sobre el río Balsa

1.3 Identificar si el proyecto o alguna infraestructura de la obra en cauce, o los trabajos a realizar están dentro de alguna área protegida.

El puente modular a construir sobre el río Balsa no se encuentra dentro de ningún área protegida.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA

2.1 Descripción geomorfológica

El puente sobre el río Balsa, que forma parte del proyecto de “Puentes Modulares para El Progreso” se ubica en la Cuenca #110 – Río Fonseca y entre Rio Chiriquí y Rio San Juan, localizada en la Comarca Ngabe Buglé.

El área total de drenaje de la cuenca hasta la desembocadura al mar es de 1661 km², y la longitud de su cauce principal, que es el río Fonseca, es de unos 90 kilómetros.

2.1.1 Área de la cuenca del río Balsa hasta el sitio de la obra

El área de la cuenca está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido, directa o indirectamente, a un mismo cauce natural. Corresponde a la superficie delimitada por la divisoria de aguas de la zona de estudio, y se expresa normalmente en hectáreas o en km^2.

En este aspecto morfométrico se procedió a estimar el área de la cuenca que va desde el sitio en donde se instalará el nuevo puente modular sobre el río Balsa, hasta la naciente de este, ubicada a 1390 m.s.n.m., dando como resultado un área aproximada de 8,009.70 hectáreas (80.10 Km^2).

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P)

El perímetro es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Este parámetro se mide en unidades de longitud y se expresa normalmente en metros o kilómetros.

Para el desarrollo de este documento se estimó el perímetro de la cuenca y dio como resultado 45.70 km.

2.1.3 Longitud de la cuenca (L)

Se define como la distancia horizontal desde la desembocadura de la cuenca (punto de desfogue) hasta otro punto aguas arriba donde la tendencia general del río principal corte la línea de contorno de la cuenca.

El valor de la longitud de la cuenca en estudio es de 18.61 km.

2.1.4 Factor de forma de Horton

El factor de forma de Horton es la relación entre el área y el cuadrado de la longitud de la cuenca.

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

Intenta medir cuán cuadrada (alargada) puede ser la cuenca.

Una cuenca con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes que una de la misma área y mayor factor de forma.

Principalmente, los factores geológicos son los encargados de moldear la fisiografía de una región y la forma que tienen las cuencas hidrográficas.

Un valor de *Kf* superior a la unidad proporciona el grado de achatamiento de una cuenca o de un río principal corto y por consecuencia con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas.

$$Kf = \frac{80.1}{(18.61)^2}$$

$$Kf = 0.231$$

Según la tabla que se presenta a continuación indica que la cuenta tiene una forma estrecha con características de producción de bajo caudales y potencial de crecientes bajo.

Factor de forma (Ff)	0 - 0,25	0,25 – 0,50	0,50 – 0,75	0,75 – 1
	Estrecha	Alargada	Amplia	Ancha
$Ff = \left(\frac{A}{Lc^2}\right)$ *Ff*= Factor de forma de Horton *A*= Área de la cuenca (m2) *Lc*= Longitud del cauce principal (m)				
Producción sostenida de caudales	bajo	moderado	alto	Muy alto
Potencial a crecientes	bajo	moderado	alto	Muy alto

2.1.5 Pendiente promedio

Este es uno de los principales parámetros que caracteriza el relieve de una cuenca y permite hacer comparaciones entre éstas para observar fenómenos erosivos que se manifiestan en la superficie.

La pendiente promedio de una cuenca se determina mediante la siguiente fórmula:

$$J = 100 * \frac{(\Sigma\ Li\ )(E)}{A}$$

Donde:

J = Pendiente media de la cuenca (%).

ΣLi = Suma de las longitudes de las curvas de nivel (km).

E = Equidistancia entre curvas de desnivel (km).

A = Superficie de la cuenca (Km2).

Así tenemos entonces que la pendiente promedio de la cuenca es

$$J = 100 * \frac{607.61 * 0.05}{80.1}$$

$$J = 37.928\%$$

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius

Este índice compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio.

Se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud del parteaguas o divisoria que la encierra y el perímetro de la circunferencia.

Este coeficiente adimensional, independiente del área estudiada tiene por definición un valor de uno para cuencas imaginarias de forma exactamente circular. Nunca los valores del coeficiente de compacidad serán inferiores a uno.

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano a uno sea, es decir mayor concentración de agua.

El índice de compacidad o de Gravelius se calcula con la siguiente fórmula:

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

P = Perímetro de la cuenca, en km

A = Área de la cuenca, en km^2

Según el índice de compacidad, las cuencas se clasifican en las siguientes clases:

Clase de forma	Índice de compacidad (Kc)	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 - 1.25	Casi redonda a oval-redonda
Clase II	1.26 - 1.50	Oval-redonda a oval-oblonga
Clase III	1.51 – más de 2	Oval-oblonga a rectangular-oblonga

Para la cuenca en estudio, el índice de compacidad o de Gravelius da como resultado lo siguiente:

$$Kc = 0.28 * \frac{45.70}{\sqrt{80.1}}$$

$$Kc = 1.43$$

Por lo tanto, la cuenca entra dentro de la Clase II.

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir

El orden de las corrientes es una clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de la cuenca.

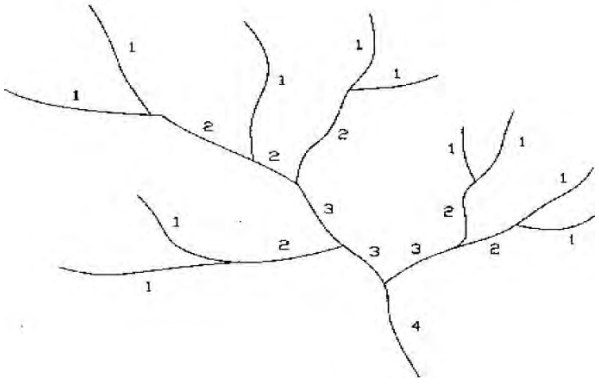
Existen varios métodos para realizar tal clasificación, siendo el método de Horton uno de los más utilizados.

Este método se fundamenta en los siguientes criterios: Se consideran corrientes de primer orden, aquellas corrientes fuertes, portadoras de aguas de nacimientos y que no tienen afluentes. Cuando dos corrientes de orden uno se unen, resulta una corriente de orden dos.

De manera general, cuando dos corrientes de orden i se unen, resulta una corriente de orden i+1.

Cuando una corriente se une con otra de orden mayor, resulta una corriente que conserva el mayor orden.

Número de orden de corrientes según Horton



Para este estudio se realizó la clasificación del orden de la cuenca a intervenir resultando en una cuenca de Orden 4.

2.2 Hidrometría

Para el sitio de estudio, ETESA no cuenta con registros de estaciones hidrológica en el área.

Por esta razón, según la normativa del Ministerio de Ambiente, lo indicado sería realizar aforos esporádicos en temporada seca y en temporada lluviosa en el sitio preciso de la obra en cauce.

Sin embargo, por motivos de que la orden de proceder del presente proyecto se dio en el pasado mes de junio de 2022, y dado que la etapa de estudios y diseños (dentro de la que se incluye el Estudio de Impacto Ambiental) tiene por contrato una duración de únicamente 150 días calendario a partir de la orden de proceder, solamente se puede realizar el aforo correspondiente a la época lluviosa.

Estos aforos se incluyen en la sección de Anexos de este informe hidrológico.

El caudal es el volumen de agua que pasa a través de la sección transversal de un río en la unidad de tiempo. El caudal medio diario es el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río durante el día, dividido por el número de segundos del día, mientras que el caudal medio mensual es la media aritmética de los caudales medios diarios del mes.



Ubicación y datos históricos de caudales de la Estaciones cercanas. Fuente: ETESA.

2.2.1 Metodologías aplicables para la estimación de caudales

2.2.1.1 Método Racional

Es el método recomendado por el ***Manual de Aprobación de Planos***, documento preparado por el ***Ministerio de Obras Públicas de Panamá,*** el cual define parámetros y recomendaciones para el diseño de drenajes pluviales en la República de Panamá.

Este método es uno de los más utilizados en el diseño de drenajes e hidrología urbanos y de carreteras, y aunque se recomienda su uso para áreas de drenaje relativamente pequeñas (hasta de unas 250 - 300 hectáreas), nos ofrece una aceptable aproximación de los caudales esperados para lluvias de diferentes periodos de retorno. Este método, además del área de la cuenca y el coeficiente de escorrentía, considera la intensidad máxima de precipitación.

El Método Racional se basa en el concepto de que el caudal máximo instantáneo de escorrentía superficial proveniente de un terreno es directamente proporcional a la

intensidad máxima de la lluvia de una tormenta con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje.

De acuerdo a este método, el caudal máximo generado por una lluvia correspondiente a un determinado período de retorno está dado por la siguiente relación:

$$Q = \frac{Ci\,A}{360}$$

Donde:

Q = Caudal instantáneo máximo posible a producirse, en m^3/s.

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional).

I = Intensidad de la lluvia de diseño, en mm/h.

A = Área de la cuenca, en hectáreas.

Con este método los efectos de la lluvia y el tamaño de la cuenca son considerados en la expresión explícitamente; otras características como la pendiente del cauce, el tipo de vegetación y suelo son considerados implícitamente en el tiempo de concentración y el coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía es la relación entre la precipitación que escurre por la superficie del terreno y la precipitación total, y varía de acuerdo al uso y tipo de suelo.

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda en llegar al punto en evaluación, la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca. Es decir, es el tiempo que se requiere, a partir del inicio de un evento de precipitación, para que toda el área de drenaje esté aportando escorrentía hasta el punto de control donde se quiere estimar el caudal.

El tiempo de concentración t_c, relacionado con la intensidad media de la precipitación, se podrá deducir utilizando las siguientes fórmulas:

$t_c(1) = \{0.8886 \times L^3 / H\}^{0.385} \times 60$ (Práctica de caminos de California)

$t_c(2) = 1.64523K^{0.77}$; $K = 0.00328(L^{1.5}/H^{0.5})$ (Manual de Estudios Hidrológicos del PHCA -Proyecto Hidrológico Centroamericano, 1972).

En donde

t_c = Tiempo de concentración, en minutos

L = Longitud recorrida, en metros

H = caída o diferencia de elevación, en metros

Conforme a las buenas prácticas de la ingeniería, y a las recomendaciones de la normativa aplicable, no se considera en ningún caso un tiempo de concentración menor a los 5 minutos.

2.2.1.2 Análisis de Crecidas Máximas de ETESA

Este informe describe los datos generales de las cuencas y estaciones hidrométricas en el análisis regional de crecidas. Su aplicación es mayormente para ríos con cuencas considerables (generalmente superiores a las 1,000 hectáreas).

Los pasos básicos utilizados para realizar el análisis regional de crecidas máximas se listan a continuación:

- Recopilar las crecidas máximas: datos de estaciones activas y suspendidas operadas por ETESA; y de estaciones operadas por la Autoridad del Canal de Panamá.
- Realizar análisis de consistencia: comparación de niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río; verificación de crecidas máximas históricas registrados en el país con la envolvente de crecidas máximas para Centroamérica.
- Revisar las curvas de descarga y ajustarlas, de ser necesario.

- Extender y rellenar la información de caudales máximos instantáneos: mediante el análisis del comportamiento y la tendencia persistente de los niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río.
- Homologar el periodo de análisis.
- Determinar la ecuación que relaciona la crecida promedio anual con el área de la cuenca.
- Elaborar la curva de frecuencia adimensional que relaciona el caudal máximo instantáneo anual con el promedio del registro, en función de las probabilidades.
- Delimitar las regiones hidrológicamente homogéneas.
- Elaborar el mapa que muestra las distintas regiones hidrológicas.

2.2.1.2.1 Determinación de las ecuaciones que definen la relación entre la crecida media anual y el área del drenaje de la cuenca.

Para establecer los límites de las regiones con igual comportamiento de crecidas, se tomó en consideración el área de drenaje que, de acuerdo a las investigaciones, está relacionada con el indicador de crecidas, y puede utilizarse como una base confiable para la estimación de la magnitud de las crecidas en cuencas no aforadas. Para esto, se relacionó el área de drenaje de la cuenca y el promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas durante el periodo 1972- 2007, en las 58 estaciones hidrológicas limnigráficas convencionales, operadas por ETESA (53 son estaciones limnigráficas activas y 5 son limnigráficas suspendidas con buena información); y las 6 estaciones limnigráficas activas con registro largo manejadas por la Autoridad del Canal de Panamá.

Estas relaciones permiten estimar la crecida promedio anual de las cuencas no controladas a partir de su área de drenaje en Km² y de su ubicación en el país. De acuerdo a la teoría de los valores extremos, la media de todas las crecidas deberá tener su valor correspondiente a aquel de un acontecimiento de 2.33 años de periodo de retorno.

2.2.1.2.2 Factores para diferentes periodos de retorno en años

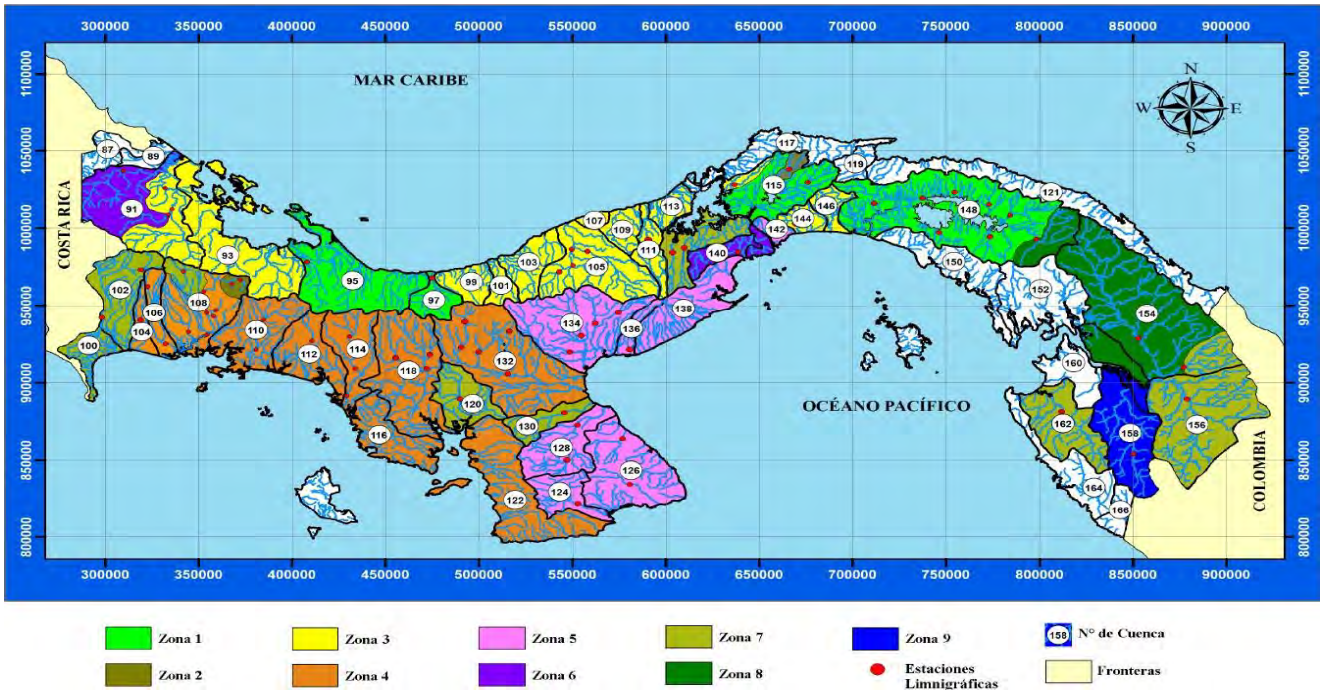
Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr, años	*Tabla # 1*	*Tabla # 2*	*Tabla # 3*	*Tabla # 4*
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

2.2.1.2.3 Delimitación de las regiones hidrológicamente homogéneas y la elaboración del mapa que muestra las distintas regiones.

Para definir las regiones de crecidas máximas se agruparon los resultados de las áreas con igual ecuación e igual tabla de distribución de frecuencia, dando como resultado 9 zonas.

Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 1
2	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 3
3	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 1
4	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 4
5	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 1
6	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 2
7	4	$Qmáx = 9A^{0.59}$	Tabla # 3
8	5	$Qmáx = 4.5A^{0.59}$	Tabla # 3
9	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 3

Regiones hidrológicamente homogéneas que se utilizan para la evaluación de crecidas en las diferentes cuencas.



Mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas

2.2.2 Cálculo de los caudales generados por la precipitación.

2.2.2.1 Parámetros de diseño.

Los parámetros que debe considerar el Profesional que diseñe el sistema pluvial, los establece el Ministerio de Obras Públicas en su publicación (***Manual de Aprobación de Planos del MOP)***. Dichos parámetros se basan en estudios del comportamiento de las precipitaciones en la ciudad de Panamá y en conceptos básicos de Hidrología.

2.2.2.1.1 Coeficiente de escorrentía:

Este coeficiente es adimensional, y se refiere a la relación que hay entre el volumen de agua que escurre en la superficie con respecto a la precipitación total.

Para la definición de coeficientes de escorrentía se toman en cuenta varios parámetros que varían según las características del terreno tales como la cobertura del suelo, pendiente media de los terrenos, la impermeabilidad, la infiltración, la evaporación y la rugosidad del terreno o área drenada, su forma y la previsión de los probables desarrollos futuros.

$$C = \frac{a'}{a}$$

Donde,

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)

a’ = Agua que escurre

a = Agua llovida

A continuación, se presenta una tabla con valores de coeficientes de escorrentía ampliamente utilizados en los cálculos, y aceptados según la literatura disponible.

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Césped	0.05-0.35
Bosque	0.05-0.25
Tierras Cultivadas	0.08-0.41
Prados	0.1-0.5
Parques y cementerios	0.1-0.25
Áreas de pastizales	0.12-0.62
Zonas Residenciales	0.3-0.75
Zonas de Negocios	0.5-0.95
Zonas Industriales	0.5-0.9
Calles de Asfalto	0.7-0.95
Calles de Ladrillos	0.7-0.85
Techos	0.75-0.95
Calles de Concreto	0.7-0.95

Coeficientes de escurrimientos Método Racional

2.2.2.1.2 Intensidad de lluvia

Para proyectar un sistema de drenaje pluvial se requiere disponer de levantamientos preliminares, planos topográficos y datos sobre el sub-suelo.

Independientemente de si se trata de un levantamiento especial del terreno o del empleo de mosaicos topográficos, es importante determinar con bastante precisión el área de drenaje que servirá para el desarrollo del diseño.

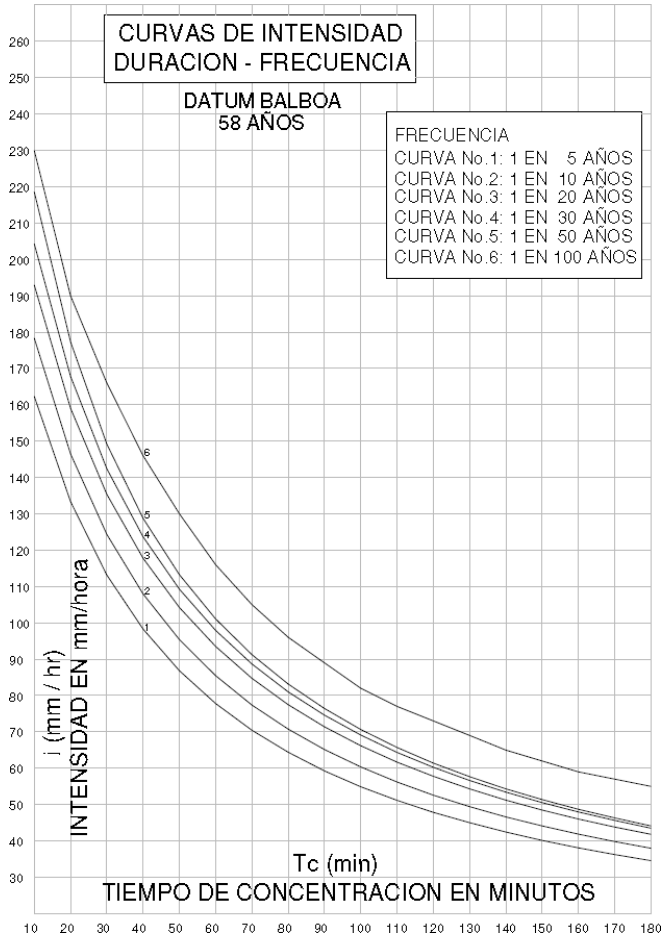
Para los diseños pluviales es necesario una determinación de la escorrentía superficial en las diferentes áreas de drenajes que abarcan el sistema.

Se debe diseñar para el área tributaria total que afecta el sistema, según lo muestre la topografía del terreno.

La intensidad de lluvia en general no permanece constante durante un período considerable de tiempo, en otras palabras, es variable.

Las intensidades de lluvia que deben adoptarse para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año 1972.

Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años. Dichos datos fueron obtenidos en 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.



Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia. MOP.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial en los lugares antes mencionados, se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia, para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

El Ministerio de Obras Públicas de Panamá recomienda el uso de estas fórmulas de intensidad de lluvia para la vertiente del Pacífico del país.

Para obtener las Intensidades de Lluvia en la Vertiente del Atlántico, el MOP recomienda utilizar las fórmulas presentadas en el Estudio de Consultoría “Diseño del Sistema Pluvial de la Ciudad de Colón”, elaborado para el Ministerio de Obras Públicas en 1981. La Empresa Consultora, para su estudio, obtuvo información de la Estación Meteorológica de Cristóbal, adyacente a la Ciudad de Colón. Esta información consistió de observaciones de precipitaciones por un periodo de 23 años: de 1957 a 1979.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

2.2.2.1.3 Duración

El tiempo de duración de las precipitaciones será aquel que transcurra desde la iniciación de la lluvia hasta que toda el área esté contribuyendo.

2.2.2.1.4 Frecuencia

La frecuencia de las precipitaciones es el tiempo en años en que una lluvia de cierta intensidad y duración se repite con las mismas características.

La frecuencia es un factor determinante en la capacidad de redes de alcantarillado pluvial en su relación con la prevención de inundaciones por los riesgos y daños a la propiedad, daños personales y al tráfico vehicular. La elección de los periodos de retorno de una precipitación está en función a las características de protección e importancia del área en estudio.

Para nuestro análisis, por tratarse de puentes, verificaremos los resultados para un periodo de recurrencia de **1:100 años**.

2.2.2.1.5 Tiempo de concentración

El tiempo de concentración no es más que el tiempo que tardaría una gota de agua en recorrer la distancia desde el punto más alejado de la corriente de agua de una cuenca hasta el lugar de medición. Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, las cuales son: las pendientes, longitudes, elevaciones medias y el área de la cuenca. Es de notar que todas las fórmulas tienen factores de corrección que aplican según la cobertura de la cuenca. [German Monsalve, 1999: p.180].

Para la estimación del tiempo de concentración se dispone de diferentes metodologías y formulaciones disponibles en la literatura.

Para el caso de áreas pequeñas sin un cauce definido y donde predomina el flujo laminar sobre laderas (sheet flow) es posible utilizar la fórmula de onda cinemática (Bedient et.al., 2008), la cual permite estimar el tiempo de concentración en función de la longitud media

del flujo (*L*), la pendiente media del área de drenaje (*S*), el coeficiente de rugosidad de Manning (*n*) y la intensidad de la lluvia de diseño (*i*).

$$Tc = \frac{6.9}{i^{0.4}}\left(\frac{n * L}{\sqrt{S}}\right)^{0.6}$$

Otra fórmula utilizada para calcular el tiempo de concentración fue la desarrollada por el Federal Aviation Administration (FAA). Esta fórmula fue desarrollada por información sobre el drenaje de aeropuertos, recopilada por el cuerpo de Ingeniero de los Estados Unidos. El método tiene como finalidad el ser utilizado en problemas de drenaje de aeropuerto, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas y sub-urbanas.

$$Tc = 0.7035(1.1 - C)L^{0.5}S^{-0.33}(\min)$$

Donde;
C = Coeficiente de escorrentía del Método Racional (Adimensional)
L = Longitud de flujo superficial (en metros)
S = Pendiente de la superficie (m/m).

La buena práctica de la ingeniería sugiere utilizar un tiempo de concentración mínimo de 5 minutos en aquellas cuencas cuyo tiempo de concentración fuese menor que dicho valor límite y que no presenten áreas mayormente pavimentadas.

2.3 Descripción climática de la cuenca

2.3.1 Datos de precipitación.

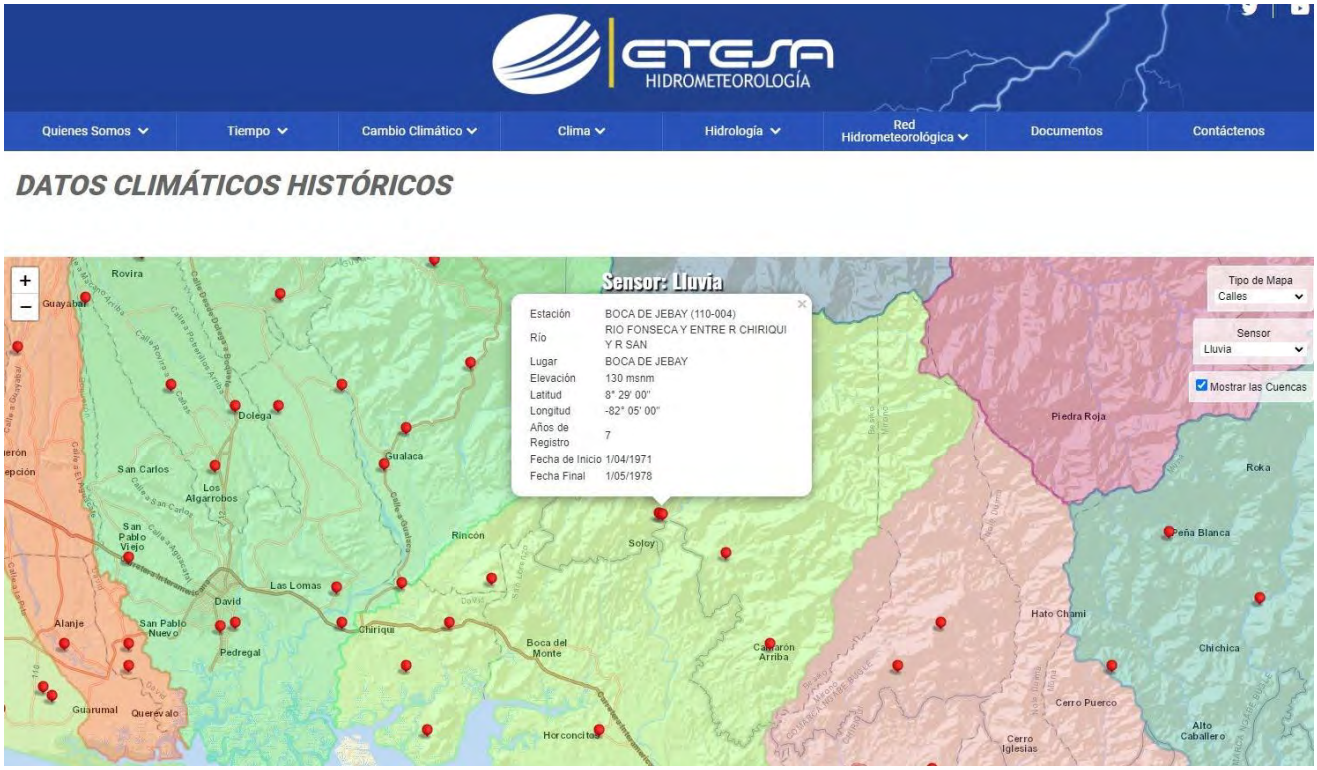
Las estaciones con registros de precipitación consideradas en este informe presentan las coordenadas geográficas, elevación, años de registro y fecha de instalación. La información de estas estaciones es suministrada por ETESA y se utilizó para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

Los registros históricos disponibles en la mayoría de las estaciones son de registros heterogéneos con escasa información actualizada.

Dentro de la cuenca en estudio, las estaciones meteorológicas más próximas al sitio de construcción del puente, que cuentan con registros de lluvias, son la Estación De Jebay (110-004).

A continuación, se presentan los registros históricos de lluvias en estas estaciones.

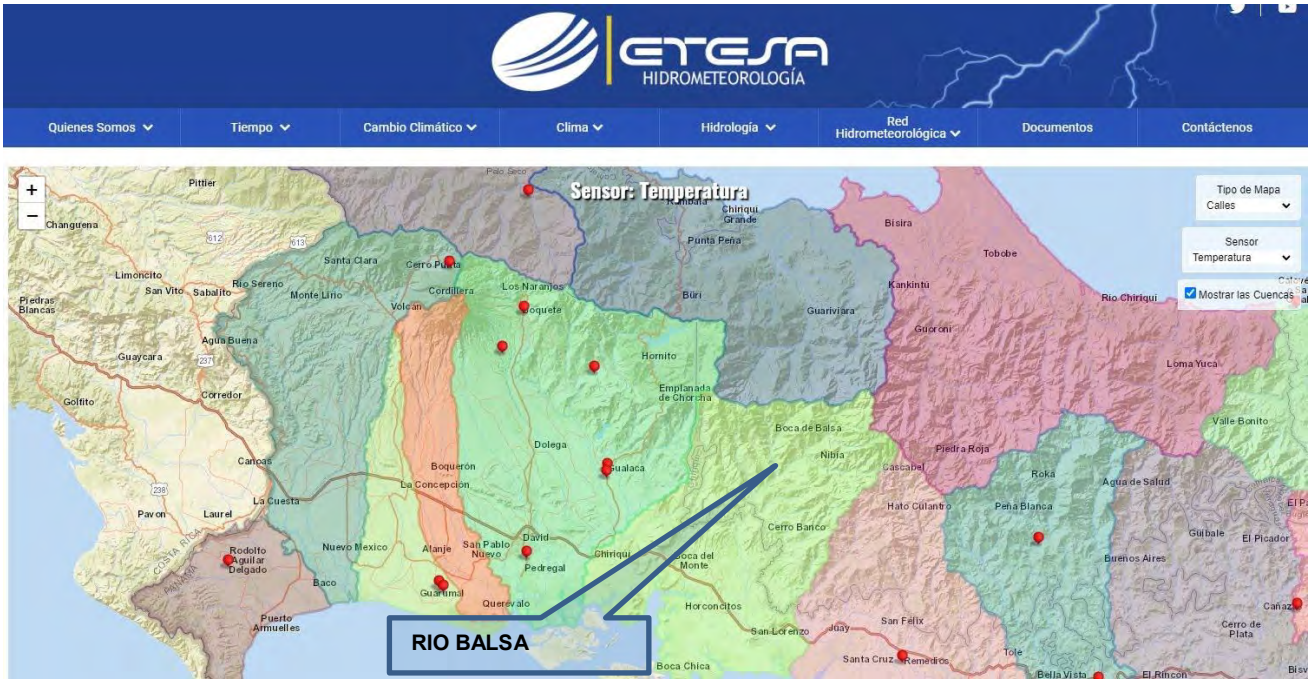
2.3.1.1 Estación De Jebay (110-004)





2.3.2 Datos de temperatura.

Dentro de la cuenca en estudio, no hay estación meteorológica próxima al sitio de construcción del puente, que cuenta con registros de temperatura. La información de estas estaciones es suministrada por ETESA.



2.4 Antecedentes de inundación

En la actualidad no se cuenta con antecedentes de inundación en el sitio destinado para la construcción del puente modular.

2.5 Capacidad hidráulica del cauce en el sitio del cruce

Como se indicó previamente en este informe, el área de la cuenca del río Balsa hasta el sitio del cruce es de 8,009.70 hectáreas.

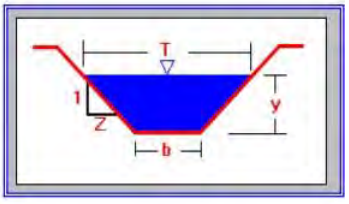
Por tal razón, la determinación del caudal de diseño se realiza mediante la aplicación del método de análisis regional de crecidas máximas (ETESA).

A continuación se presentan los resultados de la aplicación de este método.

CALCULO HIDRAULICO

PUENTE SOBRE RIO BALSA
PROYECTO: PUENTES MODULARES
COMARCA NGABE BUGLE

Fecha: 10 de enero de 2022
Cal por: Ing. Franklin Achú
Rev por: Ing. Franklin Achu



	para AD < 250 racional (50anos)	para AD > 250, analisis Regional de Crecidas max.(100anos)

DATOS DE LA CUENCA :

• AREA DE DRENAJE ..... AD=	8,009.70 Ha		80.097 km2
• Factor para zona 4 con Tr= 100 AÑOS ..... F =	2.33	P.RETORNO: 100 AÑOS	
• CAUDAL MAX. PROMEDIO ..... Qmax =25*A^(0.59)=	331.95	m3/seg	
• CAUDAL REQUERIDO (100 anos)..... Q_R=	**773.45**	**m3/seg**	

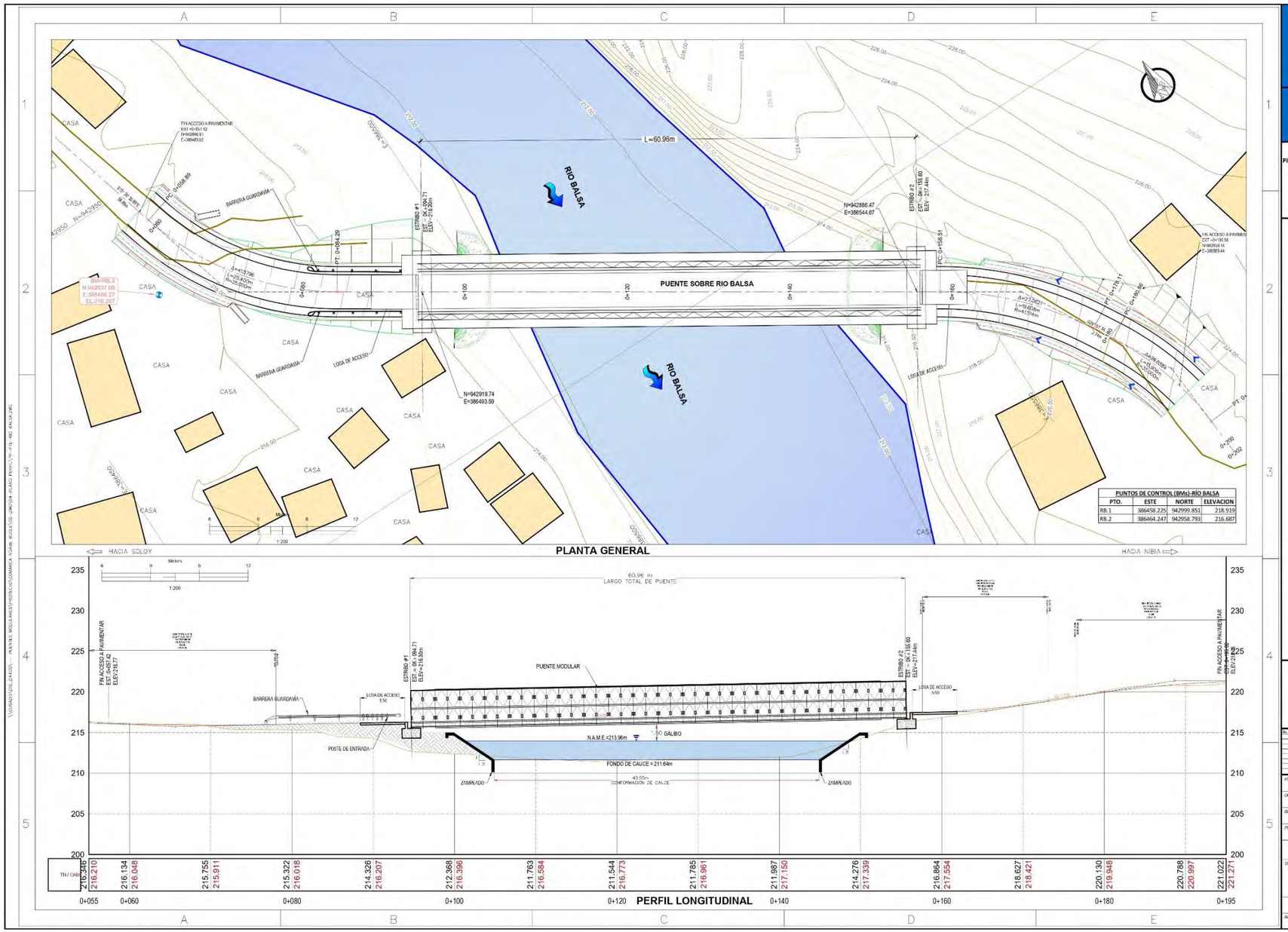
SECCION PROPUESTA - PUENTE PROYECTADO : **NAME= 213.96**

• PROYECCION Z ..... Z=	1.50	mts
• PROYECCION X ..... X=	3.48	mts
• BASE DEL CANAL. ..... b=	40.00	mts
• PROFUNDIDAD. ..... y=	**2.32**	mts
• ESPEJO ..... T=	46.96	mts
• RUGOSIDAD ..... n=	0.030	suelo natural y zamp concreto
• PERIMETRO MOJADO ..... Pm=	48.36	m
• RADIO HIDRAULICO ..... Rh=	2.0857	m
• SECCION HIDRAULICA ..... SH=	100.87	m2
• PENDIENTE ..... s=	0.020	m/m
• CAPACIDAD DE DISEÑO ..... Q_R=	**776.25**	**m3/seg**

USAR LUZ DE = 60.96

CONCLUSION:
LA CAPACIDAD DE LA SECCION PROPUESTA ES MAYOR QUE EL CAUDAL REQUERIDO y CUMPLE.
LA ELEVACION DEL NAME ES 213.96 A UNA ALTURA DEL FONDO DE 2.32
LA ELEVACION DEL FONDO DE CAUCE ES 211.64

De lo anterior se desprende que el puente a instalar, con una longitud de 60.96, es satisfactorio.



REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

R8-03

Consorcio Puentes Modulares

No. REV	DESCRIPCION	FECHA	POR

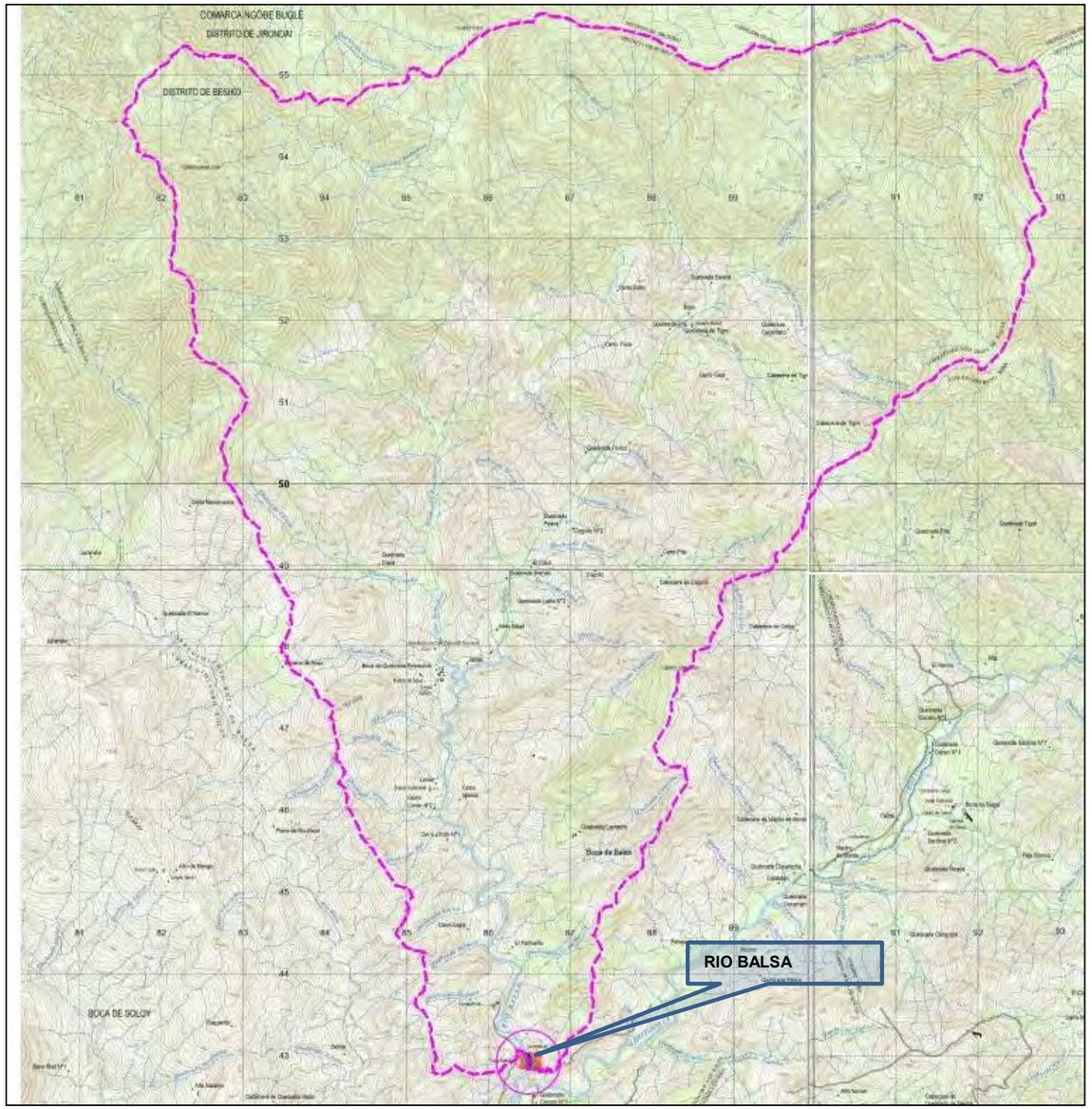
ESCALA:
FECHA: 15/12/2021
DIBUJO:
CHEQUEO:
REVISADO:
ARCHIVO: R8-PTE BALSA MOD.
PREPARADO:
APROBADO:

Segun Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y no permite su reproducción total o parcial sin previo el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PLANO PERFIL
PUENTE SOBRE RIO BALSA
TIPO - 60.96m x 4.20m x DDR2
1 - 0+080.00 @ 0+160.00

IMPRESION: 16/6/2022 2:55 p. m.
HOJA: 1 DE: 2

Plano Perfil del puente a instalar sobre el Río Balsa



Área tributaria para el puente a instalar sobre el Río Balsa

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR

La ejecución del proyecto denominado DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO está enmarcado dentro de las siguientes etapas:

- Planificación
- Construcción
- Operación y abandono

Estas actividades principales están asociadas a otras sub-actividades que se subdividen en múltiples acciones que dependerán del avance y desarrollo de la obra.

3.1 Planificación

Durante el desarrollo de esta fase, se realizó trabajo de consulta entre las partes interesadas referente a la planificación de toda la obra, que fue realizada de manera global. En base a las reuniones de planificación inicial se estudiaron los detalles constructivos de las fases subsiguientes tomando en cuenta las consideraciones de tipo técnico-ambiental y socio-económicas aplicables al proyecto.

3.2 Construcción

La etapa de construcción comprende el desarrollo del proceso constructivo de la obra, según la información suministrada por el Contratista.

La duración estimada del proyecto se llevará a cabo según se muestra continuación.

Etapa de construcción	Días (calendarios)	Observación
Etapa de estudios y diseños	150 días calendarios	Contados a partir de la fecha de la orden de proceder. Este periodo incluye la confección y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
Etapa de construcción	570 días calendarios	Contados a partir de la culminación del periodo establecido para los estudios y diseños.
Total	**720 días calendarios**	Desde la fecha de la orden de proceder, hasta la culminación de la etapa de construcción

La construcción del puente sobre el río Balsa, según al programa de trabajo, debe llevarse a cabo dentro del periodo establecido en el cuadro anterior.

Esta fase del proyecto debe desarrollarse de forma ordenada y sistemática, ya que existen una serie de actividades que por sus características tiene la posibilidad de generar impactos ambientales negativos no significativos, los cuales deben ser mitigados de forma inmediata por medio del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental que se elaborará en el presente estudio, con el fin de evitar imprevistos que puedan alterar el desarrollo de la obra, su programa de ejecución o las condiciones actuales del ambiente natural y social, cercano a los sitios de la construcción de cada puente.

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción

Estudios y diseños: Comprende las actividades necesarias para elaborar el diseño definitivo para la construcción del puente nuevo, atendiendo a las longitudes mínimas expresadas en el pliego de cargos, suministrando todos los planos, especificaciones técnicas necesarias, a los que el Contratante otorgará su aprobación. El Diseño Final de Ingeniería se ceñirá a las instrucciones definidas en los Términos de Referencia del Diseño y deberá ajustarse al cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos. El Diseño Final de Ingeniería deberá considerar el contenido en las Especificaciones para la Construcción, que comprende toda la información referencial para la definición de los elementos a construir.

Los trabajos a realizar consisten principalmente en estudios topográficos, estudios ambientales, estudios de suelos, estudios geotécnicos, estudios de estabilidad de taludes, estudios hidrológicos e hidráulicos, diseños geotécnicos, estudios de socavación, geométricos, hidráulicos y estructurales para los puentes modulares a ser instalados.

Construcción e Instalación: Los puentes brindarán comunicación entre distintas comunidades, por ende, la construcción abarca todas las obras definidas en el diseño elaborado por el Contratista a fin de ajustarse a los parámetros de diseño descritos en las Especificaciones correspondientes. Estas obras serán de exclusiva responsabilidad del Contratista. Bajo el concepto de Construcción también se deberá considerar incluidas las obligaciones del Contratista de mantener los desvíos necesarios, almacenajes adecuados de los puentes y señalamiento temporal del tránsito durante las obras.

Los trabajos a realizar dentro de la instalación consisten principalmente en el almacenaje y distribución de los puentes y accesorios a sitios de emplazamientos de puentes, construcción de estribos, accesos del puente incluyendo el drenaje superficial y subterráneo de requerirse, la instalación del puente modular, además de la inclusión de otras actividades como: caseta tipo D, limpieza y desarraigue, reubicación de utilidades públicas, adquisición de servidumbre, adecuación de vía hasta sitio de emplazamiento de puentes (donde se requiera), remoción de árboles y vegetación (donde sea necesaria), excavación no clasificada de corte y relleno, excavación para puentes, relleno para fundaciones cunetas pavimentadas en “V”, pilotes de acero o de hormigón (donde se requiera), hormigón reforzado de 280 kg/cm² y de 210kg/cm², acero de refuerzo grado 60 y 40, área de zampeado de hormigón armado, material selecto o sub-base, material selecto para entradas, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, pavimento de hormigón de cemento Portland de 280kg/cm² para losas de accesos, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), franjas reflectantes continuas blancas y amarillas, conformación de calzada.

Dentro de la etapa de construcción el contratista construirá un total de 50 puentes modulares a lo largo del todo el país, siendo todos del mismo tipo y especificaciones. De estos puentes, 6 serán instalados en la Comarca Ngabe Buglé, entre ellos el del río Balsa.

A continuación, se detalla la ubicación, longitud y número de vías del puente en cuestión.

			Coordenadas UTM		Longitud del puente		
Provincia	**Distrito/ Corregimiento**	**Río / Qda.**	Este	Norte	**Pies**	**Metros**	**Cant. de vías**
COMARCA NGÄBE BUGLE	Besiko /Nedrini	Río Balsa	386500	942900	200	60.96	1

En la foto a continuación, se muestra el estado actual del sitio donde se construirá el puente.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
Río Balsa, Actualmente hay un zarzo en óptimas condiciones el cual es utilizado por los moradores. Este rio es muy caudaloso en época lluviosa, los vehículos no tienen acceso..	

3.3 Operación y abandono

Una vez concluida la etapa de construcción, y el MOP haya dado su visto bueno, se deshabilitarán los desvíos construidos y se pondrán en uso los puentes.

En general durante el abandono de la obra, la empresa Contratista deberá realizar las adecuaciones necesarias, estipuladas en el contrato o acuerdo de uso de áreas públicas o privadas tal cual sea el caso; además del cumplimiento de la Normativa Ambiental para que el proyecto tenga un correcto funcionamiento durante su uso.

3.4 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Según lo especificado en el pliego de cargo del proyecto de DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO, los puentes a desarrollar deben cumplir con las siguientes normativas de construcción vigentes y aplicables a la obra:

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- Manual de Control del Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras, Iª Edición M.O.P., septiembre 2009.
- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas de agosto 2002.

Según se indica en el pliego de cargos, los vacíos que se presenten en materia de especificaciones para diseño y/o construcción y en el Manual de Seguridad Vial, se resolverán aplicando lo dispuesto en manuales de amplia aceptación en la República de Panamá, de entidades, como las siguientes:

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)
- AMERICAN WELDING SOCIETY, INC. (AWS)
- CONCRETE REINFORCEMENT STEEL INSTITUTE (CRSI)

A continuación, se detalla la infraestructura a desarrollar en la obra.

En este cuadro se detalla el desglose de actividades que comprende el desarrollo del proyecto DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

DESGLOSE DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES

Nº	DETALLE
	PRELIMINARES
	Desvíos y pasos temporales
	LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE
2a	Limpieza y desraigue
	EXCAVACION
5N.a	Excavación no clasificada (corte)
5N.a	Relleno
5N.f	Limpieza de cauce
	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS
8a	Excavación para Estructuras
	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS
9g	Cunetas Pavimentadas (B=0.30m)
	MATERIAL SELECTO
21a	Material selecto o subbase
	BASE DE AGREGADOS PETREOS
22a	Capa base
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN
23a	Riego de imprimación
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO
25a	Primer sello
25b	Segundo sello
	BARRERAS DE PROTECCIÓN O REGUARDO
29b	Barrera de viguetas de láminas corrugadas de acero TL-4
	SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO
32b	Señales verticales
	LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLÁSTICA)
33Ta	Franjas reflectantes continuas blancas
33Tb	Franjas reflectantes continuas amarillas
	PASOS ELEVADOS PEATONALES, CAJONES Y PUENTES
45	**SECCIÓN C - PUENTES**
	Hormigón reforzado para estribo (Fundación y estribo)
	Armado de puente modular
	Zampeado
	Losa de acceso
	ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRE
	Tramite de adquisición de servidumbre de terrenos

En el cuadro a continuación se presenta el listado de equipos que se considera utilizar para la instalación del puente sobre el río Balsa.

CUADRO DE EQUIPOS DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO - COMARCA NGABE BUGLÉ
Descripción detallada del equipo
Barredora Autopropulsada
Camión de Agua
Camiones Volquetes
Bus de Transporte Personal 20
Pick up 4x4
Camión Plataforma
Compactadora Rola Piña
Rola Lisa Capa Base
Distribuidora de asfalto
Esparcidora de gravilla
Excavadora 320
Excavadora 312
Motoniveladora 120
Retroexcavadora
Tractor D6
Mula
Cama baja
Compactadora tipo sapo
Compactadora tipo plancha
Contenedores de deposito
Contenedores de oficina
Plantas generadoras
Bombas centrifugas de 4"

3.5 Mano de obra durante la construcción y operación

La contratación de mano de obra para el desarrollo de este proyecto en sus diferentes fases es indispensable (personal temporal y permanente, especializada y no especializada).

El cuadro resumen del personal que se espera contratar durante la etapa de construcción se muestra a continuación:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA
Gerente de Proyectos	1
Ingeniero de Proyectos	1
Topógrafos	1
Especialista Ambiental.	1
Oficial de Seguridad	1
Superintendente	1
Capataz	1
Jefe de cuadrilla	1
Operador de primera	1
Operador de segunda	1
Ayudantes	7
Principiante	1
Carpintero /Albañil	4
Reforzadores	1
Cadenero	1
Chofer de vehículo liviano	1
Chofer de camión pesado	1

Puestos que se generen como parte de la necesidad de mano de obra Indirecta para la dirección y supervisión del proyecto se contratarán para trabajar por región, y no uno por cada puente.

Así pues, esto aplicaría para puestos como: Gerencia del proyecto, la cual será una para todo el proyecto; Ingeniero de Proyecto, Agrimensura, ambiente, seguridad, superintendente y capataces los cuales serán uno por cada región de trabajo.

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE

4.1 Posibles impactos:

- Disminución de la calidad del aire y afectación a los trabajadores y población en general por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.
- Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos, y por las vibraciones que ellos generan.
- Pérdida de la calidad del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto líquidos como sólidos, ocasionada por los trabajadores del proyecto y por las actividades constructivas del proyecto.
- Pérdida de suelo productivo al contaminarse por derrame de hidrocarburos.

4.2 Medidas de prevención y mitigación:

- Realizar mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias
- Realizar el riego de agua constante para disminuir el levantamiento de partículas de polvo.
- Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido permisible, y dar cumplimiento al uso de equipo de protección auditiva.
- Evitar el uso de equipos en horario fuera de 7:00 am a 6:00 pm (Especificaciones Ambientales del MOP, agosto 2002)
- Manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos generados durante la fase de construcción
- Uso y manejo adecuado de combustibles y aceites.

5. CONCLUSIONES

La capacidad hidráulica de la sección del cauce bajo el sitio determinado para ubicación del puente sobre el río Balsa, cumple con los requerimientos actuales del Ministerio de Obras Públicas para un periodo de recurrencia de lluvias de 1:100 años. Así mismo, la longitud considerada para el puente a instalar es adecuada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Manual de Aprobaciones de planos del MOP.

- Chow, Ven Te, David R. Maidment, and Larry W. Mays. 1988. Applied Hydrology. Mcgraw-Hill.

- ETESA. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. 2008.

- Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA, capitulo 3, Alcantarillado Pluvial.

7. ANEXOS

Empresa/Cliente:	CUSA	Fuente Hídrica:	Río Balsa
Coordenadas de Localización:	386503.16 m E 942868.63 m N	Elev.:	233 MSNM
Fecha de Aforo:	04 DE JULIO DE 2022	Molinete Tipo:	Price
Ancho de la sección de aforo:	32 M	Lámina Máx. de Agua:	0.80 M
Lugar:	Besikó		

	Velocidad (m/s)					Profundidad (m)		Área	Caudal
Distancia (m)	1	2	3	4	Prom.	Lámina	Obs.	m2	m3/s
0.00	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.25	0.10		
1.50	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.50	0.20	0.75	0.07
3.00	0.677	0.677	0.677	0.677	0.677	0.64	0.26	0.96	0.65
4.50	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.60	0.24	0.90	0.76
6.00	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.60	0.24	0.90	0.38
7.50	0.677	0.677	0.677	0.677	0.509	0.72	0.29	1.08	0.55
	0.341	0.341	0.341	0.341			0.35	1.08	0.00
9.00	0.677	0.677	0.677	0.677	0.677	0.68	0.27	3.57	2.42
10.50	0.845	0.845	0.845	0.845	0.761	0.75	0.30	1.13	0.86
	0.677	0.677	0.677	0.677			0.60	1.13	0.00
12.00	0.677	0.677	0.677	0.677	0.677	0.78	0.31	1.17	0.79
	0.677	0.677	0.677	0.677			0.62	1.17	0.00
13.50	0.425	0.425	0.425	0.425	0.635	0.80	0.32	1.20	0.76
	0.845	0.845	0.845	0.845			0.64	0.60	0.00
15.00	0.677	0.677	0.677	0.677	0.509	0.75	0.30	1.13	0.57
	0.341	0.341	0.341	0.341			0.60	1.13	0.00
16.50	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.70	0.28	1.05	0.45
18.00	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.68	0.27	1.02	0.35
19.50	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.65	0.26	0.98	0.41
21.00	0.341	0.341	0.341	0.341	0.341	0.62	0.25	0.93	0.32
22.50	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.60	0.24	0.90	0.38
24.00	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.62	0.25	0.93	0.40
25.50	0.257	0.257	0.257	0.257	0.257	0.50	0.20	0.75	0.19
27.00	0.173	0.173	0.173	0.173	0.173	0.44	0.18	0.66	0.11
28.50	0.173	0.173	0.173	0.173	0.173	0.27	0.11	0.41	0.07
30.00	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.19	0.08	0.29	0.03
31.50	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.15	0.06	0.15	0.01
32.00	0	0	0	0	0	0.06	0.02		
				Promedio:	0.410	0.55	Área Total:	25.94	10.64 m3/s
									10637 L/s

Observación: Sin Observaciones

Aforador: Eliecer Castillo Amador Calculado por: Eliecer Castillo Amador



Registro Fotográficos



Proyecto: **"Diseño, suministro, construcción y financiamiento de Puentes Modulares para el progreso", provincias de Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Comarca Ngäbe Bugle, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas.**

Promotor: **Ministerio de Obras Públicas.**

Contratista: **Consorcio Puentes Modulares.**

JAIME M. GUTIERREZ C.
Ingeniero Civil
Licencia N° 93-006-030
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Consorcio Puentes Modulares

Puente sobre el Río Gebay

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

En este documento se presenta el informe correspondiente al Estudio de Hidrología e Hidráulica para la construcción del puente modular sobre el río Gebay, en la Comarca Ngabe Buglé.

TABLA DE CONTENIDO

1. CARTOGRAFÍA 4

1.1 MAPA REGIONAL 4

1.2 MAPA DEL ÁREA DE DRENAJE HASTA EL SITIO DE INTERVENCIÓN 5

1.3 IDENTIFICAR SI EL PROYECTO O ALGUNA INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA EN CAUCE, O LOS TRABAJOS A REALIZAR ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA 6

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA 7

2.1 DESCRIPCIÓN GEOMORFOLÓGICA 7

2.1.1 ***Área de la cuenca del río Gebay hasta el sitio de la obra 7***

2.1.2 ***Perímetro de la cuenca (P) 7***

2.1.3 ***Longitud de la cuenca (L) 7***

2.1.4 Factor de forma de Horton 8

2.1.5 Pendiente promedio 9

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius 9

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir 11

2.2 HIDROMETRÍA 12

2.2.1 Metodologías aplicables para la estimación de caudales 13

2.2.2 Cálculo de los caudales generados por la precipitación. 18

2.3 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA 23

2.3.1 Datos de precipitación. 23

2.3.2 Datos de temperatura. 25

2.4 **ANTECEDENTES DE INUNDACIÓN 26**

2.5 CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL CAUCE EN EL SITIO DEL CRUCE 26

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR 29

3.1 PLANIFICACIÓN 29

3.2 CONSTRUCCIÓN 29

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción 30

3.3 OPERACIÓN Y ABANDONO 32

3.4 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR 33

3.5 MANO DE OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN 35

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE 37

4.1 POSIBLES IMPACTOS 37

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN 37

5. CONCLUSIONES 38

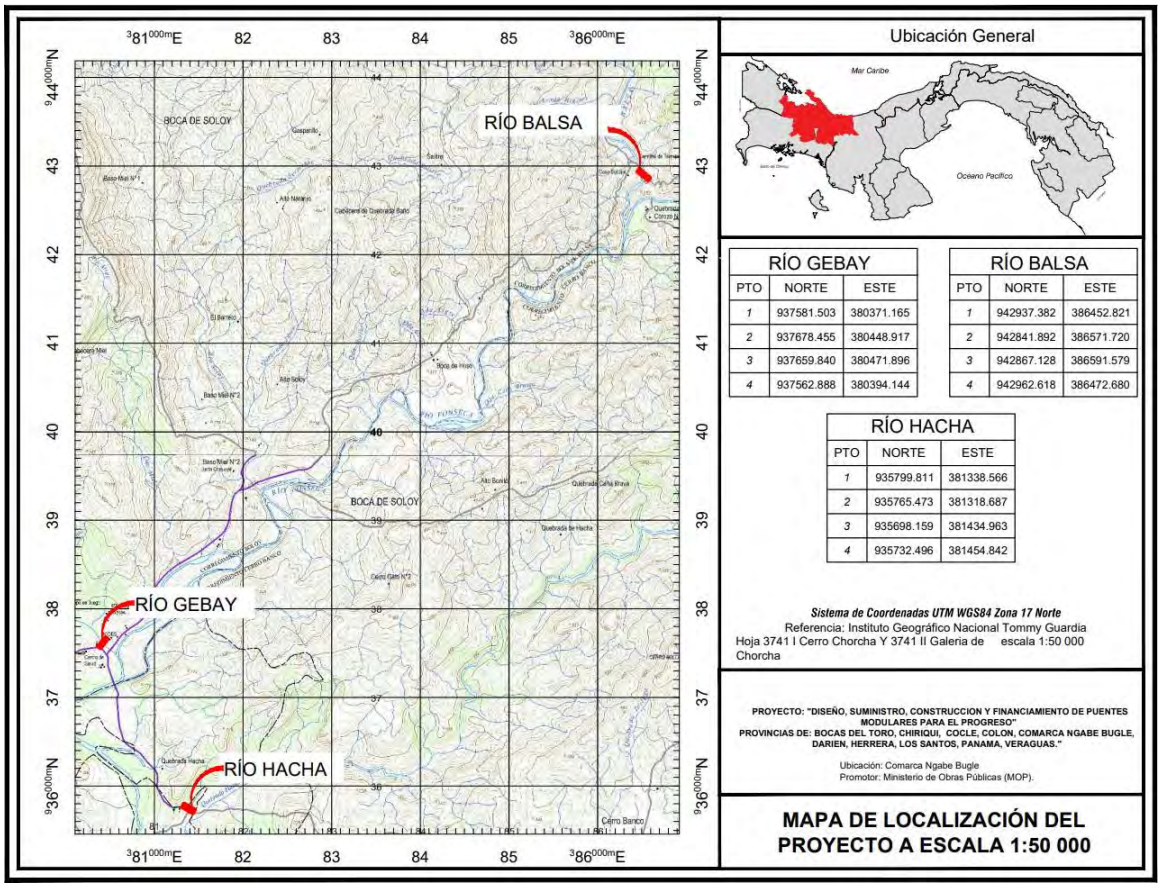
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 39

7. ANEXOS 40

1. CARTOGRAFÍA

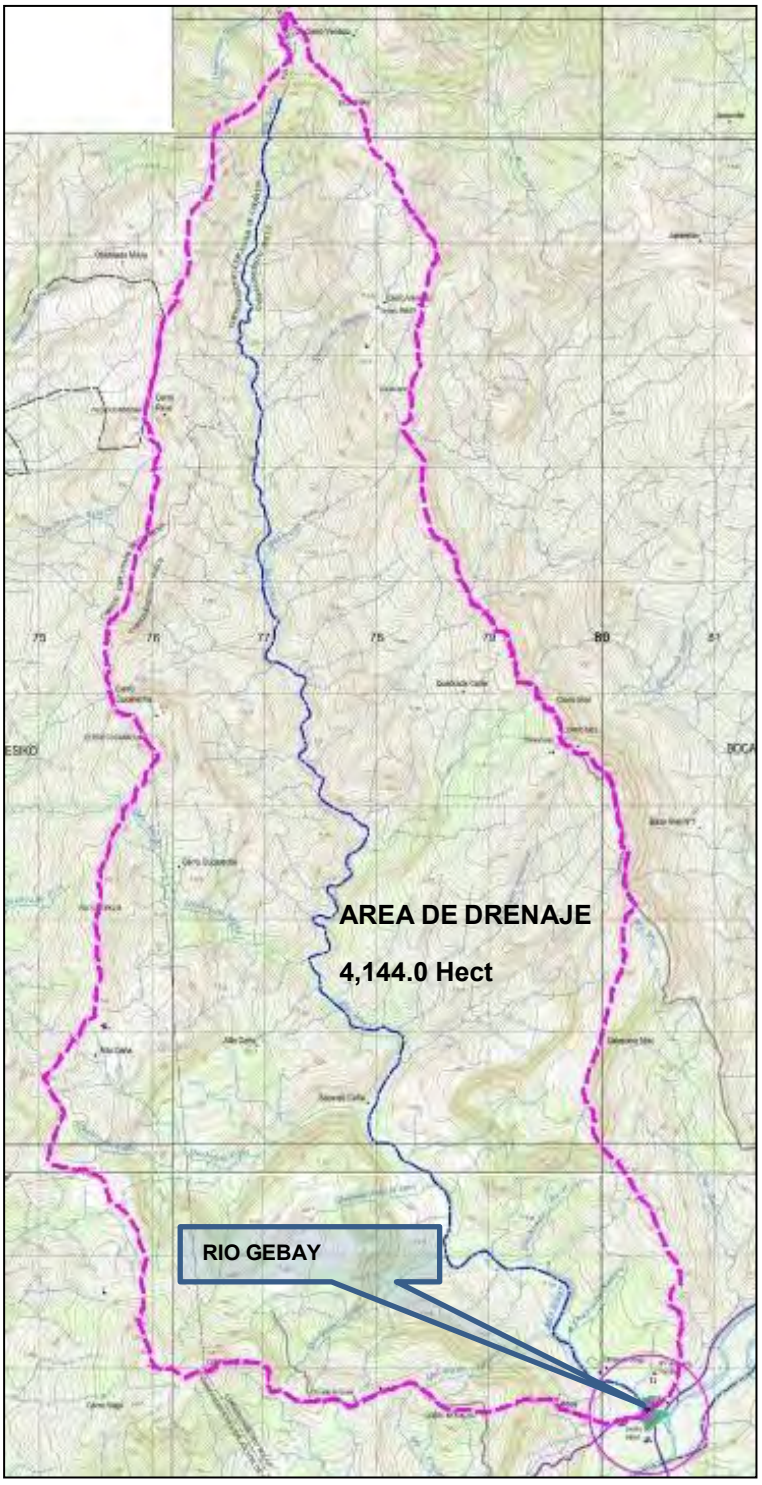
1.1 Mapa regional.

La ubicación político-administrativa corresponde al Distrito de Besiko, corregimiento Nedrini, Comarca Ngabe Buglé, República de Panamá.



Localización Regional del Proyecto

1.2 Mapa del área de drenaje hasta el sitio de intervención.



Área de drenaje para el puente sobre el río Gebay

1.3 Identificar si el proyecto o alguna infraestructura de la obra en cauce, o los trabajos a realizar están dentro de alguna área protegida.

El puente modular a construir sobre el río Gebay no se encuentra dentro de ningún área protegida.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA

2.1 Descripción geomorfológica

El puente sobre el río Gebay, que forma parte del proyecto de “Puentes Modulares para El Progreso” se ubica en la Cuenca #110 – Río Fonseca y entre Rio Chiriquí y Rio San Juan, localizada en la Comarca Ngabe Buglé.

El área total de drenaje de la cuenca hasta la desembocadura al mar es de 1661 km², y la longitud de su cauce principal, que es el río Fonseca, es de unos 90 kilómetros.

2.1.1 Área de la cuenca del río Gebay hasta el sitio de la obra

El área de la cuenca está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido, directa o indirectamente, a un mismo cauce natural. Corresponde a la superficie delimitada por la divisoria de aguas de la zona de estudio, y se expresa normalmente en hectáreas o en km^2.

En este aspecto morfométrico se procedió a estimar el área de la cuenca que va desde el sitio en donde se instalará el nuevo puente modular sobre el río Gebay, hasta la naciente de este, ubicada a 1070 m.s.n.m., dando como resultado un área aproximada de 4,144 hectáreas (41.44 Km^2).

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P)

El perímetro es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Este parámetro se mide en unidades de longitud y se expresa normalmente en metros o kilómetros.

Para el desarrollo de este documento se estimó el perímetro de la cuenca y dio como resultado 33.52 km.

2.1.3 Longitud de la cuenca (L)

Se define como la distancia horizontal desde la desembocadura de la cuenca (punto de desfogue) hasta otro punto aguas arriba donde la tendencia general del río principal corte la línea de contorno de la cuenca.

El valor de la longitud de la cuenca en estudio es de 16.15 km.

2.1.4 Factor de forma de Horton

El factor de forma de Horton es la relación entre el área y el cuadrado de la longitud de la cuenca.

$$K_{KK} = \frac{A}{L^2}$$

Intenta medir cuán cuadrada (alargada) puede ser la cuenca.

Una cuenca con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes que una de la misma área y mayor factor de forma.

Principalmente, los factores geológicos son los encargados de moldear la fisiografía de una región y la forma que tienen las cuencas hidrográficas.

Un valor de *Kf* superior a la unidad proporciona el grado de achatamiento de una cuenca o de un río principal corto y por consecuencia con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas.

$$K_{KK} = \frac{41.44}{(16.15)^2}$$

$$K_{KK} = 0.159$$

Según la tabla que se presenta a continuación indica que la cuenta tiene una forma estrecha con características de producción de bajo caudales y potencial de crecientes bajo.

Factor de forma (Ff)	0 - 0,25	0,25 – 0,50	0,50 – 0,75	0,75 – 1
	Estrecha	Alargada	Amplia	Ancha
$Ff = \left(\frac{A}{Lc^2}\right)$ *Ff*= Factor de forma de Horton *A*= Área de la cuenca (m2) *Lc*= Longitud del cauce principal (m)				
Producción sostenida de caudales	bajo	moderado	alto	Muy alto
Potencial a crecientes	bajo	moderado	alto	Muy alto

2.1.5 Pendiente promedio

Este es uno de los principales parámetros que caracteriza el relieve de una cuenca y permite hacer comparaciones entre éstas para observar fenómenos erosivos que se manifiestan en la superficie.

La pendiente promedio de una cuenca se determina mediante la siguiente fórmula:

$$J = 100 * \frac{(\sum LLL)(E)}{A}$$

Donde:

J = Pendiente media de la cuenca (%).

ΣLi = Suma de las longitudes de las curvas de nivel (km).

E = Equidistancia entre curvas de desnivel (km).

A = Superficie de la cuenca (Km2).

Así tenemos entonces que la pendiente promedio de la cuenca es

$$J = 100 * \frac{221.11 * 0.05}{41.44}$$

$$J = 26.678\%$$

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius

Este índice compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio.

Se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud del parteaguas o divisoria que la encierra y el perímetro de la circunferencia.

Este coeficiente adimensional, independiente del área estudiada tiene por definición un valor de uno para cuencas imaginarias de forma exactamente circular. Nunca los valores del coeficiente de compacidad serán inferiores a uno.

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano a uno sea, es decir mayor concentración de agua.

El índice de compacidad o de Gravelius se calcula con la siguiente fórmula:

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

P = Perímetro de la cuenca, en km

A = Área de la cuenca, en km^2

Según el índice de compacidad, las cuencas se clasifican en las siguientes clases:

Clase de forma	Índice de compacidad (Kc)	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 - 1.25	Casi redonda a oval-redonda
Clase II	1.26 - 1.50	Oval-redonda a oval-oblonga
Clase III	1.51 – más de 2	Oval-oblonga a rectangular-oblonga

Para la cuenca en estudio, el índice de compacidad o de Gravelius da como resultado lo siguiente:

$$Kc = 0.28 * \frac{33.52}{\sqrt{41.44}}$$

$$Kc = 1.457$$

Por lo tanto, la cuenca entra dentro de la Clase II.

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir

El orden de las corrientes es una clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de la cuenca.

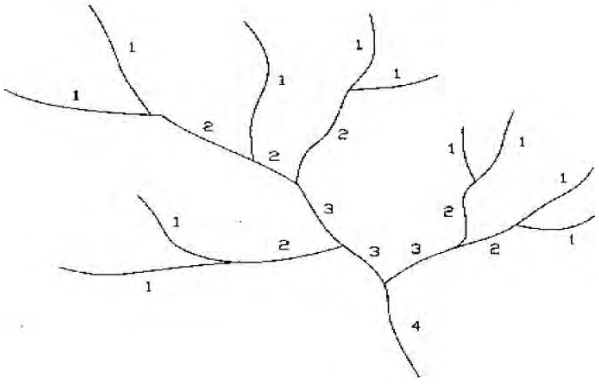
Existen varios métodos para realizar tal clasificación, siendo el método de Horton uno de los más utilizados.

Este método se fundamenta en los siguientes criterios: Se consideran corrientes de primer orden, aquellas corrientes fuertes, portadoras de aguas de nacimientos y que no tienen afluentes. Cuando dos corrientes de orden uno se unen, resulta una corriente de orden dos.

De manera general, cuando dos corrientes de orden i se unen, resulta una corriente de orden i+1.

Cuando una corriente se une con otra de orden mayor, resulta una corriente que conserva el mayor orden.

Número de orden de corrientes según Horton



Para este estudio se realizó la clasificación del orden de la cuenca a intervenir resultando en una cuenca de Orden 4.

2.2 Hidrometría

Para el sitio de estudio, ETESA no cuenta con registros de estaciones hidrológica en el área.

Por esta razón, según la normativa del Ministerio de Ambiente, lo indicado sería realizar aforos esporádicos en temporada seca y en temporada lluviosa en el sitio preciso de la obra en cauce.

Sin embargo, por motivos de que la orden de proceder del presente proyecto se dio en el pasado mes de junio de 2022, y dado que la etapa de estudios y diseños (dentro de la que se incluye el Estudio de Impacto Ambiental) tiene por contrato una duración de únicamente 150 días calendario a partir de la orden de proceder, solamente se puede realizar el aforo correspondiente a la época lluviosa.

Estos aforos se incluyen en la sección de Anexos de este informe hidrológico.

El caudal es el volumen de agua que pasa a través de la sección transversal de un río en la unidad de tiempo. El caudal medio diario es el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río durante el día, dividido por el número de segundos del día, mientras que el caudal medio mensual es la media aritmética de los caudales medios diarios del mes.



Ubicación y datos históricos de caudales de la Estación Río Gebay (128-02-01). Fuente: ETESA.

2.2.1 Metodologías aplicables para la estimación de caudales

2.2.1.1 Método Racional

Es el método recomendado por el ***Manual de Aprobación de Planos***, documento preparado por el ***Ministerio de Obras Públicas de Panamá,*** el cual define parámetros y recomendaciones para el diseño de drenajes pluviales en la República de Panamá.

Este método es uno de los más utilizados en el diseño de drenajes e hidrología urbanos y de carreteras, y aunque se recomienda su uso para áreas de drenaje relativamente pequeñas (hasta de unas 250 - 300 hectáreas), nos ofrece una aceptable aproximación de los caudales esperados para lluvias de diferentes periodos de retorno. Este método, además del área de la cuenca y el coeficiente de escorrentía, considera la intensidad máxima de precipitación.

El Método Racional se basa en el concepto de que el caudal máximo instantáneo de escorrentía superficial proveniente de un terreno es directamente proporcional a la

intensidad máxima de la lluvia de una tormenta con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje.

De acuerdo a este método, el caudal máximo generado por una lluvia correspondiente a un determinado período de retorno está dado por la siguiente relación:

$$QQ = CLLA/360$$

Donde:

Q = Caudal instantáneo máximo posible a producirse, en m^3/s.

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional).

I = Intensidad de la lluvia de diseño, en mm/h.

A = Área de la cuenca, en hectáreas.

Con este método los efectos de la lluvia y el tamaño de la cuenca son considerados en la expresión explícitamente; otras características como la pendiente del cauce, el tipo de vegetación y suelo son considerados implícitamente en el tiempo de concentración y el coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía es la relación entre la precipitación que escurre por la superficie del terreno y la precipitación total, y varía de acuerdo al uso y tipo de suelo.

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda en llegar al punto en evaluación, la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca. Es decir, es el tiempo que se requiere, a partir del inicio de un evento de precipitación, para que toda el área de drenaje esté aportando escorrentía hasta el punto de control donde se quiere estimar el caudal.

El tiempo de concentración t_c, relacionado con la intensidad media de la precipitación, se podrá deducir utilizando las siguientes fórmulas:

$t_c(1) = \{0.8886 \times L^3 / H\}^{0.385} \times 60$ (Práctica de caminos de California)

$t_c(2) = 1.64523K^{0.77}$; $K = 0.00328(L^{1.5}/H^{0.5})$ (Manual de Estudios Hidrológicos del PHCA -Proyecto Hidrológico Centroamericano, 1972).

En donde

t_c = Tiempo de concentración, en minutos

L = Longitud recorrida, en metros

H = caída o diferencia de elevación, en metros

Conforme a las buenas prácticas de la ingeniería, y a las recomendaciones de la normativa aplicable, no se considera en ningún caso un tiempo de concentración menor a los 5 minutos.

2.2.1.2 Análisis de Crecidas Máximas de ETESA

Este informe describe los datos generales de las cuencas y estaciones hidrométricas en el análisis regional de crecidas. Su aplicación es mayormente para ríos con cuencas considerables (generalmente superiores a las 1,000 hectáreas).

Los pasos básicos utilizados para realizar el análisis regional de crecidas máximas se listan a continuación:

- Recopilar las crecidas máximas: datos de estaciones activas y suspendidas operadas por ETESA; y de estaciones operadas por la Autoridad del Canal de Panamá.
- Realizar análisis de consistencia: comparación de niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río; verificación de crecidas máximas históricas registrados en el país con la envolvente de crecidas máximas para Centroamérica.
- Revisar las curvas de descarga y ajustarlas, de ser necesario.

- Extender y rellenar la información de caudales máximos instantáneos: mediante el análisis del comportamiento y la tendencia persistente de los niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río.
- Homologar el periodo de análisis.
- Determinar la ecuación que relaciona la crecida promedio anual con el área de la cuenca.
- Elaborar la curva de frecuencia adimensional que relaciona el caudal máximo instantáneo anual con el promedio del registro, en función de las probabilidades.
- Delimitar las regiones hidrológicamente homogéneas.
- Elaborar el mapa que muestra las distintas regiones hidrológicas.

2.2.1.2.1 Determinación de las ecuaciones que definen la relación entre la crecida media anual y el área del drenaje de la cuenca.

Para establecer los límites de las regiones con igual comportamiento de crecidas, se tomó en consideración el área de drenaje que, de acuerdo a las investigaciones, está relacionada con el indicador de crecidas, y puede utilizarse como una base confiable para la estimación de la magnitud de las crecidas en cuencas no aforadas. Para esto, se relacionó el área de drenaje de la cuenca y el promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas durante el periodo 1972- 2007, en las 58 estaciones hidrológicas limnigráficas convencionales, operadas por ETESA (53 son estaciones limnigráficas activas y 5 son limnigráficas suspendidas con buena información); y las 6 estaciones limnigráficas activas con registro largo manejadas por la Autoridad del Canal de Panamá.

Estas relaciones permiten estimar la crecida promedio anual de las cuencas no controladas a partir de su área de drenaje en Km² y de su ubicación en el país. De acuerdo a la teoría de los valores extremos, la media de todas las crecidas deberá tener su valor correspondiente a aquel de un acontecimiento de 2.33 años de periodo de retorno.

2.2.1.2.2 Factores para diferentes periodos de retorno en años

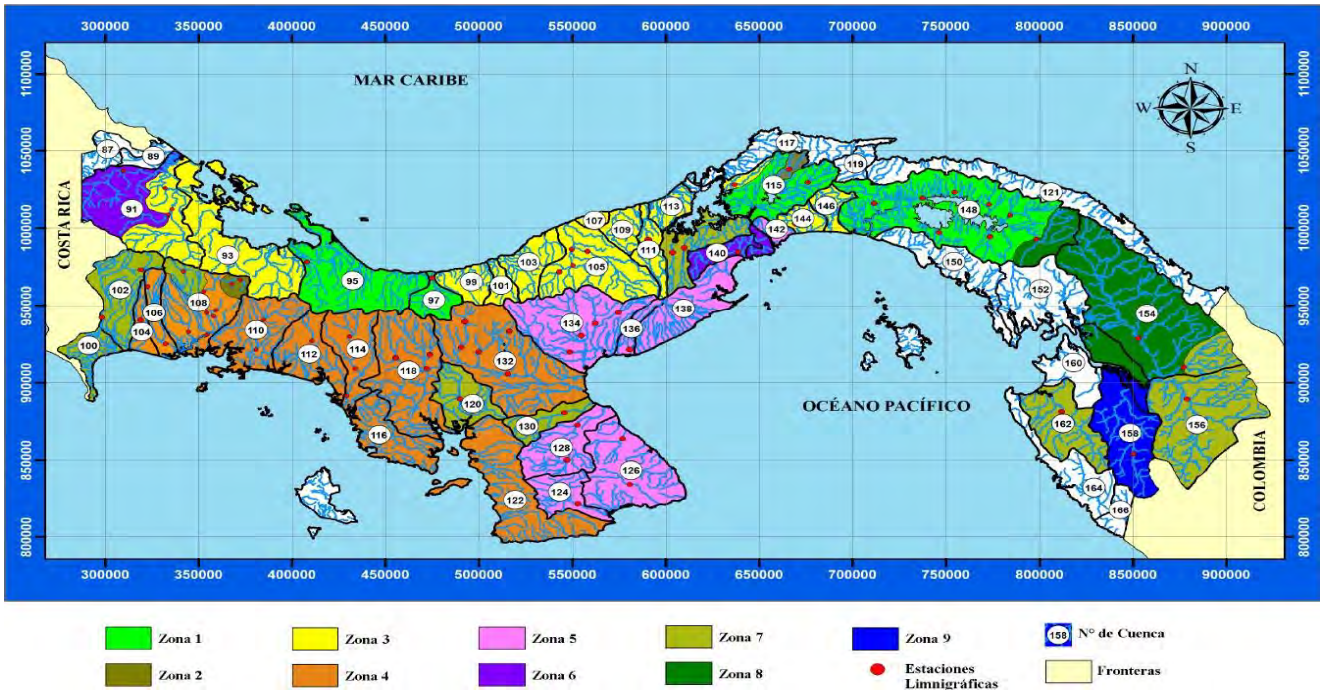
Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr, años	*Tabla # 1*	*Tabla # 2*	*Tabla # 3*	*Tabla # 4*
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

2.2.1.2.3 Delimitación de las regiones hidrológicamente homogéneas y la elaboración del mapa que muestra las distintas regiones.

Para definir las regiones de crecidas máximas se agruparon los resultados de las áreas con igual ecuación e igual tabla de distribución de frecuencia, dando como resultado 9 zonas.

Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 1
2	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 3
3	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 1
4	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 4
5	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 1
6	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 2
7	4	$Qmáx = 9A^{0.59}$	Tabla # 3
8	5	$Qmáx = 4.5A^{0.59}$	Tabla # 3
9	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 3

Regiones hidrológicamente homogéneas que se utilizan para la evaluación de crecidas en las diferentes cuencas.



Mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas

2.2.2 Cálculo de los caudales generados por la precipitación.

2.2.2.1 Parámetros de diseño.

Los parámetros que debe considerar el Profesional que diseñe el sistema pluvial, los establece el Ministerio de Obras Públicas en su publicación (***Manual de Aprobación de Planos del MOP)***. Dichos parámetros se basan en estudios del comportamiento de las precipitaciones en la ciudad de Panamá y en conceptos básicos de Hidrología.

2.2.2.1.1 Coeficiente de escorrentía:

Este coeficiente es adimensional, y se refiere a la relación que hay entre el volumen de agua que escurre en la superficie con respecto a la precipitación total.

Para la definición de coeficientes de escorrentía se toman en cuenta varios parámetros que varían según las características del terreno tales como la cobertura del suelo, pendiente media de los terrenos, la impermeabilidad, la infiltración, la evaporación y la rugosidad del terreno o área drenada, su forma y la previsión de los probables desarrollos futuros.

$$C = \frac{a'}{a}$$

Donde,

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)

a’ = Agua que escurre

a = Agua llovida

A continuación, se presenta una tabla con valores de coeficientes de escorrentía ampliamente utilizados en los cálculos, y aceptados según la literatura disponible.

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Césped	0.05-0.35
Bosque	0.05-0.25
Tierras Cultivadas	0.08-0.41
Prados	0.1-0.5
Parques y cementerios	0.1-0.25
Áreas de pastizales	0.12-0.62
Zonas Residenciales	0.3-0.75
Zonas de Negocios	0.5-0.95
Zonas Industriales	0.5-0.9
Calles de Asfalto	0.7-0.95
Calles de Ladrillos	0.7-0.85
Techos	0.75-0.95
Calles de Concreto	0.7-0.95

Coeficientes de escurrimientos Método Racional

2.2.2.1.2 Intensidad de lluvia

Para proyectar un sistema de drenaje pluvial se requiere disponer de levantamientos preliminares, planos topográficos y datos sobre el sub-suelo.

Independientemente de si se trata de un levantamiento especial del terreno o del empleo de mosaicos topográficos, es importante determinar con bastante precisión el área de drenaje que servirá para el desarrollo del diseño.

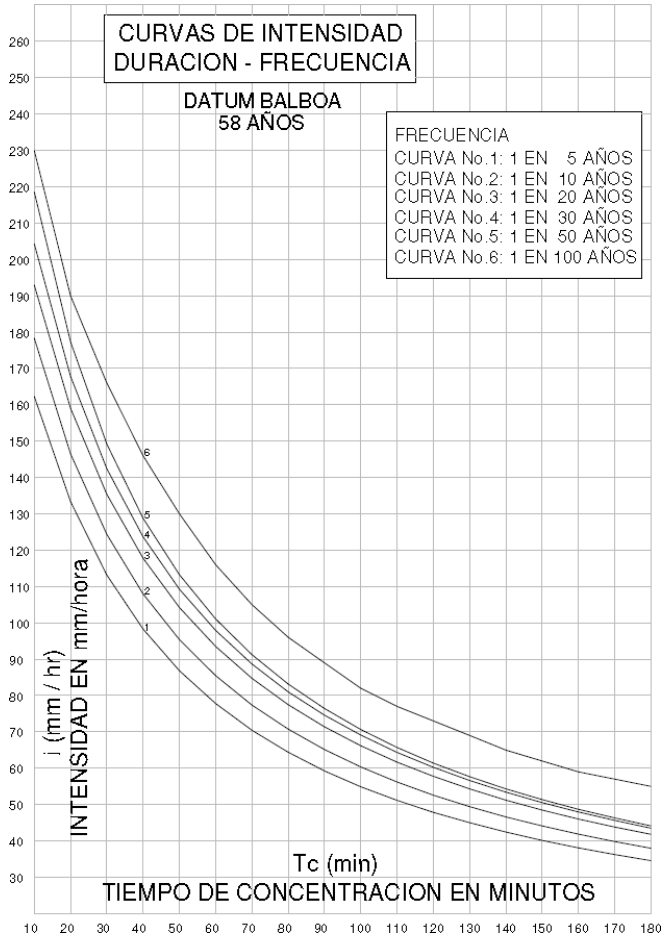
Para los diseños pluviales es necesario una determinación de la escorrentía superficial en las diferentes áreas de drenajes que abarcan el sistema.

Se debe diseñar para el área tributaria total que afecta el sistema, según lo muestre la topografía del terreno.

La intensidad de lluvia en general no permanece constante durante un período considerable de tiempo, en otras palabras, es variable.

Las intensidades de lluvia que deben adoptarse para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año 1972.

Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años. Dichos datos fueron obtenidos en 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.



Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia. MOP.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial en los lugares antes mencionados, se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia, para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

El Ministerio de Obras Públicas de Panamá recomienda el uso de estas fórmulas de intensidad de lluvia para la vertiente del Pacífico del país.

Para obtener las Intensidades de Lluvia en la Vertiente del Atlántico, el MOP recomienda utilizar las fórmulas presentadas en el Estudio de Consultoría “Diseño del Sistema Pluvial de la Ciudad de Colón”, elaborado para el Ministerio de Obras Públicas en 1981. La Empresa Consultora, para su estudio, obtuvo información de la Estación Meteorológica de Cristóbal, adyacente a la Ciudad de Colón. Esta información consistió de observaciones de precipitaciones por un periodo de 23 años: de 1957 a 1979.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

2.2.2.1.3 Duración

El tiempo de duración de las precipitaciones será aquel que transcurra desde la iniciación de la lluvia hasta que toda el área esté contribuyendo.

2.2.2.1.4 Frecuencia

La frecuencia de las precipitaciones es el tiempo en años en que una lluvia de cierta intensidad y duración se repite con las mismas características.

La frecuencia es un factor determinante en la capacidad de redes de alcantarillado pluvial en su relación con la prevención de inundaciones por los riesgos y daños a la propiedad, daños personales y al tráfico vehicular. La elección de los periodos de retorno de una precipitación está en función a las características de protección e importancia del área en estudio.

Para nuestro análisis, por tratarse de puentes, verificaremos los resultados para un periodo de recurrencia de **1:100 años**.

2.2.2.1.5 Tiempo de concentración

El tiempo de concentración no es más que el tiempo que tardaría una gota de agua en recorrer la distancia desde el punto más alejado de la corriente de agua de una cuenca hasta el lugar de medición. Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, las cuales son: las pendientes, longitudes, elevaciones medias y el área de la cuenca. Es de notar que todas las fórmulas tienen factores de corrección que aplican según la cobertura de la cuenca. [German Monsalve, 1999: p.180].

Para la estimación del tiempo de concentración se dispone de diferentes metodologías y formulaciones disponibles en la literatura.

Para el caso de áreas pequeñas sin un cauce definido y donde predomina el flujo laminar sobre laderas (sheet flow) es posible utilizar la fórmula de onda cinemática (Bedient et.al., 2008), la cual permite estimar el tiempo de concentración en función de la longitud media

del flujo (*L*), la pendiente media del área de drenaje (*S*), el coeficiente de rugosidad de Manning (*n*) y la intensidad de la lluvia de diseño (*i*).

$$Tc = \frac{6.9 \quad n * L \ ^{0.6}}{\mathbb{I}^{0.4} \left(\frac{}{\sqrt{S}} \right)}$$

Otra fórmula utilizada para calcular el tiempo de concentración fue la desarrollada por el Federal Aviation Administration (FAA). Esta fórmula fue desarrollada por información sobre el drenaje de aeropuertos, recopilada por el cuerpo de Ingeniero de los Estados Unidos. El método tiene como finalidad el ser utilizado en problemas de drenaje de aeropuerto, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas y sub-urbanas.

$$Tc = 0.7035(1.1 - C)L^{0.5}S^{-0.33}(mLLn)$$

Donde;
C = Coeficiente de escorrentía del Método Racional (Adimensional)
L = Longitud de flujo superficial (en metros)
S = Pendiente de la superficie (m/m).

La buena práctica de la ingeniería sugiere utilizar un tiempo de concentración mínimo de 5 minutos en aquellas cuencas cuyo tiempo de concentración fuese menor que dicho valor límite y que no presenten áreas mayormente pavimentadas.

2.3 Descripción climática de la cuenca

2.3.1 Datos de precipitación.

Las estaciones con registros de precipitación consideradas en este informe presentan las coordenadas geográficas, elevación, años de registro y fecha de instalación. La información de estas estaciones es suministrada por ETESA y se utilizó para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

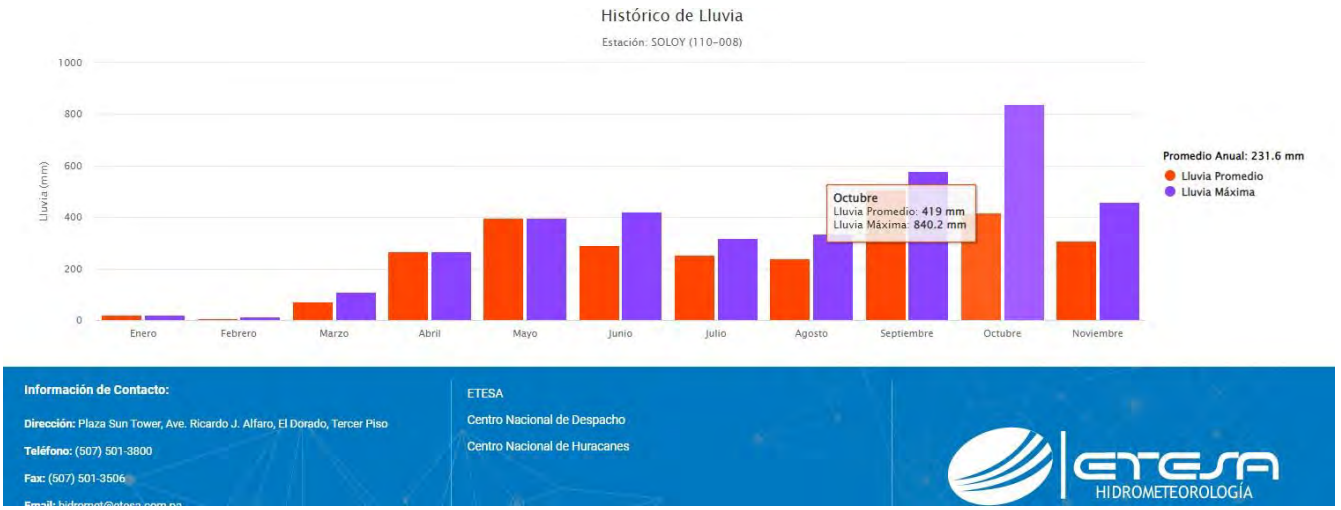
Los registros históricos disponibles en la mayoría de las estaciones son de registros heterogéneos con escasa información actualizada.

Dentro de la cuenca en estudio, las estaciones meteorológicas más próximas al sitio de construcción del puente, que cuentan con registros de lluvias, son la Estación Soloy (110-008).

A continuación, se presentan los registros históricos de lluvias en estas estaciones.

2.3.1.1 Estación Soloy (110-008)





2.3.2 Datos de temperatura.

Dentro de la cuenca en estudio, no hay estación meteorológica próxima al sitio de construcción del puente, que cuenta con registros de temperatura. La información de estas estaciones es suministrada por ETESA.



A continuación, se presentan los registros históricos de temperatura en esta estación.

2.4 Antecedentes de inundación

En la actualidad no se cuenta con antecedentes de inundación en el sitio destinado para la construcción del puente modular.

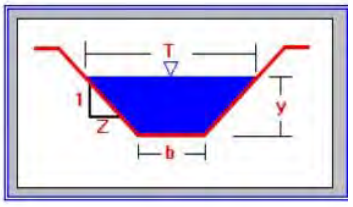
2.5 Capacidad hidráulica del cauce en el sitio del cruce

Como se indicó previamente en este informe, el área de la cuenca del río Gebay hasta el sitio del cruce es de 4,144.0 hectáreas.

Por tal razón, la determinación del caudal de diseño se realiza mediante la aplicación del método de análisis regional de crecidas máximas (ETESA).

A continuación se presentan los resultados de la aplicación de este método.

CALCULO HIDRAULICO



PUENTE SOBRE RIO JEBAY
PROYECTO: PUENTES MODULARES
COMARCA NGABE BUGLE

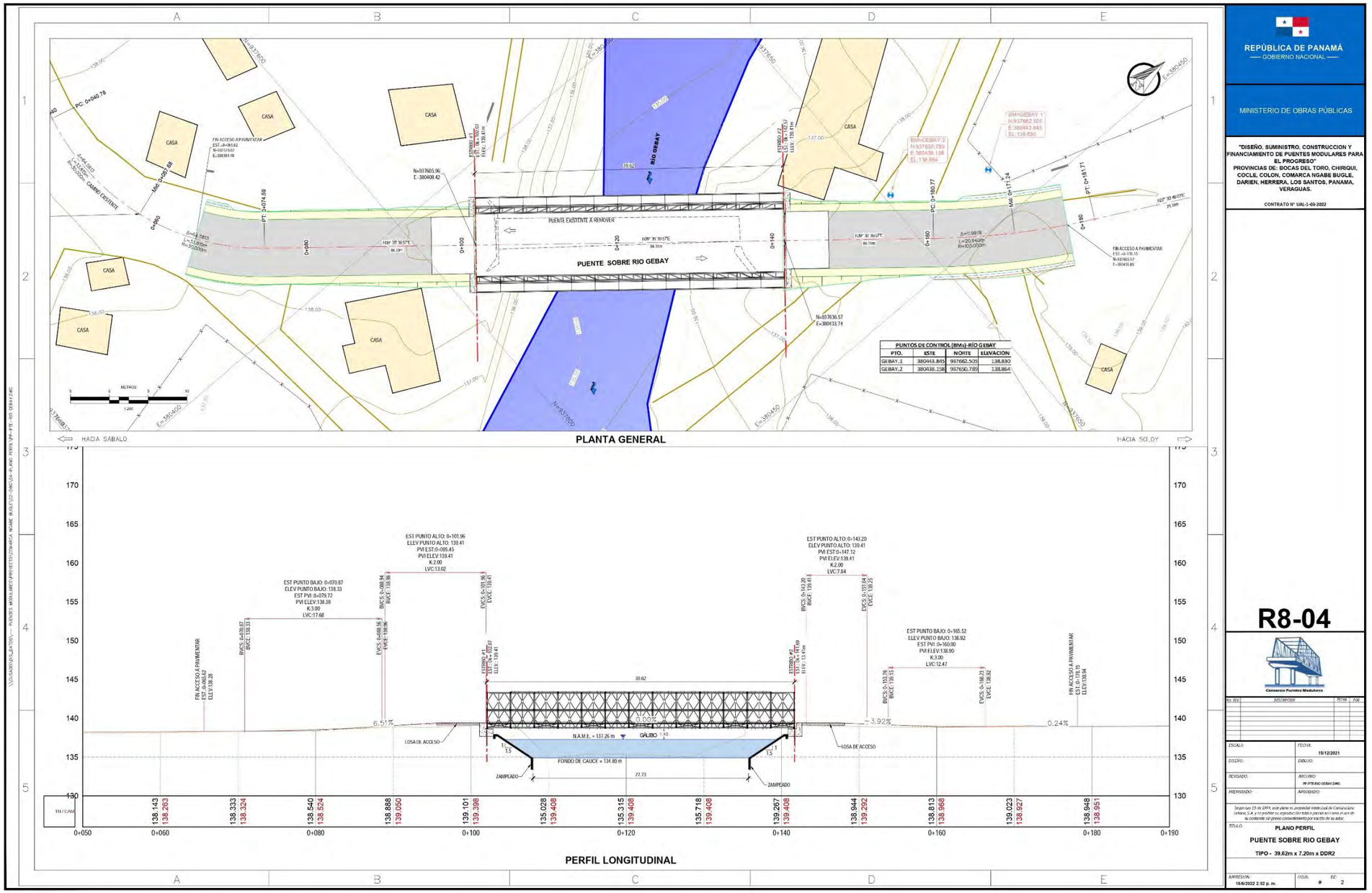
Fecha: 10 de enero de 2022
Cal por: Ing. Franklin Achú
Rev por: Ing. Franklin Achu

	para AD < 250 racional (50anos)	para AD > 250, analisis Regional de Crecidas max.(100anos)
DATOS DE LA CUENCA :		
• AREA DE DRENAJE ..... AD=	4,144.00 Ha	41.44 km2
• Factor para zona 4 con Tr= 100 AÑOS ..... F =	2.33 P.RETORNO: 100 AÑOS	
• CAUDAL MAX. PROMEDIO ..... Qmax =25*A^(0.59)=	225.02 m3/seg	
• CAUDAL REQUERIDO (100 anos)..... Q_R=	**524.29 m3/seg**	
SECCION PROPUESTA - PUENTE PROYECTADO :	**NAME= 137.26**	
• PROYECCION Z ..... Z=	1.50 mts	
• PROYECCION X ..... X=	3.56 mts	
• BASE DEL CANAL. ..... b=	27.73 mts	
• PROFUNDIDAD. ..... y=	**2.37** mts	
• ESPEJO ..... T=	34.84 mts	
• RUGOSIDAD ..... n=	0.030 suelo natural y zamp concreto	
• PERIMETRO MOJADO ..... Pm=	36.28 m	
• RADIO HIDRAULICO ..... Rh=	2.0440 m	
• SECCION HIDRAULICA ..... SH=	74.15 m2	
• PENDIENTE ..... s=	0.0175 m/m	
• CAPACIDAD DE DISEÑO ..... Q_R=	**526.58 m3/seg**	

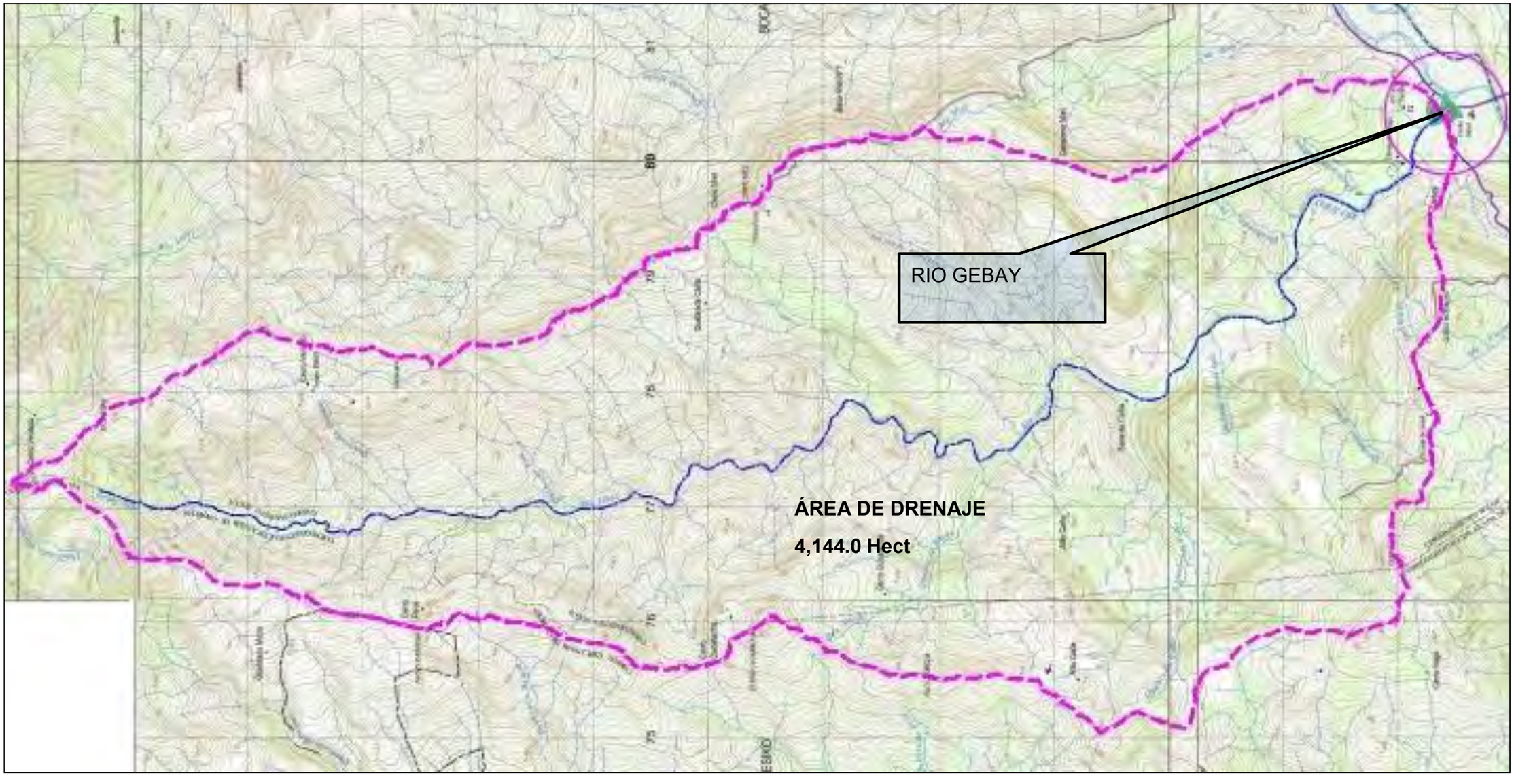
USAR LUZ DE = 39.62

CONCLUSION:
LA CAPACIDAD DE LA SECCION PROPUESTA ES MAYOR QUE EL CAUDAL REQUERIDO y CUMPLE.
LA ELEVACION DEL NAME ES 137.26 A UNA ALTURA DEL FONDO DE 2.37
LA ELEVACION DEL FONDO DE CAUCE ES 134.89

De lo anterior se desprende que el puente a instalar, con una longitud de 39.62 m, es satisfactorio.



Plano Perfil del puente a instalar sobre el Río Gebay



Área tributaria para el puente a instalar sobre el Río Gebay

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR

La ejecución del proyecto denominado DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO está enmarcado dentro de las siguientes etapas:

- Planificación
- Construcción
- Operación y abandono

Estas actividades principales están asociadas a otras sub-actividades que se subdividen en múltiples acciones que dependerán del avance y desarrollo de la obra.

3.1 Planificación

Durante el desarrollo de esta fase, se realizó trabajo de consulta entre las partes interesadas referente a la planificación de toda la obra, que fue realizada de manera global. En base a las reuniones de planificación inicial se estudiaron los detalles constructivos de las fases subsiguientes tomando en cuenta las consideraciones de tipo técnico-ambiental y socio-económicas aplicables al proyecto.

3.2 Construcción

La etapa de construcción comprende el desarrollo del proceso constructivo de la obra, según la información suministrada por el Contratista.

La duración estimada del proyecto se llevará a cabo según se muestra continuación.

Etapa de construcción	Días (calendarios)	Observación
Etapa de estudios y diseños	150 días calendarios	Contados a partir de la fecha de la orden de proceder. Este periodo incluye la confección y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
Etapa de construcción	570 días calendarios	Contados a partir de la culminación del periodo establecido para los estudios y diseños.
Total	**720 días calendarios**	Desde la fecha de la orden de proceder, hasta la culminación de la etapa de construcción

La construcción del puente sobre el río Gebay, según al programa de trabajo, debe llevarse a cabo dentro del periodo establecido en el cuadro anterior.

Esta fase del proyecto debe desarrollarse de forma ordenada y sistemática, ya que existen una serie de actividades que por sus características tiene la posibilidad de generar impactos ambientales negativos no significativos, los cuales deben ser mitigados de forma inmediata por medio del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental que se elaborará en el presente estudio, con el fin de evitar imprevistos que puedan alterar el desarrollo de la obra, su programa de ejecución o las condiciones actuales del ambiente natural y social, cercano a los sitios de la construcción de cada puente.

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción

Estudios y diseños: Comprende las actividades necesarias para elaborar el diseño definitivo para la construcción del puente nuevo, atendiendo a las longitudes mínimas expresadas en el pliego de cargos, suministrando todos los planos, especificaciones técnicas necesarias, a los que el Contratante otorgará su aprobación. El Diseño Final de Ingeniería se ceñirá a las instrucciones definidas en los Términos de Referencia del Diseño y deberá ajustarse al cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos. El Diseño Final de Ingeniería deberá considerar el contenido en las Especificaciones para la Construcción, que comprende toda la información referencial para la definición de los elementos a construir.

Los trabajos a realizar consisten principalmente en estudios topográficos, estudios ambientales, estudios de suelos, estudios geotécnicos, estudios de estabilidad de taludes, estudios hidrológicos e hidráulicos, diseños geotécnicos, estudios de socavación, geométricos, hidráulicos y estructurales para los puentes modulares a ser instalados.

Construcción e Instalación: Los puentes brindarán comunicación entre distintas comunidades, por ende, la construcción abarca todas las obras definidas en el diseño elaborado por el Contratista a fin de ajustarse a los parámetros de diseño descritos en las Especificaciones correspondientes. Estas obras serán de exclusiva responsabilidad del Contratista. Bajo el concepto de Construcción también se deberá considerar incluidas las obligaciones del Contratista de mantener los desvíos necesarios, almacenajes adecuados de los puentes y señalamiento temporal del tránsito durante las obras.

Los trabajos a realizar dentro de la instalación consisten principalmente en el almacenaje y distribución de los puentes y accesorios a sitios de emplazamientos de puentes, construcción de estribos, accesos del puente incluyendo el drenaje superficial y subterráneo de requerirse, la instalación del puente modular, además de la inclusión de otras actividades como: caseta tipo D, limpieza y desarraigue, reubicación de utilidades públicas, adquisición de servidumbre, adecuación de vía hasta sitio de emplazamiento de puentes (donde se requiera), remoción de árboles y vegetación (donde sea necesaria), excavación no clasificada de corte y relleno, excavación para puentes, relleno para fundaciones cunetas pavimentadas en “V”, pilotes de acero o de hormigón (donde se requiera), hormigón reforzado de 280 kg/cm² y de 210kg/cm², acero de refuerzo grado 60 y 40, área de zampeado de hormigón armado, material selecto o sub-base, material selecto para entradas, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, pavimento de hormigón de cemento Portland de 280kg/cm² para losas de accesos, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), franjas reflectantes continuas blancas y amarillas, conformación de calzada.

Dentro de la etapa de construcción el contratista construirá un total de 50 puentes modulares a lo largo del todo el país, siendo todos del mismo tipo y especificaciones. De estos puentes, 6 serán instalados en la Comarca Ngabe Buglé, entre ellos el del río Gebay.

A continuación, se detalla la ubicación, longitud y número de vías del puente en cuestión.

			Coordenadas UTM		Longitud del puente		
Provincia	**Distrito/ Corregimiento**	**Río / Qda.**	Este	Norte	**Pies**	**Metros**	**Cant. de vías**
COMARCA NGÄBE BUGLE	Besiko/Nedrini	Río Gebay	380430	937600	130	39.62	2

En la foto a continuación, se muestra el estado actual del sitio donde se construirá el puente.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
Río Gebay, Actualmente existe un zarzo que utilizan los transeúntes. El rio en época lluviosa es caudaloso.	

3.3 Operación y abandono

Una vez concluida la etapa de construcción, y el MOP haya dado su visto bueno, se deshabilitarán los desvíos construidos y se pondrán en uso los puentes.

En general durante el abandono de la obra, la empresa Contratista deberá realizar las adecuaciones necesarias, estipuladas en el contrato o acuerdo de uso de áreas públicas o privadas tal cual sea el caso; además del cumplimiento de la Normativa Ambiental para que el proyecto tenga un correcto funcionamiento durante su uso.

3.4 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Según lo especificado en el pliego de cargo del proyecto de DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO, los puentes a desarrollar deben cumplir con las siguientes normativas de construcción vigentes y aplicables a la obra:

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- Manual de Control del Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras, Iª Edición M.O.P., septiembre 2009.
- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas de agosto 2002.

Según se indica en el pliego de cargos, los vacíos que se presenten en materia de especificaciones para diseño y/o construcción y en el Manual de Seguridad Vial, se resolverán aplicando lo dispuesto en manuales de amplia aceptación en la República de Panamá, de entidades, como las siguientes:

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)
- AMERICAN WELDING SOCIETY, INC. (AWS)
- CONCRETE REINFORCEMENT STEEL INSTITUTE (CRSI)

A continuación, se detalla la infraestructura a desarrollar en la obra.

En este cuadro se detalla el desglose de actividades que comprende el desarrollo del proyecto DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

DESGLOSE DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES

Nº	DETALLE
	PRELIMINARES
	Desvíos y pasos temporales
	LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE
2a	Limpieza y desraigue
	EXCAVACION
5N.a	Excavación no clasificada (corte)
5N.a	Relleno
5N.f	Limpieza de cauce
	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS
8a	Excavación para Estructuras
	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS
9g	Cunetas Pavimentadas (B=0.30m)
	MATERIAL SELECTO
21a	Material selecto o subbase
	BASE DE AGREGADOS PETREOS
22a	Capa base
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN
23a	Riego de imprimación
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO
25a	Primer sello
25b	Segundo sello
	BARRERAS DE PROTECCIÓN O REGUARDO
29b	Barrera de viguetas de láminas corrugadas de acero TL-4
	SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO
32b	Señales verticales
	LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLÁSTICA)
33Ta	Franjas reflectantes continuas blancas
33Tb	Franjas reflectantes continuas amarillas
	PASOS ELEVADOS PEATONALES, CAJONES Y PUENTES
45	**SECCIÓN C - PUENTES**
	Hormigón reforzado para estribo (Fundación y estribo)
	Armado de puente modular
	Zampeado
	Losa de acceso
	ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRE
	Tramite de adquisición de servidumbre de terrenos

En el cuadro a continuación se presenta el listado de equipos que se considera utilizar para la instalación del puente sobre el río Gebay.

CUADRO DE EQUIPOS DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO - COMARCA NGABE BUGLÉ
Descripción detallada del equipo
Barredora Autopropulsada
Camión de Agua
Camiones Volquetes
Bus de Transporte Personal 20
Pick up 4x4
Camión Plataforma
Compactadora Rola Piña
Rola Lisa Capa Base
Distribuidora de asfalto
Esparcidora de gravilla
Excavadora 320
Excavadora 312
Motoniveladora 120
Retroexcavadora
Tractor D6
Mula
Cama baja
Compactadora tipo sapo
Compactadora tipo plancha
Contenedores de deposito
Contenedores de oficina
Plantas generadoras
Bombas centrifugas de 4"

3.5 Mano de obra durante la construcción y operación

La contratación de mano de obra para el desarrollo de este proyecto en sus diferentes fases es indispensable (personal temporal y permanente, especializada y no especializada).

El cuadro resumen del personal que se espera contratar durante la etapa de construcción se muestra a continuación:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA
Gerente de Proyectos	1
Ingeniero de Proyectos	1
Topógrafos	1
Especialista Ambiental.	1
Oficial de Seguridad	1
Superintendente	1
Capataz	1
Jefe de cuadrilla	1
Operador de primera	1
Operador de segunda	1
Ayudantes	7
Principiante	1
Carpintero /Albañil	4
Reforzadores	1
Cadenero	1
Chofer de vehículo liviano	1
Chofer de camión pesado	1

Puestos que se generen como parte de la necesidad de mano de obra Indirecta para la dirección y supervisión del proyecto se contratarán para trabajar por región, y no uno por cada puente.

Así pues, esto aplicaría para puestos como: Gerencia del proyecto, la cual será una para todo el proyecto; Ingeniero de Proyecto, Agrimensura, ambiente, seguridad, superintendente y capataces los cuales serán uno por cada región de trabajo.

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE

4.1 Posibles impactos:

- Disminución de la calidad del aire y afectación a los trabajadores y población en general por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.
- Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos, y por las vibraciones que ellos generan.
- Pérdida de la calidad del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto líquidos como sólidos, ocasionada por los trabajadores del proyecto y por las actividades constructivas del proyecto.
- Pérdida de suelo productivo al contaminarse por derrame de hidrocarburos.

4.2 Medidas de prevención y mitigación:

- Realizar mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias
- Realizar el riego de agua constante para disminuir el levantamiento de partículas de polvo.
- Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido permisible, y dar cumplimiento al uso de equipo de protección auditiva.
- Evitar el uso de equipos en horario fuera de 7:00 am a 6:00 pm (Especificaciones Ambientales del MOP, agosto 2002)
- Manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos generados durante la fase de construcción
- Uso y manejo adecuado de combustibles y aceites.

5. CONCLUSIONES

La capacidad hidráulica de la sección del cauce bajo el sitio determinado para ubicación del puente sobre el río Gebay, cumple con los requerimientos actuales del Ministerio de Obras Públicas para un periodo de recurrencia de lluvias de 1:100 años. Así mismo, la longitud considerada para el puente a instalar es adecuada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Manual de Aprobaciones de planos del MOP.

- Chow, Ven Te, David R. Maidment, and Larry W. Mays. 1988. Applied Hydrology. Mcgraw-Hill.

- ETESA. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. 2008.

- Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA, capitulo 3, Alcantarillado Pluvial.

7. ANEXOS

Empresa/Cliente:	CUSA	Fuente Hídrica:	Rio Gebay
Coordenadas de Localización:	380409 m E 937616 m N		Elev.: 29 MSNM
Fecha de Aforo:	04 DE JULIO DE 2022	Molinete Tipo:	Price
Ancho de la sección de aforo:	22.00 M	Lámina Máx. de Agua:	0.98M
Lugar:	Soloy/ Besiko		

	Velocidad (m/s)					Profundidad (m)		Área	Caudal
Distancia (m)	1	2	3	4	Prom.	Lámina	Obs.	m2	m3/s
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02		
1	0.85	0.85	0.85	0.85	0.845	0.25	0.10	0.25	**0.21**
2	0.51	0.51	0.51	0.51	0.509	0.38	0.15	0.38	**0.19**
3	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.60	0.24	0.60	**0.20**
4	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.80	0.32	0.80	**0.41**
	0.51	0.51	0.51	0.51			0.64		
5	0.43	0.43	0.43	0.43	0.64	0.90	0.36	0.90	**0.57**
	0.85	0.85	0.85	0.85			0.72		
6	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.86	0.34	0.86	**0.58**
	0.68	0.68	0.68	0.68			0.69		
7	0.85	0.85	0.85	0.85	0.76	0.80	0.32	0.80	**0.61**
	0.68	0.68	0.68	0.68			0.64		
8	0.43	0.43	0.43	0.43	0.72	0.90	0.36	0.90	**0.65**
	1.01	1.01	1.01	1.01			0.72		
9	0.68	0.68	0.68	0.68	0.76	0.98	0.39	0.98	**0.75**
	0.85	0.85	0.85	0.85			0.78		
10	0.51	0.51	0.51	0.51	0.68	0.85	0.34	0.85	**0.58**
	0.85	0.85	0.85	0.85			0.68		
11	0.80	0.80	0.80	0.80	0.82	0.86	0.34	0.86	**0.71**
	0.85	0.85	0.85	0.85			0.69		
12	0.51	0.51	0.51	0.51	0.68	0.85	0.34	0.85	**0.58**
	0.85	0.85	0.85	0.85			0.68		
13	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.65	0.26	0.65	**0.44**
14	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.64	0.26	4.80	**3.25**
15	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.60	0.24	0.90	**0.61**
16	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.40	0.16	0.60	**0.31**
17	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.45	0.18	0.68	**0.17**
18	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.48	0.19	0.72	**0.31**
19	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.38	0.15	0.57	**0.19**
20	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.22	0.09	0.33	**0.08**
21	0.85	0.85	0.85	0.85	0.845	0.18	0.07	0.27	**0.23**
22	0.85	0.85	0.85	0.85	0.845	0.15	0.06		**0.00**
				Promedio:	0.611	0.58	Área Total:	18.55	11.33 m3/s
									11334 L/s

Observación: Sin observaciones

Aforador: Eliecer Castillo Amador Calculado por: Eliecer Castillo Amador



Registro Fotográfico



Proyecto: **"Diseño, suministro, construcción y financiamiento de Puentes Modulares para el progreso", provincias de Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Comarca Ngäbe Bugle, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas.**

Promotor: **Ministerio de Obras Públicas.**

Contratista: **Consorcio Puentes Modulares.**

JAIME M. GUTIERREZ C.
Ingeniero Civil
Licencia N° 93-006-030
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Consorcio Puentes Modulares

Puente sobre el Río San Félix

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

En este documento se presenta el informe correspondiente al Estudio de Hidrología e Hidráulica para la construcción del puente modular sobre el río San Félix, en la Comarca Ngabe Buglé.

TABLA DE CONTENIDO

1. CARTOGRAFÍA 4

1.1 MAPA REGIONAL. 4

1.2 MAPA DEL ÁREA DE DRENAJE HASTA EL SITIO DE INTERVENCIÓN. 5

1.3 IDENTIFICAR SI EL PROYECTO O ALGUNA INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA EN CAUCE, O LOS TRABAJOS A REALIZAR ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA. 5

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA 6

2.1 DESCRIPCIÓN GEOMORFOLÓGICA 6

2.1.1 Área de la cuenca del río San Félix hasta el sitio de la obra 6

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P) 6

2.1.3 Longitud de la cuenca (L) 6

2.1.4 Factor de forma de Horton 7

2.1.5 Pendiente promedio 8

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius 8

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir 10

2.2 HIDROMETRÍA 11

2.2.1 Estación Hidrológica Río San Félix (112-01-01). 11

2.2.2 Metodologías aplicables para la estimación de caudales 13

2.2.3 Cálculo de los caudales generados por la precipitación. 18

2.3 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA 23

2.3.1 Datos de precipitación. 23

2.3.2 Datos de temperatura. Estación Remedios (112-001). 24

2.4 ANTECEDENTES DE INUNDACIÓN. 25

2.5 CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL CAUCE EN EL SITIO DEL CRUCE. 25

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR 29

3.1 PLANIFICACIÓN 29

3.2 CONSTRUCCIÓN 29

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción 30

3.3 OPERACIÓN Y ABANDONO 32

3.4 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR 33

3.5 MANO DE OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN 35

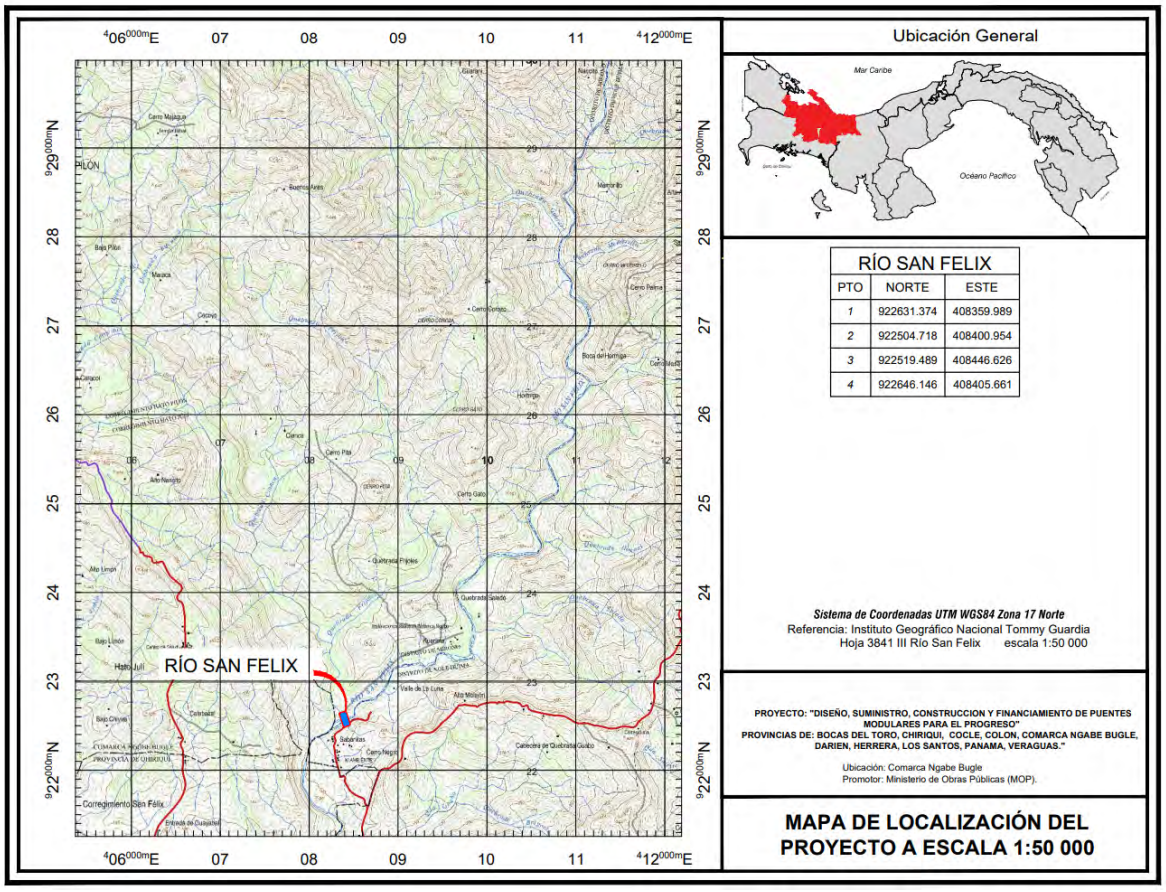
4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE 37

4.1 POSIBLES IMPACTOS: 37
4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN: 37
5. CONCLUSIONES 38
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 39
7. ANEXOS 40

1. CARTOGRAFÍA

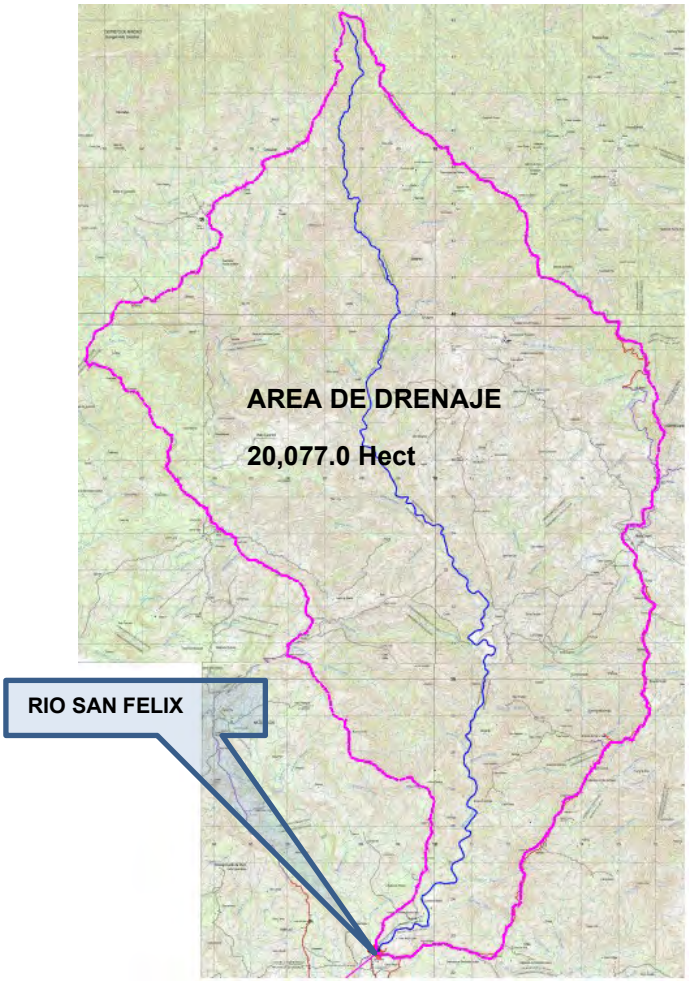
1.1 Mapa regional.

La ubicación político-administrativa corresponde al Distrito de Mirono, Comarca Ngabe Buglé, República de Panamá.



Localización Regional del Proyecto

1.2 Mapa del área de drenaje hasta el sitio de intervención.



Área de drenaje para el puente sobre el río San Félix

1.3 Identificar si el proyecto o alguna infraestructura de la obra en cauce, o los trabajos a realizar están dentro de alguna área protegida.

El puente modular a construir sobre el río San Félix no se encuentra dentro de ningún área protegida.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA

2.1 Descripción geomorfológica

El puente sobre el río San Félix, que forma parte del proyecto de "Puentes Modulares para El Progreso" se ubica en la Cuenca #112 – Ríos entre Fonseca y Tabasará, localizada en el sector oriental de la provincia de Chiriquí, entre las coordenadas 8° 00' y 8° 30' Latitud Norte y 81° 41' y 82° 00' Longitud Oeste.

El área total de drenaje de la cuenca hasta la desembocadura al mar es de 1,168 km², y la longitud de su cauce principal, que es el río San Félix, es de unos 67 kilómetros.

2.1.1 Área de la cuenca del río San Félix hasta el sitio de la obra

El área de la cuenca está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido, directa o indirectamente, a un mismo cauce natural. Corresponde a la superficie delimitada por la divisoria de aguas de la zona de estudio, y se expresa normalmente en hectáreas o en km^2.

En este aspecto morfométrico se procedió a estimar el área de la cuenca que va desde el sitio en donde se instalará el nuevo puente modular sobre el río San Félix, hasta la naciente de este, ubicada a 2200 m.s.n.m., dando como resultado un área aproximada de 20,076.70 hectáreas (200.8 Km^2).

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P)

El perímetro es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Este parámetro se mide en unidades de longitud y se expresa normalmente en metros o kilómetros.

Para el desarrollo de este documento se estimó el perímetro de la cuenca y dio como resultado 76.33 km.

2.1.3 Longitud de la cuenca (L)

Se define como la distancia horizontal desde la desembocadura de la cuenca (punto de desfogue) hasta otro punto aguas arriba donde la tendencia general del río principal corte la línea de contorno de la cuenca.

El valor de la longitud de la cuenca en estudio es de 34.90 km.

2.1.4 Factor de forma de Horton

El factor de forma de Horton es la relación entre el área y el cuadrado de la longitud de la cuenca.

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

Intenta medir cuán cuadrada (alargada) puede ser la cuenca.

Una cuenca con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes que una de la misma área y mayor factor de forma.

Principalmente, los factores geológicos son los encargados de moldear la fisiografía de una región y la forma que tienen las cuencas hidrográficas.

Un valor de *Kf* superior a la unidad proporciona el grado de achatamiento de una cuenca o de un río principal corto y por consecuencia con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas.

$$Kf = \frac{200.8}{(34.9)^2}$$

$$Kf = 0.164$$

Según la tabla que se presenta a continuación indica que la cuenta tiene una forma estrecha con características de producción de bajo caudales y potencial de crecientes bajo.

Factor de forma (Ff)	0 - 0,25	0,25 – 0,50	0,50 – 0,75	0,75 – 1
	Estrecha	Alargada	Amplia	Ancha
$Ff = \left(\frac{A}{Lc^2}\right)$ *Ff*= Factor de forma de Horton *A*= Área de la cuenca (m2) *Lc*= Longitud del cauce principal (m)				
Producción sostenida de caudales	bajo	moderado	alto	Muy alto
Potencial a crecientes	bajo	moderado	alto	Muy alto

2.1.5 Pendiente promedio

Este es uno de los principales parámetros que caracteriza el relieve de una cuenca y permite hacer comparaciones entre éstas para observar fenómenos erosivos que se manifiestan en la superficie.

La pendiente promedio de una cuenca se determina mediante la siguiente fórmula:

$$J = 100 * \frac{(\sum Li)(E)}{A}$$

Donde:

J = Pendiente media de la cuenca (%).

ΣLi = Suma de las longitudes de las curvas de nivel (km).

E = Equidistancia entre curvas de desnivel (km).

A = Superficie de la cuenca (km2).

Así tenemos entonces que la pendiente promedio de la cuenca es

$$J = 100 * \frac{1488.92 * 0.05}{200.8}$$

$$J = 37.075\%$$

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius

Este índice compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio.

Se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud del parteaguas o divisoria que la encierra y el perímetro de la circunferencia.

Este coeficiente adimensional, independiente del área estudiada tiene por definición un valor de uno para cuencas imaginarias de forma exactamente circular. Nunca los valores del coeficiente de compacidad serán inferiores a uno.

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano a uno sea, es decir mayor concentración de agua.

El índice de compacidad o de Gravelius se calcula con la siguiente fórmula:

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

P = Perímetro de la cuenca, en km

A = Área de la cuenca, en km^2

Según el índice de compacidad, las cuencas se clasifican en las siguientes clases:

Clase de forma	Índice de compacidad (Kc)	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 - 1.25	Casi redonda a oval-redonda
Clase II	1.26 - 1.50	Oval-redonda a oval-oblonga
Clase III	1.51 – más de 2	Oval-oblonga a rectangular-oblonga

Para la cuenca en estudio, el índice de compacidad o de Gravelius da como resultado lo siguiente:

$$Kc = 0.28 * \frac{76.33}{\sqrt{200.8}}$$

$$Kc = 1.51$$

Por lo tanto, la cuenca entra dentro de la Clase III.

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir

El orden de las corrientes es una clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de la cuenca.

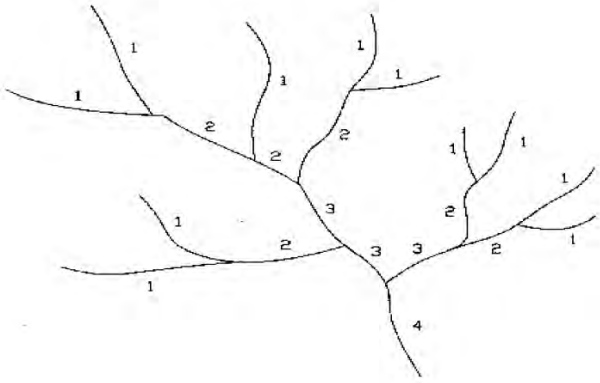
Existen varios métodos para realizar tal clasificación, siendo el método de Horton uno de los más utilizados.

Este método se fundamenta en los siguientes criterios: Se consideran corrientes de primer orden, aquellas corrientes fuertes, portadoras de aguas de nacimientos y que no tienen afluentes. Cuando dos corrientes de orden uno se unen, resulta una corriente de orden dos.

De manera general, cuando dos corrientes de orden i se unen, resulta una corriente de orden i+1.

Cuando una corriente se une con otra de orden mayor, resulta una corriente que conserva el mayor orden.

Número de orden de corrientes según Horton



Para este estudio se realizó la clasificación del orden de la cuenca a intervenir resultando en una cuenca de Orden 4.

2.2 Hidrometría

Para el sitio de estudio, ETESA cuenta con registros de una (1) estación hidrológica en el área, identificadas como Río San Félix (112-01-01).

Según la normativa del Ministerio de Ambiente, lo indicado sería realizar aforos esporádicos en temporada seca y en temporada lluviosa en el sitio preciso de la obra en cauce.

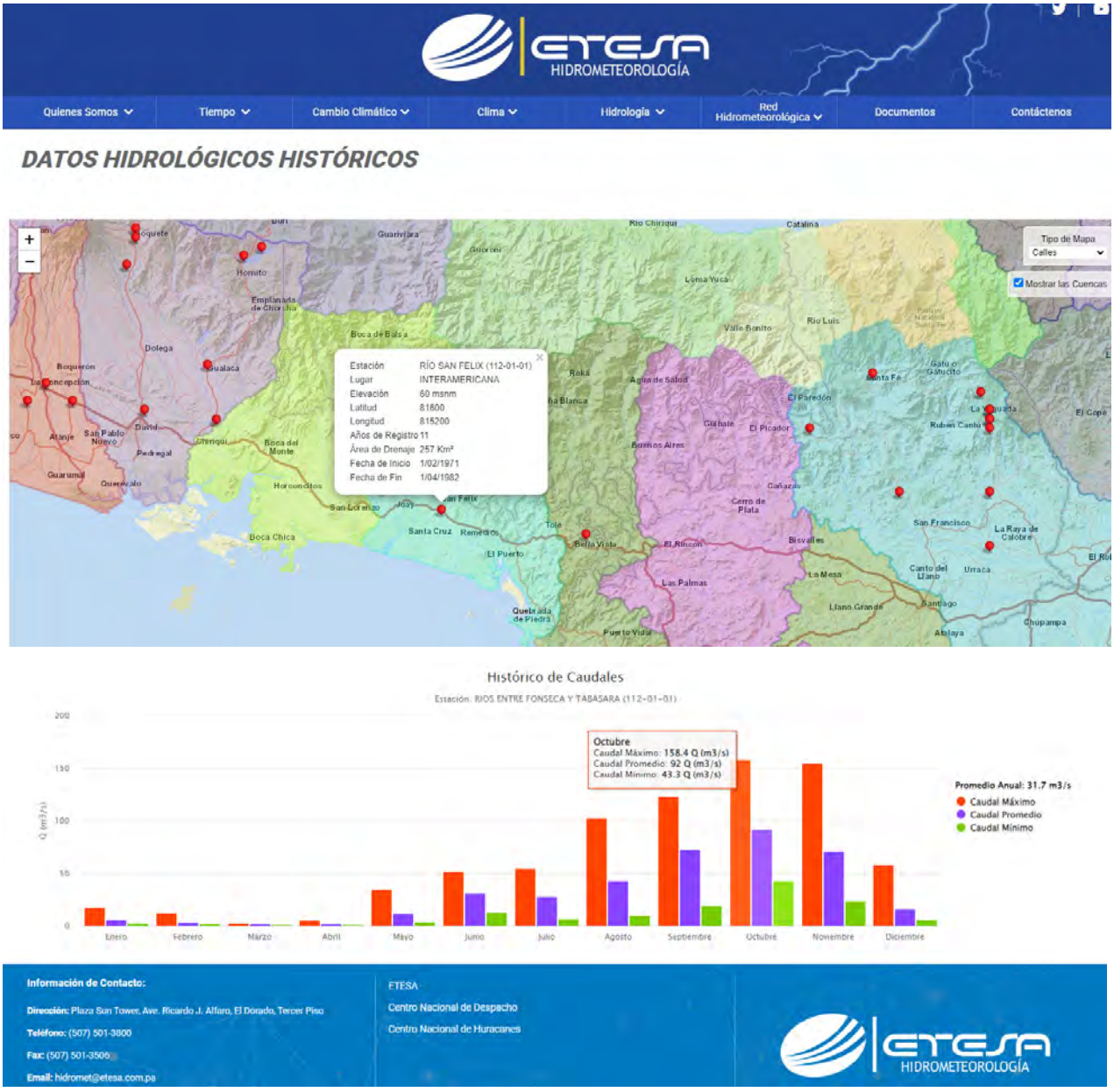
Sin embargo, por motivos de que la orden de proceder del presente proyecto se dio en el pasado mes de junio de 2022, y dado que la etapa de estudios y diseños (dentro de la que se incluye el Estudio de Impacto Ambiental) tiene por contrato una duración de únicamente 150 días calendario a partir de la orden de proceder, solamente se puede realizar el aforo correspondiente a la época lluviosa.

Estos aforos se incluyen en la sección de Anexos de este informe hidrológico.

2.2.1 Estación Hidrológica Río San Félix (112-01-01).

Esta estación sobre el río San Félix se ubicaba en la carretera Interamericana, en el distrito de San Félix, a una elevación de 60 msnm y con un área de drenaje de 257 km². Se cuenta con registros de información de caudales desde 1971 hasta 1982. Esta estación se localiza en las coordenadas geográficas 07º21’32.11” latitud norte y 84º 47’ 18.18” longitud oeste.

El caudal es el volumen de agua que pasa a través de la sección transversal de un río en la unidad de tiempo. El caudal medio diario es el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río durante el día, dividido por el número de segundos del día, mientras que el caudal medio mensual es la media aritmética de los caudales medios diarios del mes.



Ubicación y datos históricos de caudales de la Estación Río San Félix (112-01-01). Fuente: ETESA.

2.2.2 Metodologías aplicables para la estimación de caudales

2.2.2.1 Método Racional

Es el método recomendado por el ***Manual de Aprobación de Planos***, documento preparado por el ***Ministerio de Obras Públicas de Panamá,*** el cual define parámetros y recomendaciones para el diseño de drenajes pluviales en la República de Panamá.

Este método es uno de los más utilizados en el diseño de drenajes e hidrología urbanos y de carreteras, y aunque se recomienda su uso para áreas de drenaje relativamente pequeñas (hasta de unas 250 - 300 hectáreas), nos ofrece una aceptable aproximación de los caudales esperados para lluvias de diferentes periodos de retorno. Este método, además del área de la cuenca y el coeficiente de escorrentía, considera la intensidad máxima de precipitación.

El Método Racional se basa en el concepto de que el caudal máximo instantáneo de escorrentía superficial proveniente de un terreno es directamente proporcional a la intensidad máxima de la lluvia de una tormenta con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje.

De acuerdo a este método, el caudal máximo generado por una lluvia correspondiente a un determinado período de retorno está dado por la siguiente relación:

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

Donde:

Q = Caudal instantáneo máximo posible a producirse, en m^3/s.

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional).

I = Intensidad de la lluvia de diseño, en mm/h.

A = Área de la cuenca, en hectáreas.

Con este método los efectos de la lluvia y el tamaño de la cuenca son considerados en la expresión explícitamente; otras características como la pendiente del cauce, el tipo de

vegetación y suelo son considerados implícitamente en el tiempo de concentración y el coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía es la relación entre la precipitación que escurre por la superficie del terreno y la precipitación total, y varía de acuerdo al uso y tipo de suelo.

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda en llegar al punto en evaluación, la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca. Es decir, es el tiempo que se requiere, a partir del inicio de un evento de precipitación, para que toda el área de drenaje esté aportando escorrentía hasta el punto de control donde se quiere estimar el caudal.

El tiempo de concentración t_c, relacionado con la intensidad media de la precipitación, se podrá deducir utilizando las siguientes fórmulas:

$t_c(1) = \{0.8886 \times L^3 / H\}^{0.385} \times 60$ (Práctica de caminos de California)

$t_c(2) = 1.64523K^{0.77}$; $K = 0.00328(L^{1.5}/H^{0.5})$ (Manual de Estudios Hidrológicos del PHCA -Proyecto Hidrológico Centroamericano, 1972).

En donde

t_c = Tiempo de concentración, en minutos

L = Longitud recorrida, en metros

H = caída o diferencia de elevación, en metros

Conforme a las buenas prácticas de la ingeniería, y a las recomendaciones de la normativa aplicable, no se considera en ningún caso un tiempo de concentración menor a los 5 minutos.

2.2.2.2 Análisis de Crecidas Máximas de ETESA

Este informe describe los datos generales de las cuencas y estaciones hidrométricas en el análisis regional de crecidas. Su aplicación es mayormente para ríos con cuencas considerables (generalmente superiores a las 1,000 hectáreas).

Los pasos básicos utilizados para realizar el análisis regional de crecidas máximas se listan a continuación:

- Recopilar las crecidas máximas: datos de estaciones activas y suspendidas operadas por ETESA; y de estaciones operadas por la Autoridad del Canal de Panamá.
- Realizar análisis de consistencia: comparación de niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río; verificación de crecidas máximas históricas registrados en el país con la envolvente de crecidas máximas para Centroamérica.
- Revisar las curvas de descarga y ajustarlas, de ser necesario.
- Extender y rellenar la información de caudales máximos instantáneos: mediante el análisis del comportamiento y la tendencia persistente de los niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río.
- Homologar el periodo de análisis.
- Determinar la ecuación que relaciona la crecida promedio anual con el área de la cuenca.
- Elaborar la curva de frecuencia adimensional que relaciona el caudal máximo instantáneo anual con el promedio del registro, en función de las probabilidades.
- Delimitar las regiones hidrológicamente homogéneas.
- Elaborar el mapa que muestra las distintas regiones hidrológicas.

2.2.2.2.1 Determinación de las ecuaciones que definen la relación entre la crecida media anual y el área del drenaje de la cuenca.

Para establecer los límites de las regiones con igual comportamiento de crecidas, se tomó en consideración el área de drenaje que, de acuerdo a las investigaciones, está relacionada con el indicador de crecidas, y puede utilizarse como una base confiable para la estimación

de la magnitud de las crecidas en cuencas no aforadas. Para esto, se relacionó el área de drenaje de la cuenca y el promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas durante el periodo 1972- 2007, en las 58 estaciones hidrológicas limnigráficas convencionales, operadas por ETESA (53 son estaciones limnigráficas activas y 5 son limnigráficas suspendidas con buena información); y las 6 estaciones limnigráficas activas con registro largo manejadas por la Autoridad del Canal de Panamá.

Estas relaciones permiten estimar la crecida promedio anual de las cuencas no controladas a partir de su área de drenaje en Km² y de su ubicación en el país. De acuerdo a la teoría de los valores extremos, la media de todas las crecidas deberá tener su valor correspondiente a aquel de un acontecimiento de 2.33 años de periodo de retorno.

2.2.2.2.2 Factores para diferentes periodos de retorno en años

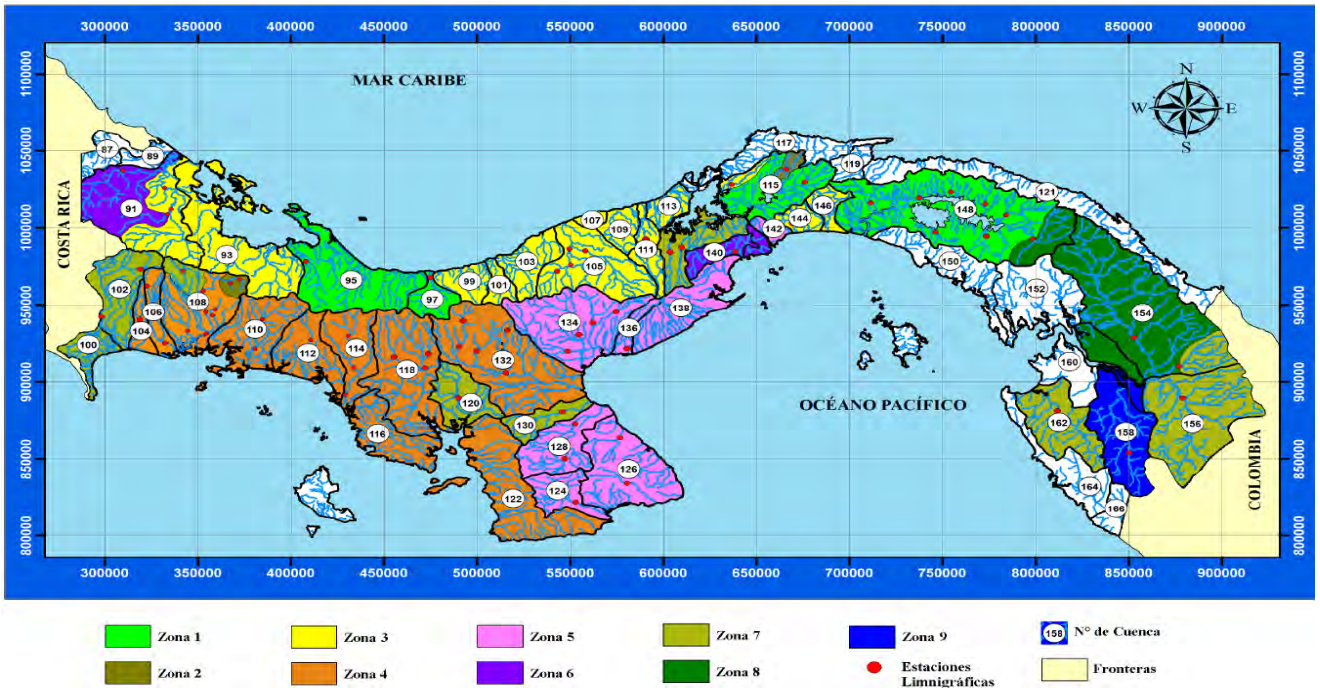
Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr, años	*Tabla # 1*	*Tabla # 2*	*Tabla # 3*	*Tabla # 4*
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

2.2.2.2.3 Delimitación de las regiones hidrológicamente homogéneas y la elaboración del mapa que muestra las distintas regiones.

Para definir las regiones de crecidas máximas se agruparon los resultados de las áreas con igual ecuación e igual tabla de distribución de frecuencia, dando como resultado 9 zonas.

Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 1
2	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 3
3	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 1
4	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 4
5	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 1
6	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 2
7	4	$Qmáx = 9A^{0.59}$	Tabla # 3
8	5	$Qmáx = 4.5A^{0.59}$	Tabla # 3
9	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 3

Regiones hidrológicamente homogéneas que se utilizan para la evaluación de crecidas en las diferentes cuencas.



Mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas

2.2.3 Cálculo de los caudales generados por la precipitación.

2.2.3.1 Parámetros de diseño.

Los parámetros que debe considerar el Profesional que diseñe el sistema pluvial, los establece el Ministerio de Obras Públicas en su publicación (***Manual de Aprobación de Planos del MOP)***. Dichos parámetros se basan en estudios del comportamiento de las precipitaciones en la ciudad de Panamá y en conceptos básicos de Hidrología.

2.2.3.1.1 Coeficiente de escorrentía:

Este coeficiente es adimensional, y se refiere a la relación que hay entre el volumen de agua que escurre en la superficie con respecto a la precipitación total.

Para la definición de coeficientes de escorrentía se toman en cuenta varios parámetros que varían según las características del terreno tales como la cobertura del suelo, pendiente media de los terrenos, la impermeabilidad, la infiltración, la evaporación y la rugosidad del terreno o área drenada, su forma y la previsión de los probables desarrollos futuros.

$$C = \frac{a'}{a}$$

Donde,

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)

a’ = Agua que escurre

a = Agua llovida

A continuación, se presenta una tabla con valores de coeficientes de escorrentía ampliamente utilizados en los cálculos, y aceptados según la literatura disponible.

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Césped	0.05-0.35
Bosque	0.05-0.25
Tierras Cultivadas	0.08-0.41

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Prados	0.1-0.5
Parques y cementerios	0.1-0.25
Áreas de pastizales	0.12-0.62
Zonas Residenciales	0.3-0.75
Zonas de Negocios	0.5-0.95
Zonas Industriales	0.5-0.9
Calles de Asfalto	0.7-0.95
Calles de Ladrillos	0.7-0.85
Techos	0.75-0.95
Calles de Concreto	0.7-0.95

Coeficientes de escurrimientos Método Racional

2.2.3.1.2 Intensidad de lluvia

Para proyectar un sistema de drenaje pluvial se requiere disponer de levantamientos preliminares, planos topográficos y datos sobre el sub-suelo.

Independientemente de si se trata de un levantamiento especial del terreno o del empleo de mosaicos topográficos, es importante determinar con bastante precisión el área de drenaje que servirá para el desarrollo del diseño.

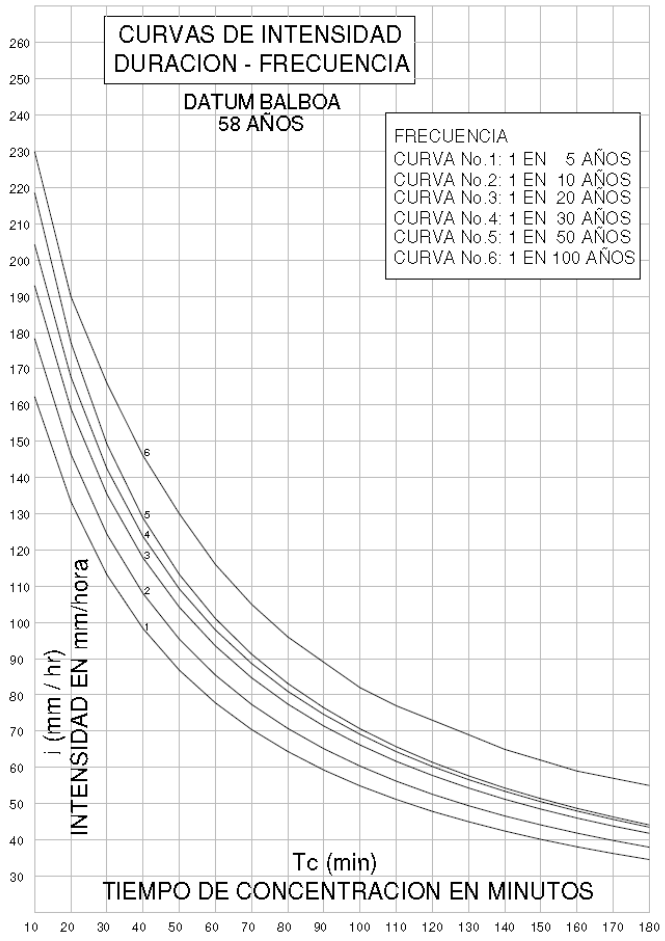
Para los diseños pluviales es necesario una determinación de la escorrentía superficial en las diferentes áreas de drenajes que abarcan el sistema.

Se debe diseñar para el área tributaria total que afecta el sistema, según lo muestre la topografía del terreno.

La intensidad de lluvia en general no permanece constante durante un período considerable de tiempo, en otras palabras, es variable.

Las intensidades de lluvia que deben adoptarse para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año 1972.

Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años. Dichos datos fueron obtenidos en 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.



Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia. MOP.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial en los lugares antes mencionados, se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia, para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

El Ministerio de Obras Públicas de Panamá recomienda el uso de estas fórmulas de intensidad de lluvia para la vertiente del Pacífico del país.

Para obtener las Intensidades de Lluvia en la Vertiente del Atlántico, el MOP recomienda utilizar las fórmulas presentadas en el Estudio de Consultoría "Diseño del Sistema Pluvial de la Ciudad de Colón", elaborado para el Ministerio de Obras Públicas en 1981. La Empresa Consultora, para su estudio, obtuvo información de la Estación Meteorológica de Cristóbal, adyacente a la Ciudad de Colón. Esta información consistió de observaciones de precipitaciones por un periodo de 23 años: de 1957 a 1979.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

2.2.3.1.3 Duración

El tiempo de duración de las precipitaciones será aquel que transcurra desde la iniciación de la lluvia hasta que toda el área esté contribuyendo.

2.2.3.1.4 Frecuencia

La frecuencia de las precipitaciones es el tiempo en años en que una lluvia de cierta intensidad y duración se repite con las mismas características.

La frecuencia es un factor determinante en la capacidad de redes de alcantarillado pluvial en su relación con la prevención de inundaciones por los riesgos y daños a la propiedad, daños personales y al tráfico vehicular. La elección de los periodos de retorno de una precipitación está en función a las características de protección e importancia del área en estudio.

Para nuestro análisis, por tratarse de puentes, verificaremos los resultados para un periodo de recurrencia de **1:100 años**.

2.2.3.1.5 Tiempo de concentración

El tiempo de concentración no es más que el tiempo que tardaría una gota de agua en recorrer la distancia desde el punto más alejado de la corriente de agua de una cuenca hasta el lugar de medición. Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, las cuales son: las pendientes, longitudes, elevaciones

medias y el área de la cuenca. Es de notar que todas las fórmulas tienen factores de corrección que aplican según la cobertura de la cuenca. [German Monsalve, 1999: p.180].

Para la estimación del tiempo de concentración se dispone de diferentes metodologías y formulaciones disponibles en la literatura.

Para el caso de áreas pequeñas sin un cauce definido y donde predomina el flujo laminar sobre laderas (sheet flow) es posible utilizar la fórmula de onda cinemática (Bedient et.al., 2008), la cual permite estimar el tiempo de concentración en función de la longitud media del flujo (*L*), la pendiente media del área de drenaje (*S*), el coeficiente de rugosidad de Manning (*n*) y la intensidad de la lluvia de diseño (*i*).

$$Tc = \frac{6.9}{i^{0.4}}\left(\frac{n * L}{\sqrt{S}}\right)^{0.6}$$

Otra fórmula utilizada para calcular el tiempo de concentración fue la desarrollada por el Federal Aviation Administration (FAA). Esta fórmula fue desarrollada por información sobre el drenaje de aeropuertos, recopilada por el cuerpo de Ingeniero de los Estados Unidos. El método tiene como finalidad el ser utilizado en problemas de drenaje de aeropuerto, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas y sub-urbanas.

$$Tc = 0.7035(1.1 - C)L^{0.5}S^{-0.33}(min)$$

Donde;
C = Coeficiente de escorrentía del Método Racional (Adimensional)
L = Longitud de flujo superficial (en metros)
S = Pendiente de la superficie (m/m).

La buena práctica de la ingeniería sugiere utilizar un tiempo de concentración mínimo de 5 minutos en aquellas cuencas cuyo tiempo de concentración fuese menor que dicho valor límite y que no presenten áreas mayormente pavimentadas.

2.3 Descripción climática de la cuenca

2.3.1 Datos de precipitación.

Las estaciones con registros de precipitación consideradas en este informe presentan las coordenadas geográficas, elevación, años de registro y fecha de instalación. La información de estas estaciones es suministrada por ETESA y se utilizó para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

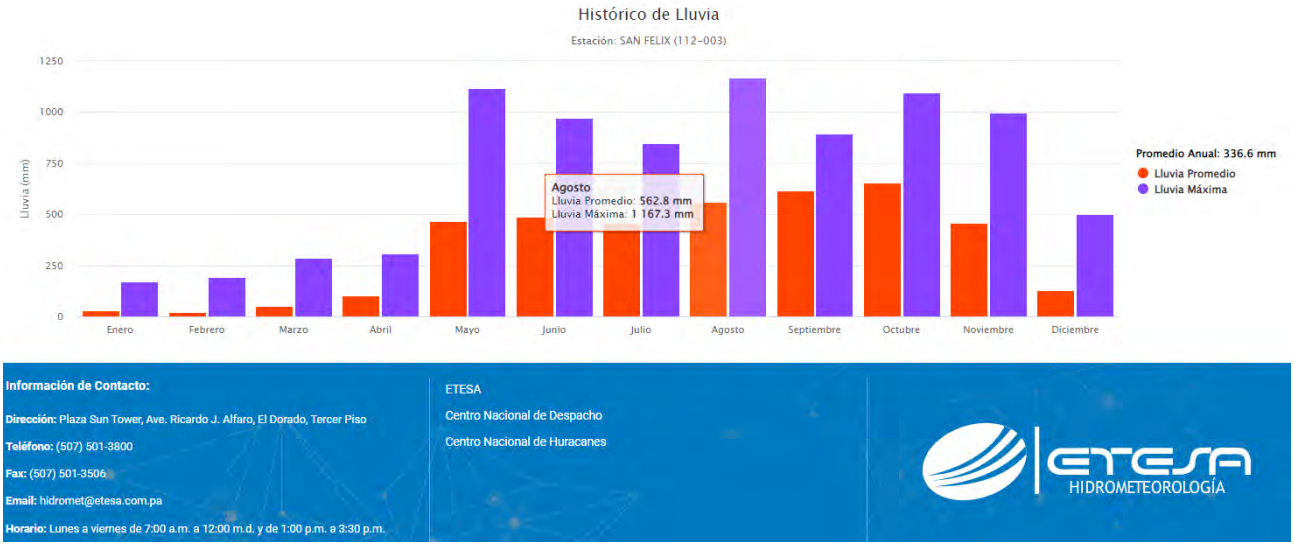
Los registros históricos disponibles en la mayoría de las estaciones son de registros heterogéneos con escasa información actualizada.

Dentro de la cuenca en estudio, las estaciones meteorológicas más próximas al sitio de construcción del puente, que cuentan con registros de lluvias, son la Estación San Félix (112-003).

A continuación, se presentan los registros históricos de lluvias en estas estaciones.

2.3.1.1 Estación San Félix (112-003)

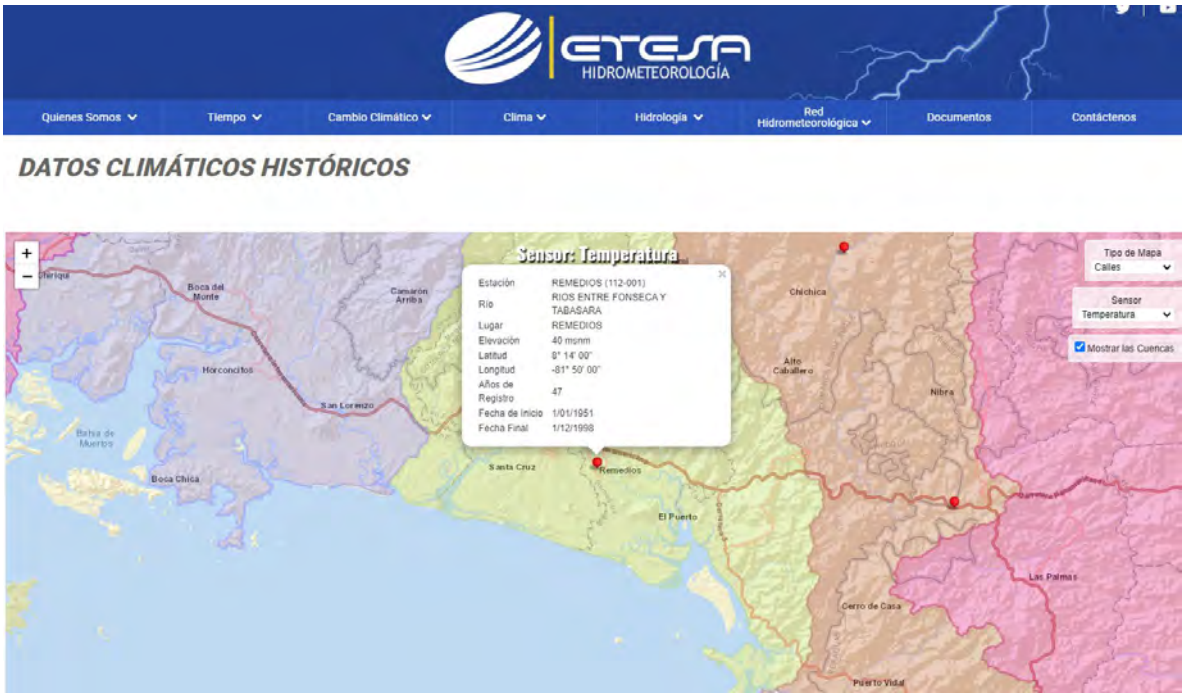


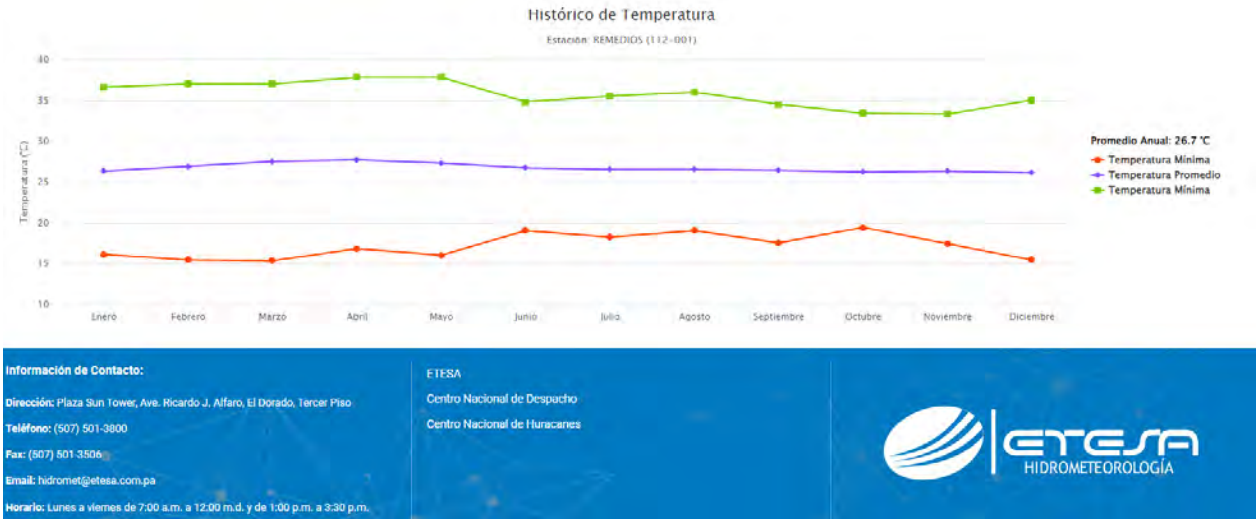


2.3.2 Datos de temperatura. Estación Remedios (112-001).

Dentro de la cuenca en estudio, la estación meteorológica más próxima al sitio de construcción del puente, que cuenta con registros de temperatura, es la Estación Remedios (112-001). La información de esta estación es suministrada por ETESA y se utilizó también para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

A continuación, se presentan los registros históricos de temperatura en esta estación.





2.4 Antecedentes de inundación.

En la actualidad no se cuenta con antecedentes de inundación en el sitio destinado para la construcción del puente modular.

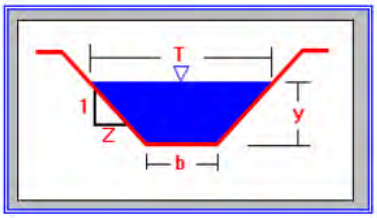
2.5 Capacidad hidráulica del cauce en el sitio del cruce.

Como se indicó previamente en este informe, el área de la cuenca del río San Félix hasta el sitio del cruce es de 20,077.0 hectáreas.

Por tal razón, la determinación del caudal de diseño se realiza mediante la aplicación del método de análisis regional de crecidas máximas (ETESA).

A continuación se presentan los resultados de la aplicación de este método.

CALCULO HIDRAULICO



PUENTE SOBRE RIO SAN FELIX
PROYECTO: PUENTES MODULARES
COMARCA NGABE BUGLE

Fecha: 10 de enero de 2022
Cal por: Ing. Franklin Achú
Rev por: Ing. Franklin Achu

para AD < 250 racional (50anos) para AD > 250, analisis Regional de Crecidas max.(100anos)

DATOS DE LA CUENCA :

• AREA DE DRENAJE	AD=	20,077.00 Ha		200.77 km2
• Factor para zona 4 con Tr= 100 AÑOS	F =	2.33	P.RETORNO: 100 AÑOS	
• CAUDAL MAX. PROMEDIO	Qmax =25*A^(0.59)=	570.86	m3/seg	
• CAUDAL REQUERIDO (100 anos).....	Q_R=	**1,330.11**	**m3/seg**	

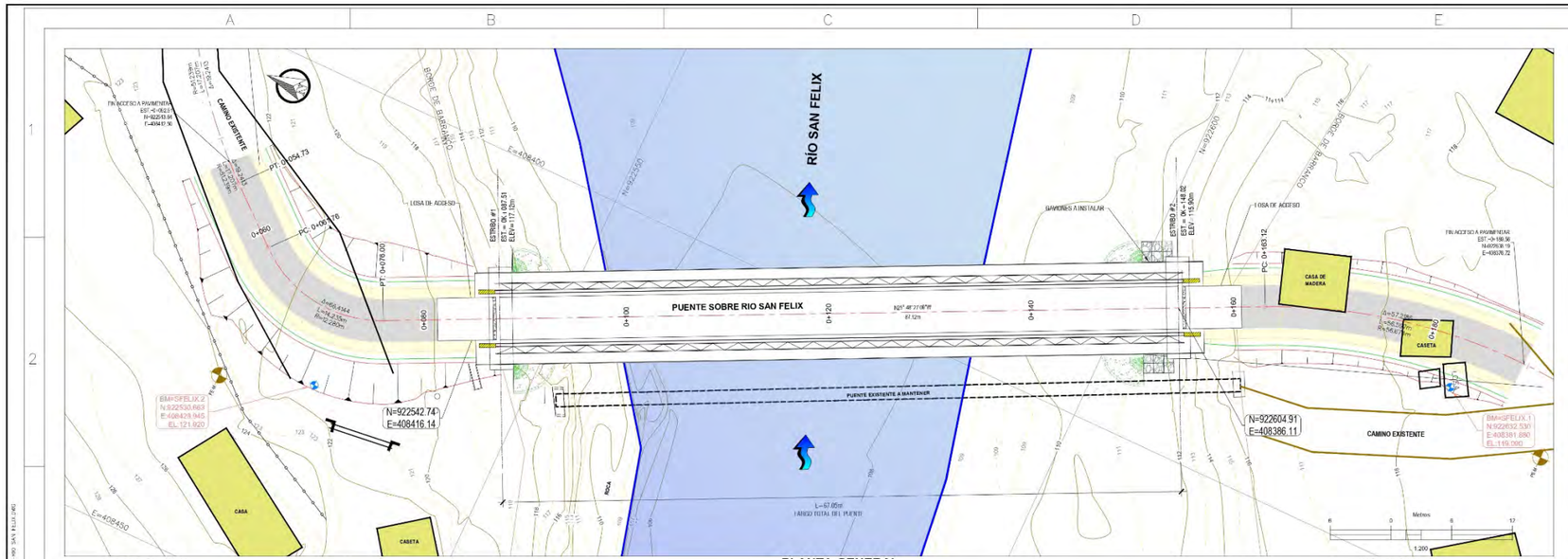
SECCION PROPUESTA - PUENTE PROYECTADO :

		NAME=	**111.70**
• PROYECCION Z	Z=	1.00	mts
• PROYECCION X	X=	3.25	mts
• BASE DEL CANAL.	b=	40.00	mts
• PROFUNDIDAD.	y=	**3.25**	mts
• ESPEJO	T=	46.50	mts
• RUGOSIDAD	n=	0.030	suelo natural y zamp concreto
• PERIMETRO MOJADO	Pm=	49.19	m
• RADIO HIDRAULICO	Rh=	2.8574	m
• SECCION HIDRAULICA	SH=	140.56	m2
• PENDIENTE	s=	0.020	m/m
• CAPACIDAD DE DISEÑO	Q_R=	**1,334.27**	**m3/seg**

USAR LUZ DE = 60.96

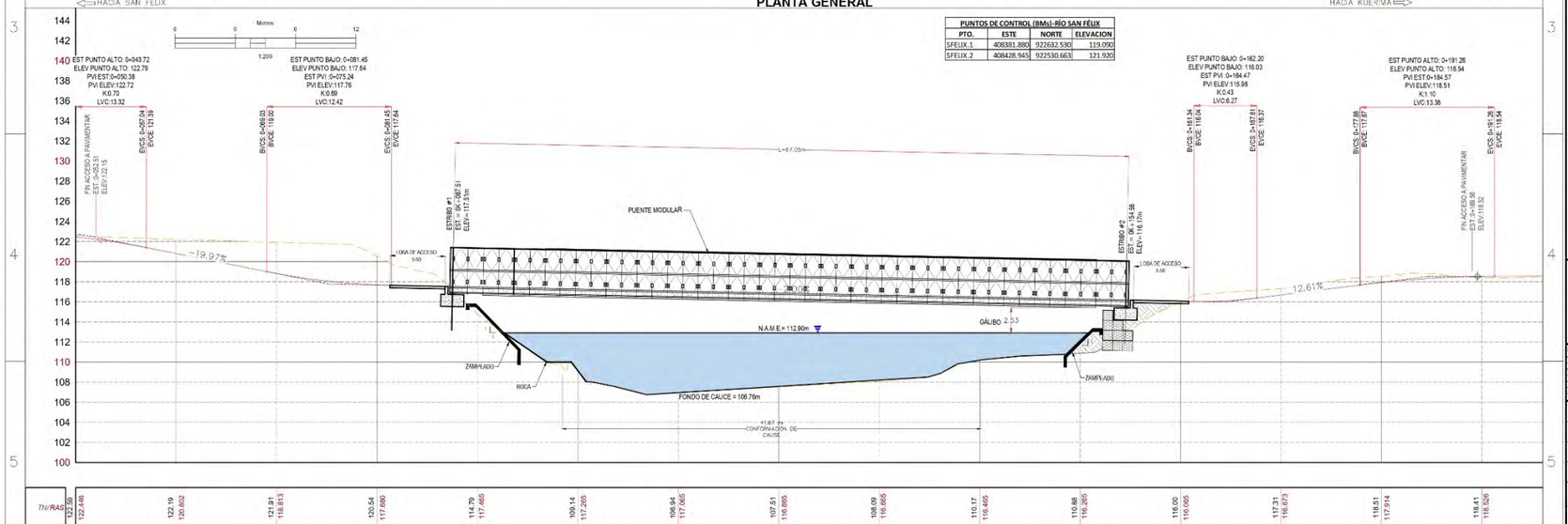
CONCLUSION:
LA CAPACIDAD DE LA SECCION PROPUESTA ES MAYOR QUE EL CAUDAL REQUERIDO y CUMPLE.
LA ELEVACION DEL NAME ES 111.70 A UNA ALTURA DEL FONDO DE 3.25
LA ELEVACION DEL FONDO DE CAUCE ES 108.45

De lo anterior se desprende que el puente a instalar, con una longitud de 60.96 m, es satisfactorio.



PLANTA GENERAL

PUNTOS DE CONTROL (BMs)-RÍO SAN FÉLIX			
PTO.	ESTE	NORTE	ELEVACION
SFELIX.1	408381.880	922632.530	119.090
SFELIX.2	408428.945	922530.663	121.920



PERFIL LONGITUDINAL

Plano Perfil del puente a instalar sobre el Río San Félix

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

R8-05

Consorcio Puentes Modulares

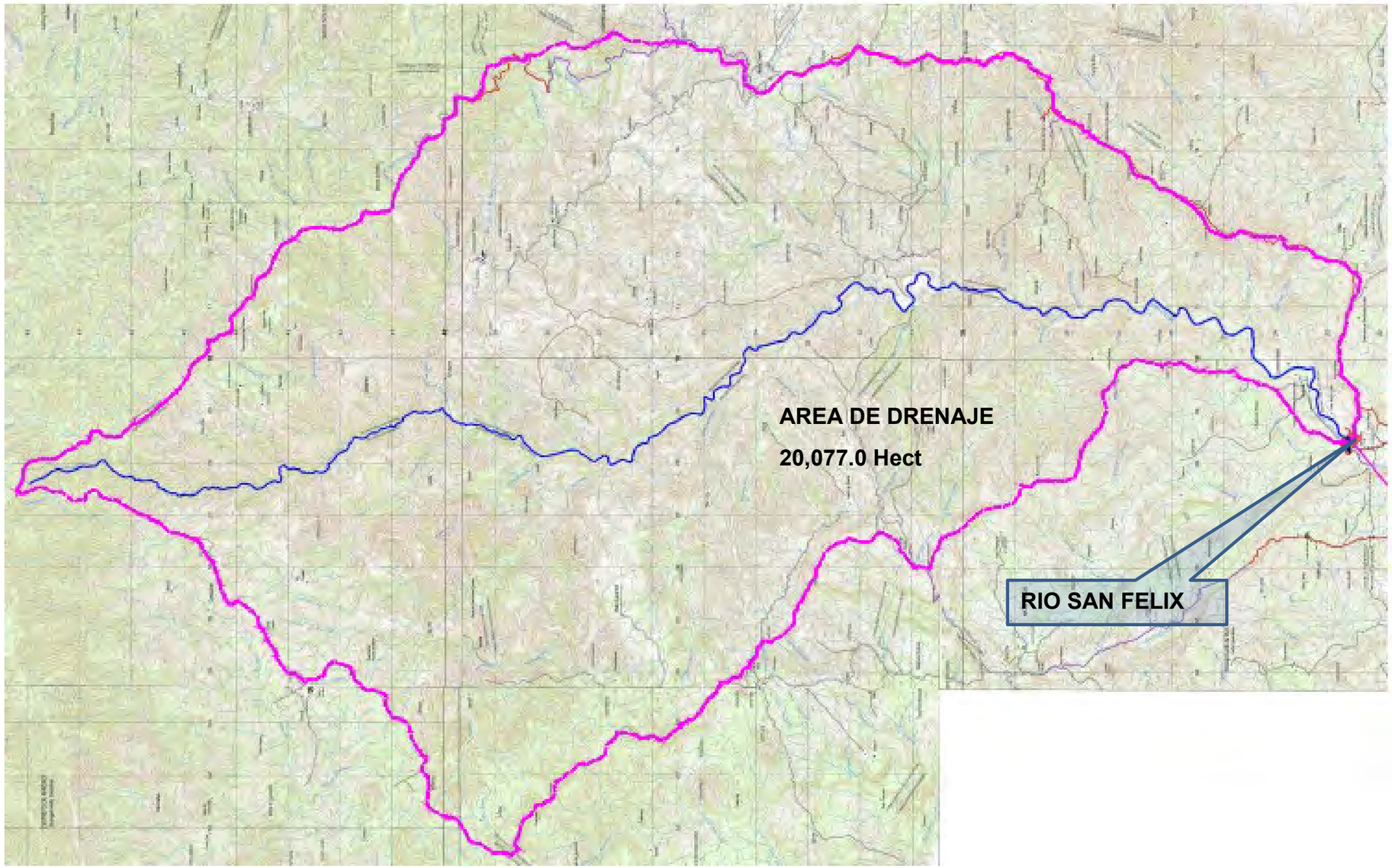
No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:
FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:
DIBUJO:
REVISADO:
ARCHIVO: R8-PTE-RIO SAN FELIX.DGN
PROTEGIDO:
APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PLANO PERFIL
PUENTE SOBRE RIO SAN FELIX
TIPO - 67.05m x 4.20m x DDR2
1 - 0+050.00 @ 0+190.00

IMPRESION: 16/6/2022 2:54 p. m.
HOJA: 1 DE: 1



Área tributaria para el puente a instalar sobre el Río San Félix

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR

La ejecución del proyecto denominado DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO está enmarcado dentro de las siguientes etapas:

- Planificación
- Construcción
- Operación y abandono

Estas actividades principales están asociadas a otras sub-actividades que se subdividen en múltiples acciones que dependerán del avance y desarrollo de la obra.

3.1 Planificación

Durante el desarrollo de esta fase, se realizó trabajo de consulta entre las partes interesadas referente a la planificación de toda la obra, que fue realizada de manera global. En base a las reuniones de planificación inicial se estudiaron los detalles constructivos de las fases subsiguientes tomando en cuenta las consideraciones de tipo técnico-ambiental y socio-económicas aplicables al proyecto.

3.2 Construcción

La etapa de construcción comprende el desarrollo del proceso constructivo de la obra, según la información suministrada por el Contratista.

La duración estimada del proyecto se llevará a cabo según se muestra continuación.

Etapa de construcción	Días (calendarios)	Observación
Etapa de estudios y diseños	150 días calendarios	Contados a partir de la fecha de la orden de proceder. Este periodo incluye la confección y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
Etapa de construcción	570 días calendarios	Contados a partir de la culminación del periodo establecido para los estudios y diseños.
Total	**720 días calendarios**	Desde la fecha de la orden de proceder, hasta la culminación de la etapa de construcción

La construcción del puente sobre el río San Félix, según al programa de trabajo, debe llevarse a cabo dentro del periodo establecido en el cuadro anterior.

Esta fase del proyecto debe desarrollarse de forma ordenada y sistemática, ya que existen una serie de actividades que por sus características tiene la posibilidad de generar impactos ambientales negativos no significativos, los cuales deben ser mitigados de forma inmediata por medio del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental que se elaborará en el presente estudio, con el fin de evitar imprevistos que puedan alterar el desarrollo de la obra, su programa de ejecución o las condiciones actuales del ambiente natural y social, cercano a los sitios de la construcción de cada puente.

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción

Estudios y diseños: Comprende las actividades necesarias para elaborar el diseño definitivo para la construcción del puente nuevo, atendiendo a las longitudes mínimas expresadas en el pliego de cargos, suministrando todos los planos, especificaciones técnicas necesarias, a los que el Contratante otorgará su aprobación. El Diseño Final de Ingeniería se ceñirá a las instrucciones definidas en los Términos de Referencia del Diseño y deberá ajustarse al cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos. El Diseño Final de Ingeniería deberá considerar el contenido en las Especificaciones para la Construcción, que comprende toda la información referencial para la definición de los elementos a construir.

Los trabajos a realizar consisten principalmente en estudios topográficos, estudios ambientales, estudios de suelos, estudios geotécnicos, estudios de estabilidad de taludes, estudios hidrológicos e hidráulicos, diseños geotécnicos, estudios de socavación, geométricos, hidráulicos y estructurales para los puentes modulares a ser instalados.

Construcción e Instalación: Los puentes brindarán comunicación entre distintas comunidades, por ende, la construcción abarca todas las obras definidas en el diseño elaborado por el Contratista a fin de ajustarse a los parámetros de diseño descritos en las Especificaciones correspondientes. Estas obras serán de exclusiva responsabilidad del Contratista. Bajo el concepto de Construcción también se deberá considerar incluidas las obligaciones del Contratista de mantener los desvíos necesarios, almacenajes adecuados de los puentes y señalamiento temporal del tránsito durante las obras.

Los trabajos a realizar dentro de la instalación consisten principalmente en el almacenaje y distribución de los puentes y accesorios a sitios de emplazamientos de puentes, construcción de estribos, accesos del puente incluyendo el drenaje superficial y subterráneo de requerirse, la instalación del puente modular, además de la inclusión de otras actividades como: caseta tipo D, limpieza y desarraigue, reubicación de utilidades públicas, adquisición de servidumbre, adecuación de vía hasta sitio de emplazamiento de puentes (donde se requiera), remoción de árboles y vegetación (donde sea necesaria), excavación no clasificada de corte y relleno, excavación para puentes, relleno para fundaciones cunetas pavimentadas en “V”, pilotes de acero o de hormigón (donde se requiera), hormigón reforzado de 280 kg/cm² y de 210kg/cm², acero de refuerzo grado 60 y 40, área de zampeado de hormigón armado, material selecto o sub-base, material selecto para entradas, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, pavimento de hormigón de cemento Portland de 280kg/cm² para losas de accesos, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), franjas reflectantes continuas blancas y amarillas, conformación de calzada.

Dentro de la etapa de construcción el contratista construirá un total de 50 puentes modulares a lo largo del todo el país, siendo todos del mismo tipo y especificaciones. De estos puentes, 6 serán instalados en la Comarca Ngabe Buglé, entre ellos el del río San Félix.

A continuación, se detalla la ubicación, longitud y número de vías del puente en cuestión.

			Coordenadas UTM		Longitud del puente		
Provincia	**Distrito/ Corregimiento**	**Río / Qda.**	Este	Norte	**Pies**	**Metros**	**Cant. de vías**
COMARCA NGÄBE BUGLE	Mirono – Nedrini	San Félix	408390	922500	200	60.96	1

En la foto a continuación, se muestra el estado actual del sitio donde se construirá el puente.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
Río San Félix, existe un zarzo en buenas condiciones. Este rio es muy caudaloso en época lluviosa y para verano los vehiculas cruzan por el rio mismo	

3.3 Operación y abandono

Una vez concluida la etapa de construcción, y el MOP haya dado su visto bueno, se deshabilitarán los desvíos construidos y se pondrán en uso los puentes.

En general durante el abandono de la obra, la empresa Contratista deberá realizar las adecuaciones necesarias, estipuladas en el contrato o acuerdo de uso de áreas públicas o privadas tal cual sea el caso; además del cumplimiento de la Normativa Ambiental para que el proyecto tenga un correcto funcionamiento durante su uso.

3.4 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Según lo especificado en el pliego de cargo del proyecto de DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO, los puentes a desarrollar deben cumplir con las siguientes normativas de construcción vigentes y aplicables a la obra:

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- Manual de Control del Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras, Iª Edición M.O.P., septiembre 2009.
- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas de agosto 2002.

Según se indica en el pliego de cargos, los vacíos que se presenten en materia de especificaciones para diseño y/o construcción y en el Manual de Seguridad Vial, se resolverán aplicando lo dispuesto en manuales de amplia aceptación en la República de Panamá, de entidades, como las siguientes:

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)
- AMERICAN WELDING SOCIETY, INC. (AWS)
- CONCRETE REINFORCEMENT STEEL INSTITUTE (CRSI)

A continuación, se detalla la infraestructura a desarrollar en la obra.

En este cuadro se detalla el desglose de actividades que comprende el desarrollo del proyecto DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

DESGLOSE DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES

Nº	DETALLE
	PRELIMINARES
	Desvíos y pasos temporales
	LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE
2a	Limpieza y desraigue
	EXCAVACION
5N.a	Excavación no clasificada (corte)
5N.a	Relleno
5N.f	Limpieza de cauce
	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS
8a	Excavación para Estructuras
	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS
9g	Cunetas Pavimentadas (B=0.30m)
	MATERIAL SELECTO
21a	Material selecto o subbase
	BASE DE AGREGADOS PETREOS
22a	Capa base
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN
23a	Riego de imprimación
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO
25a	Primer sello
25b	Segundo sello
	BARRERAS DE PROTECCIÓN O REGUARDO
29b	Barrera de viguetas de láminas corrugadas de acero TL-4
	SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO
32b	Señales verticales
	LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLÁSTICA)
33Ta	Franjas reflectantes continuas blancas
33Tb	Franjas reflectantes continuas amarillas
	PASOS ELEVADOS PEATONALES, CAJONES Y PUENTES
45	**SECCIÓN C - PUENTES**
	Hormigón reforzado para estribo (Fundación y estribo)
	Armado de puente modular
	Zampeado
	Losa de acceso
	ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRE
	Tramite de adquisición de servidumbre de terrenos

En el cuadro a continuación se presenta el listado de equipos que se considera utilizar para la instalación del puente sobre el río San Félix.

CUADRO DE EQUIPOS DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO - COMARCA NGABE BUGLÉ
Descripción detallada del equipo
Barredora Autopropulsada
Camión de Agua
Camiones Volquetes
Bus de Transporte Personal 20
Pick up 4x4
Camión Plataforma
Compactadora Rola Piña
Rola Lisa Capa Base
Distribuidora de asfalto
Esparcidora de gravilla
Excavadora 320
Excavadora 312
Motoniveladora 120
Retroexcavadora
Tractor D6
Mula
Cama baja
Compactadora tipo sapo
Compactadora tipo plancha
Contenedores de deposito
Contenedores de oficina
Plantas generadoras
Bombas centrifugas de 4"

3.5 Mano de obra durante la construcción y operación

La contratación de mano de obra para el desarrollo de este proyecto en sus diferentes fases es indispensable (personal temporal y permanente, especializada y no especializada).

El cuadro resumen del personal que se espera contratar durante la etapa de construcción se muestra a continuación:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA
Gerente de Proyectos	1
Ingeniero de Proyectos	1
Topógrafos	1
Especialista Ambiental.	1
Oficial de Seguridad	1
Superintendente	1
Capataz	1
Jefe de cuadrilla	1
Operador de primera	1
Operador de segunda	1
Ayudantes	7
Principiante	1
Carpintero /Albañil	4
Reforzadores	1
Cadenero	1
Chofer de vehículo liviano	1
Chofer de camión pesado	1

Puestos que se generen como parte de la necesidad de mano de obra Indirecta para la dirección y supervisión del proyecto se contratarán para trabajar por región, y no uno por cada puente.

Así pues, esto aplicaría para puestos como: Gerencia del proyecto, la cual será una para todo el proyecto; Ingeniero de Proyecto, Agrimensura, ambiente, seguridad, superintendente y capataces los cuales serán uno por cada región de trabajo.

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE

4.1 Posibles impactos:

- Disminución de la calidad del aire y afectación a los trabajadores y población en general por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.
- Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos, y por las vibraciones que ellos generan.
- Pérdida de la calidad del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto líquidos como sólidos, ocasionada por los trabajadores del proyecto y por las actividades constructivas del proyecto.
- Pérdida de suelo productivo al contaminarse por derrame de hidrocarburos.

4.2 Medidas de prevención y mitigación:

- Realizar mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias
- Realizar el riego de agua constante para disminuir el levantamiento de partículas de polvo.
- Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido permisible, y dar cumplimiento al uso de equipo de protección auditiva.
- Evitar el uso de equipos en horario fuera de 7:00 am a 6:00 pm (Especificaciones Ambientales del MOP, agosto 2002)
- Manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos generados durante la fase de construcción
- Uso y manejo adecuado de combustibles y aceites.

5. CONCLUSIONES

La capacidad hidráulica de la sección del cauce bajo el sitio determinado para ubicación del puente sobre el río San Félix, cumple con los requerimientos actuales del Ministerio de Obras Públicas para un periodo de recurrencia de lluvias de 1:100 años. Así mismo, la longitud considerada para el puente a instalar es adecuada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Manual de Aprobaciones de planos del MOP.

- Chow, Ven Te, David R. Maidment, and Larry W. Mays. 1988. Applied Hydrology. Mcgraw-Hill.

- ETESA. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. 2008.

- Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA, capitulo 3, Alcantarillado Pluvial.

7. ANEXOS

Empresa/Cliente:	CUSA	Fuente Hídrica:	Río San Félix
Coordenadas de Localización:	408359.00 m E 922631.00 m N	Elev.:	111 MSNM
Fecha de Aforo:	12 DE JULIO DE 2022	Molinete Tipo:	Price
Ancho de la sección de aforo:	36 M	Lámina Máx. de Agua:	0.85 M
Lugar:	Nole Duima-Mirono		

	Velocidad (m/s)					Profundidad (m)		Área	Caudal
Distancia (m)	1	2	3	4	Prom.	Lámina	Obs.	m2	m3/s
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.24	0.10		
2.00	0.758	0.758	0.758	0.758	0.758	0.47	0.19	0.94	**0.71252**
4.00	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	0.46	0.18	0.92	**0.9246**
6.00	1.454	1.454	1.454	1.454	1.133	0.58	0.23	1.16	**1.31428**
	0.812	0.812	0.812	0.812			0.46		
8.00	1.421	1.421	1.421	1.421	1.165	0.70	0.28	1.23	**1.42651**
	0.908	0.908	0.908	0.908			0.56		
9.50	1.465	1.465	1.465	1.465	1.299	0.64	0.26	0.48	**0.62352**
	1.133	1.133	1.133	1.133			0.51		
9.50	1.182	1.182	1.182	1.18	1.027	0.71	0.28	0.53	**0.54661**
	0.871	0.871	0.871	0.871			0.57		
11.00	1.182	1.182	1.182	1.182	0.948	0.82	0.33	1.23	**1.16604**
	0.714	0.714	0.714	0.714			0.66		
12.50	1.454	1.454	1.454	1.454	1.241	0.82	0.33	1.23	**1.52643**
	1.028	1.028	1.028	1.028			0.66		
14.00	1.283	1.283	1.283	1.283	1.117	0.82	0.33	1.23	**1.3733**
	0.95	0.95	0.95	0.95			0.66		
15.50	1.283	1.283	1.283	1.283	1.117	0.82	0.33	1.23	**1.3733**
	0.95	0.95	0.95	0.95			0.66		
17.00	1.185	1.185	1.185	1.185	1.039	0.85	0.34	1.28	**1.32409**
	0.892	0.892	0.892	0.892			0.68		
18.50	1.159	1.159	1.159	1.159	0.986	0.83	0.332	1.25	**1.22695**
	0.812	0.812	0.812	0.812			0.664		
20.00	1.133	1.133	1.133	1.133	0.954	0.81	0.324	1.22	**1.15911**
	0.775	0.775	0.775	0.775			0.648		
21.50	1.035	1.035	1.035	1.035	0.859	0.81	0.324	1.22	**1.04369**
	0.683	0.683	0.683	0.683			0.648		
23.00	1.082	1.082	1.082	1.082	0.907	0.76	0.304	1.14	**1.03341**
	0.731	0.731	0.731	0.731			0.608		
24.50	1.082	1.082	1.082	1.082	0.832	0.73	0.292	1.10	**0.91104**
	0.582	0.582	0.582	0.582			0.584		
26.00	1.005	1.005	1.005	1.005	0.852	0.70	0.28	1.05	**0.89408**
	0.698	0.698	0.698	0.698			0.56		
27.50	1.058	1.058	1.058	1.058	0.900	0.62	0.248	0.93	**0.837**
	0.742	0.742	0.742	0.742			0.496		
29.00	**0.983**	**0.983**	0.983	0.983	0.777	0.55	0.22	0.96	**0.74786**
	0.571	0.571	0.571	0.571			0.44		
31.00	0.888	0.888	0.888	0.888	0.609	0.53	0.212	1.06	**0.64501**
	0.329	0.329	0.329	0.329			0.424		
33.00	0.793	0.793	0.793	0.793	0.554	0.50	0.2	1.25	**0.6925**
	0.315	0.315	0.315	0.315			0.4		
36.00	0.296	0.296	0.296	0.296	0.296	0.27	0.108	0.68	**0.1998**
				Promedio:	0.926	0.65	Área Total:	23.29	21.56 m3/s
									21565 L/s

Observación: Sin Observaciones

Aforador: Eliecer Castillo Amador Calculado por: Eliecer Castillo



Registro fotográfico



Proyecto: **"Diseño, suministro, construcción y financiamiento de Puentes Modulares para el progreso", provincias de Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Comarca Ngäbe Bugle, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas.**

Promotor: **Ministerio de Obras Públicas.**

Contratista: **Consorcio Puentes Modulares.**

JAIME M. GUTIERREZ C.
Ingeniero Civil
Licencia N° 93-006-030
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Consorcio Puentes Modulares

Puente sobre el Río Salitre

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

En este documento se presenta el informe correspondiente al Estudio de Hidrología e Hidráulica para la construcción del puente modular sobre el río Salitre, en la Comarca Ngabe Buglé.

TABLA DE CONTENIDO

1. CARTOGRAFÍA 4

1.1 MAPA REGIONAL. 4

1.2 MAPA DEL ÁREA DE DRENAJE HASTA EL SITIO DE INTERVENCIÓN. 5

1.3 IDENTIFICAR SI EL PROYECTO O ALGUNA INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA EN CAUCE, O LOS TRABAJOS A REALIZAR ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA. 5

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA 6

2.1 DESCRIPCIÓN GEOMORFOLÓGICA 6

2.1.1 Área de la cuenca del río Salitre hasta el sitio de la obra *6*

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P) *6*

2.1.3 Longitud de la cuenca (L) *6*

2.1.4 Factor de forma de Horton *7*

2.1.5 Pendiente promedio *8*

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius *8*

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir *10*

2.2 HIDROMETRÍA 11

2.2.1 Metodologías aplicables para la estimación de caudales *12*

2.2.2 Cálculo de los caudales generados por la precipitación. *17*

2.3 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA 22

2.3.1 Datos de precipitación. *22*

2.3.2 Datos de temperatura. *23*

2.4 ANTECEDENTES DE INUNDACIÓN 24

2.5 CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL CAUCE EN EL SITIO DEL CRUCE 24

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR 28

3.1 PLANIFICACIÓN 28

3.2 CONSTRUCCIÓN 28

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción *29*

3.3 OPERACIÓN Y ABANDONO 31

3.4 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR 32

3.5 MANO DE OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN 34

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE 36

4.1 POSIBLES IMPACTOS: 36

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN: 36

5. CONCLUSIONES..... 37

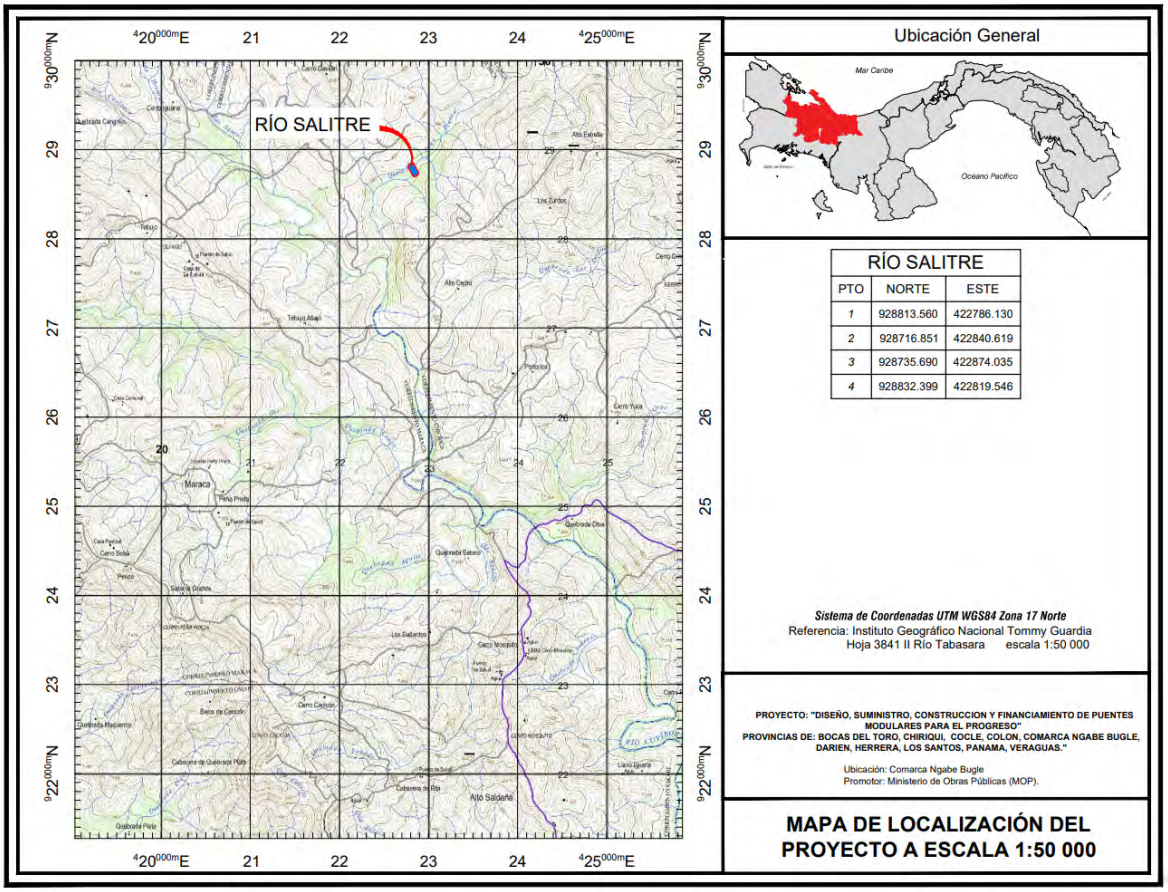
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 38

7. ANEXOS 39

1. CARTOGRAFÍA

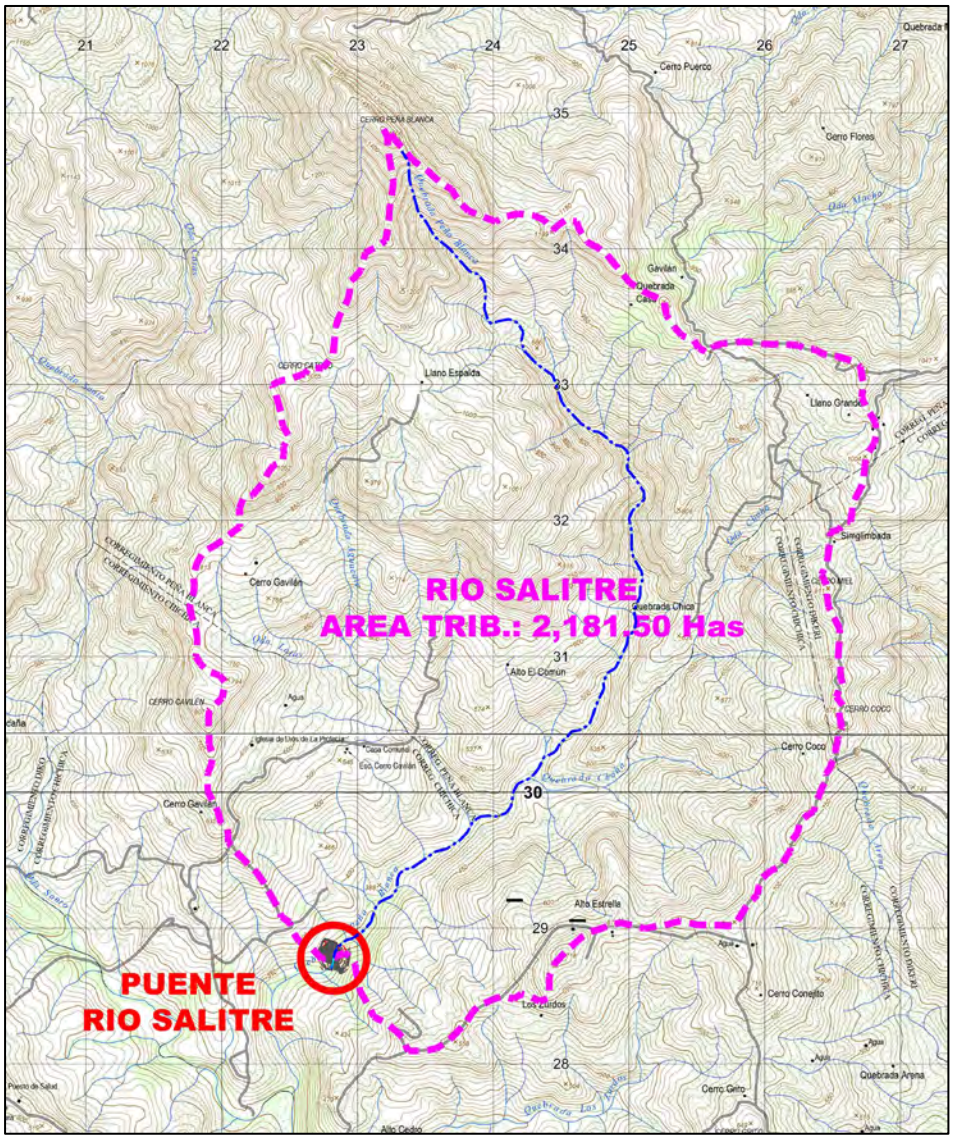
1.1 Mapa regional.

La ubicación político-administrativa corresponde al Distrito de Müna, Comarca Ngabe Buglé, República de Panamá.



Localización Regional del Proyecto

1.2 Mapa del área de drenaje hasta el sitio de intervención.



Área de drenaje para el puente sobre el río Salitre (Qda. Peñas Blancas)

1.3 Identificar si el proyecto o alguna infraestructura de la obra en cauce, o los trabajos a realizar están dentro de alguna área protegida.

El puente modular a construir sobre el río Salitre no se encuentra dentro de ningún área protegida.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA

2.1 Descripción geomorfológica

El puente sobre el río Salitre, que forma parte del proyecto de “Puentes Modulares para El Progreso” se ubica en la Cuenca #114 – Río Tabasará, localizada en la vertiente del Pacífico, entre las provincias de Chiriquí, Veraguas y la comarca Ngäbe Bugle.

El área total de drenaje de la cuenca hasta la desembocadura al mar es de 1,289 km², y la longitud de su cauce principal, que es el río Tabasará, es de unos 132 kilómetros.

La elevación media de la cuenca es de 200 msnm y el punto más alto se encuentra sobre el Cerro Santiago, ubicado al noroeste de la cuenca, con una elevación de 2,226 msnm.

2.1.1 Área de la cuenca del río Salitre hasta el sitio de la obra

El área de la cuenca está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido, directa o indirectamente, a un mismo cauce natural. Corresponde a la superficie delimitada por la divisoria de aguas de la zona de estudio, y se expresa normalmente en hectáreas o en km^2.

En este aspecto morfométrico se procedió a estimar el área de la cuenca que va desde el sitio en donde se instalará el nuevo puente modular sobre el río Salitre, hasta la naciente de este, ubicada a 1,500 msnm, dando como resultado un área aproximada de 2,181.50 hectáreas (21.815 km^2).

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P)

El perímetro es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Este parámetro se mide en unidades de longitud y se expresa normalmente en metros o kilómetros.

Para el desarrollo de este documento se estimó el perímetro de la cuenca y dio como resultado 20.43 km.

2.1.3 Longitud de la cuenca (L)

Se define como la distancia horizontal desde la desembocadura de la cuenca (punto de desfogue) hasta otro punto aguas arriba donde la tendencia general del río principal corte la línea de contorno de la cuenca.

El valor de la longitud de la cuenca en estudio es de 8.02 km.

2.1.4 Factor de forma de Horton

El factor de forma de Horton es la relación entre el área y el cuadrado de la longitud de la cuenca.

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

Intenta medir cuán cuadrada (alargada) puede ser la cuenca.

Una cuenca con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes que una de la misma área y mayor factor de forma.

Principalmente, los factores geológicos son los encargados de moldear la fisiografía de una región y la forma que tienen las cuencas hidrográficas.

Un valor de *Kf* superior a la unidad proporciona el grado de achatamiento de una cuenca o de un río principal corto y por consecuencia con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas.

$$Kf = \frac{21.815}{(8.02)^2}$$

$$Kf = 0.339$$

Según la tabla que se presenta a continuación indica que la cuenta tiene una forma alargada con características de producción de caudales y potencial de crecientes moderados.

Factor de forma (Ff)	0 - 0,25	0,25 – 0,50	0,50 – 0,75	0,75 – 1
	Estrecha	Alargada	Amplia	Ancha
$Ff = \left(\frac{A}{Lc^2}\right)$ *Ff*= Factor de forma de Horton *A*= Área de la cuenca (m2) *Lc*= Longitud del cauce principal (m)				
Producción sostenida de caudales	bajo	moderado	alto	Muy alto
Potencial a crecientes	bajo	moderado	alto	Muy alto

2.1.5 Pendiente promedio

Este es uno de los principales parámetros que caracteriza el relieve de una cuenca y permite hacer comparaciones entre éstas para observar fenómenos erosivos que se manifiestan en la superficie.

La pendiente promedio de una cuenca se determina mediante la siguiente fórmula:

$$J = 100 * \frac{(\sum Li)(E)}{A}$$

Donde:

J = Pendiente media de la cuenca (%).

ΣLi = Suma de las longitudes de las curvas de nivel (km).

E = Equidistancia entre curvas de desnivel (km).

A = Superficie de la cuenca (Km2).

Así tenemos entonces que la pendiente promedio de la cuenca es

$$J = 100 * \frac{129.01 * 0.05}{21.815}$$

$$J = 29.57\%$$

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius

Este índice compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio.

Se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud del parteaguas o divisoria que la encierra y el perímetro de la circunferencia.

Este coeficiente adimensional, independiente del área estudiada tiene por definición un valor de uno para cuencas imaginarias de forma exactamente circular. Nunca los valores del coeficiente de compacidad serán inferiores a uno.

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano a uno sea, es decir mayor concentración de agua.

El índice de compacidad o de Gravelius se calcula con la siguiente fórmula:

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

P = Perímetro de la cuenca, en km

A = Área de la cuenca, en km^2

Según el índice de compacidad, las cuencas se clasifican en las siguientes clases:

Clase de forma	Índice de compacidad (Kc)	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 - 1.25	Casi redonda a oval-redonda
Clase II	1.26 - 1.50	Oval-redonda a oval-oblonga
Clase III	1.51 – más de 2	Oval-oblonga a rectangular-oblonga

Para la cuenca en estudio, el índice de compacidad o de Gravelius da como resultado lo siguiente:

$$Kc = 0.28 * \frac{20.43}{\sqrt{21.815}}$$

$$Kc = 1.22$$

Por lo tanto, la cuenca entra dentro de la Clase I.

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir

El orden de las corrientes es una clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de la cuenca.

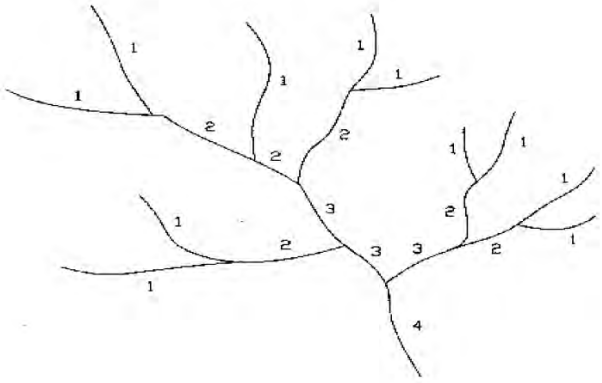
Existen varios métodos para realizar tal clasificación, siendo el método de Horton uno de los más utilizados.

Este método se fundamenta en los siguientes criterios: Se consideran corrientes de primer orden, aquellas corrientes fuertes, portadoras de aguas de nacimientos y que no tienen afluentes. Cuando dos corrientes de orden uno se unen, resulta una corriente de orden dos.

De manera general, cuando dos corrientes de orden i se unen, resulta una corriente de orden i+1.

Cuando una corriente se une con otra de orden mayor, resulta una corriente que conserva el mayor orden.

Número de orden de corrientes según Horton



Para este estudio se realizó la clasificación del orden de la cuenca a intervenir resultando en una cuenca de Orden 4.

2.2 Hidrometría

Para el sitio de estudio, ETESA no cuenta con registros de estaciones hidrológicas cercanas.

Por esta razón, según la normativa del Ministerio de Ambiente, lo indicado sería realizar aforos esporádicos en temporada seca y en temporada lluviosa en el sitio preciso de la obra en cauce.

Sin embargo, por motivos de que la orden de proceder del presente proyecto se dio en el pasado mes de junio de 2022, y dado que la etapa de estudios y diseños (dentro de la que se incluye el Estudio de Impacto Ambiental) tiene por contrato una duración de únicamente 150 días calendario a partir de la orden de proceder, solamente se puede realizar el aforo correspondiente a la época lluviosa.

Este aforo se incluye en la sección de Anexos de este informe hidrológico.

Independientemente de lo anterior, la determinación del caudal esperado en el área de la obra también se efectuará mediante la aplicación de la metodología sugerida por el Ministerio de Obras Públicas, según se explica a continuación.



2.2.1 Metodologías aplicables para la estimación de caudales

2.2.1.1 Método Racional

Es el método recomendado por el ***Manual de Aprobación de Planos***, documento preparado por el ***Ministerio de Obras Públicas de Panamá,*** el cual define parámetros y recomendaciones para el diseño de drenajes pluviales en la República de Panamá.

Este método es uno de los más utilizados en el diseño de drenajes e hidrología urbanos y de carreteras, y aunque se recomienda su uso para áreas de drenaje relativamente pequeñas (hasta de unas 250 - 300 hectáreas), nos ofrece una aceptable aproximación de los caudales esperados para lluvias de diferentes periodos de retorno. Este método, además del área de la cuenca y el coeficiente de escorrentía, considera la intensidad máxima de precipitación.

El Método Racional se basa en el concepto de que el caudal máximo instantáneo de escorrentía superficial proveniente de un terreno es directamente proporcional a la intensidad máxima de la lluvia de una tormenta con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje.

De acuerdo a este método, el caudal máximo generado por una lluvia correspondiente a un determinado período de retorno está dado por la siguiente relación:

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

Donde:

Q = Caudal instantáneo máximo posible a producirse, en m^3/s.

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional).

I = Intensidad de la lluvia de diseño, en mm/h.

A = Área de la cuenca, en hectáreas.

Con este método los efectos de la lluvia y el tamaño de la cuenca son considerados en la expresión explícitamente; otras características como la pendiente del cauce, el tipo de vegetación y suelo son considerados implícitamente en el tiempo de concentración y el coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía es la relación entre la precipitación que escurre por la superficie del terreno y la precipitación total, y varía de acuerdo al uso y tipo de suelo.

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda en llegar al punto en evaluación, la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca. Es decir, es el tiempo que se requiere, a partir del inicio de un evento de precipitación, para que toda el área de drenaje esté aportando escorrentía hasta el punto de control donde se quiere estimar el caudal.

El tiempo de concentración t_c, relacionado con la intensidad media de la precipitación, se podrá deducir utilizando las siguientes fórmulas:

$t_c(1) = \{0.8886 \times L^3 / H\}^{0.385} \times 60$ (Práctica de caminos de California)

$t_c(2) = 1.64523K^{0.77}$; $K = 0.00328(L^{1.5}/H^{0.5})$ (Manual de Estudios Hidrológicos del PHCA -Proyecto Hidrológico Centroamericano, 1972).

En donde

t_c = Tiempo de concentración, en minutos

L = Longitud recorrida, en metros

H = caída o diferencia de elevación, en metros

Conforme a las buenas prácticas de la ingeniería, y a las recomendaciones de la normativa aplicable, no se considera en ningún caso un tiempo de concentración menor a los 5 minutos.

2.2.1.2 Análisis de Crecidas Máximas de ETESA

Este informe describe los datos generales de las cuencas y estaciones hidrométricas en el análisis regional de crecidas. Su aplicación es mayormente para ríos con cuencas considerables (generalmente superiores a las 1,000 hectáreas).

Los pasos básicos utilizados para realizar el análisis regional de crecidas máximas se listan a continuación:

- Recopilar las crecidas máximas: datos de estaciones activas y suspendidas operadas por ETESA; y de estaciones operadas por la Autoridad del Canal de Panamá.
- Realizar análisis de consistencia: comparación de niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río; verificación de crecidas máximas históricas registrados en el país con la envolvente de crecidas máximas para Centroamérica.
- Revisar las curvas de descarga y ajustarlas, de ser necesario.
- Extender y rellenar la información de caudales máximos instantáneos: mediante el análisis del comportamiento y la tendencia persistente de los niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río.
- Homologar el periodo de análisis.
- Determinar la ecuación que relaciona la crecida promedio anual con el área de la cuenca.
- Elaborar la curva de frecuencia adimensional que relaciona el caudal máximo instantáneo anual con el promedio del registro, en función de las probabilidades.
- Delimitar las regiones hidrológicamente homogéneas.
- Elaborar el mapa que muestra las distintas regiones hidrológicas.

2.2.1.2.1 Determinación de las ecuaciones que definen la relación entre la crecida media anual y el área del drenaje de la cuenca.

Para establecer los límites de las regiones con igual comportamiento de crecidas, se tomó en consideración el área de drenaje que, de acuerdo a las investigaciones, está relacionada con el indicador de crecidas, y puede utilizarse como una base confiable para la estimación

de la magnitud de las crecidas en cuencas no aforadas. Para esto, se relacionó el área de drenaje de la cuenca y el promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas durante el periodo 1972- 2007, en las 58 estaciones hidrológicas limnigráficas convencionales, operadas por ETESA (53 son estaciones limnigráficas activas y 5 son limnigráficas suspendidas con buena información); y las 6 estaciones limnigráficas activas con registro largo manejadas por la Autoridad del Canal de Panamá.

Estas relaciones permiten estimar la crecida promedio anual de las cuencas no controladas a partir de su área de drenaje en Km² y de su ubicación en el país. De acuerdo a la teoría de los valores extremos, la media de todas las crecidas deberá tener su valor correspondiente a aquel de un acontecimiento de 2.33 años de periodo de retorno.

2.2.1.2.2 Factores para diferentes periodos de retorno en años

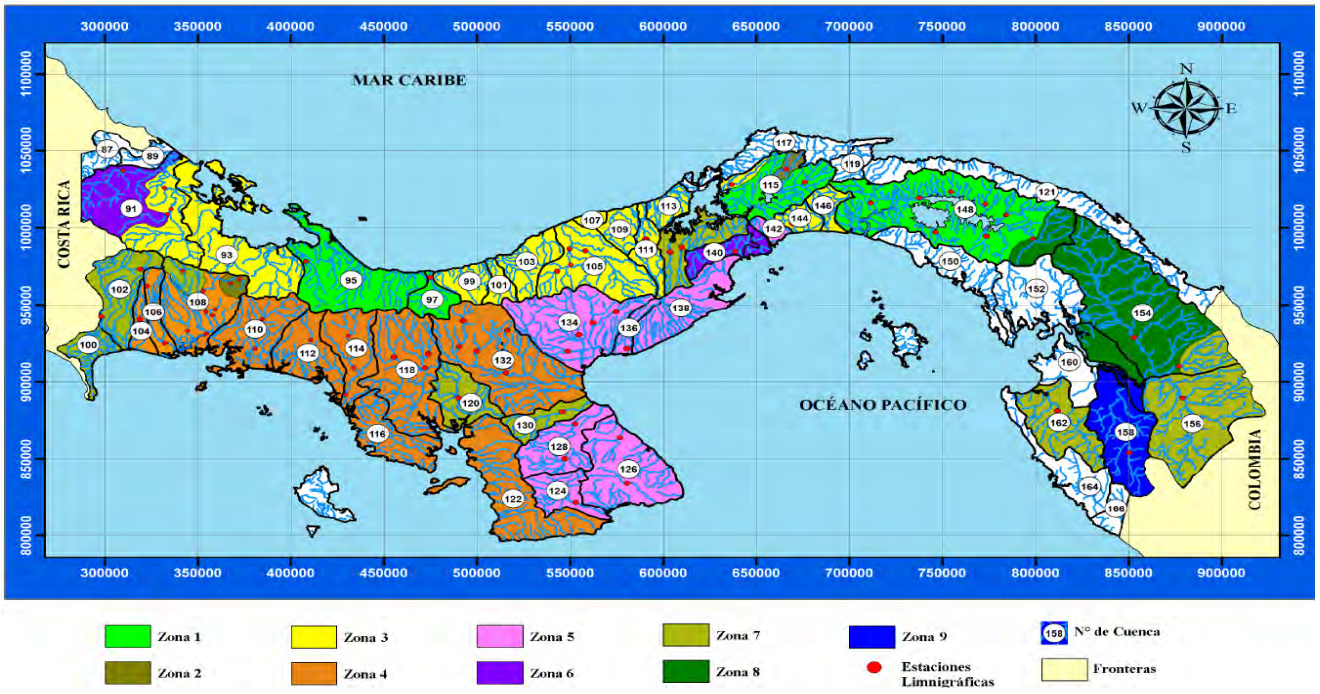
Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr, años	*Tabla # 1*	*Tabla # 2*	*Tabla # 3*	*Tabla # 4*
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

2.2.1.2.3 Delimitación de las regiones hidrológicamente homogéneas y la elaboración del mapa que muestra las distintas regiones.

Para definir las regiones de crecidas máximas se agruparon los resultados de las áreas con igual ecuación e igual tabla de distribución de frecuencia, dando como resultado 9 zonas.

Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 1
2	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 3
3	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 1
4	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 4
5	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 1
6	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 2
7	4	$Qmáx = 9A^{0.59}$	Tabla # 3
8	5	$Qmáx = 4.5A^{0.59}$	Tabla # 3
9	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 3

Regiones hidrológicamente homogéneas que se utilizan para la evaluación de crecidas en las diferentes cuencas.



Mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas

2.2.2 Cálculo de los caudales generados por la precipitación.

2.2.2.1 Parámetros de diseño.

Los parámetros que debe considerar el Profesional que diseñe el sistema pluvial, los establece el Ministerio de Obras Públicas en su publicación (***Manual de Aprobación de Planos del MOP)***. Dichos parámetros se basan en estudios del comportamiento de las precipitaciones en la ciudad de Panamá y en conceptos básicos de Hidrología.

2.2.2.1.1 Coeficiente de escorrentía:

Este coeficiente es adimensional, y se refiere a la relación que hay entre el volumen de agua que escurre en la superficie con respecto a la precipitación total.

Para la definición de coeficientes de escorrentía se toman en cuenta varios parámetros que varían según las características del terreno tales como la cobertura del suelo, pendiente media de los terrenos, la impermeabilidad, la infiltración, la evaporación y la rugosidad del terreno o área drenada, su forma y la previsión de los probables desarrollos futuros.

$$C = \frac{a'}{a}$$

Donde,

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)

a’ = Agua que escurre

a = Agua llovida

A continuación, se presenta una tabla con valores de coeficientes de escorrentía ampliamente utilizados en los cálculos, y aceptados según la literatura disponible.

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Césped	0.05-0.35
Bosque	0.05-0.25
Tierras Cultivadas	0.08-0.41

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Prados	0.1-0.5
Parques y cementerios	0.1-0.25
Áreas de pastizales	0.12-0.62
Zonas Residenciales	0.3-0.75
Zonas de Negocios	0.5-0.95
Zonas Industriales	0.5-0.9
Calles de Asfalto	0.7-0.95
Calles de Ladrillos	0.7-0.85
Techos	0.75-0.95
Calles de Concreto	0.7-0.95

Coeficientes de escurrimientos Método Racional

2.2.2.1.2 Intensidad de lluvia

Para proyectar un sistema de drenaje pluvial se requiere disponer de levantamientos preliminares, planos topográficos y datos sobre el sub-suelo.

Independientemente de si se trata de un levantamiento especial del terreno o del empleo de mosaicos topográficos, es importante determinar con bastante precisión el área de drenaje que servirá para el desarrollo del diseño.

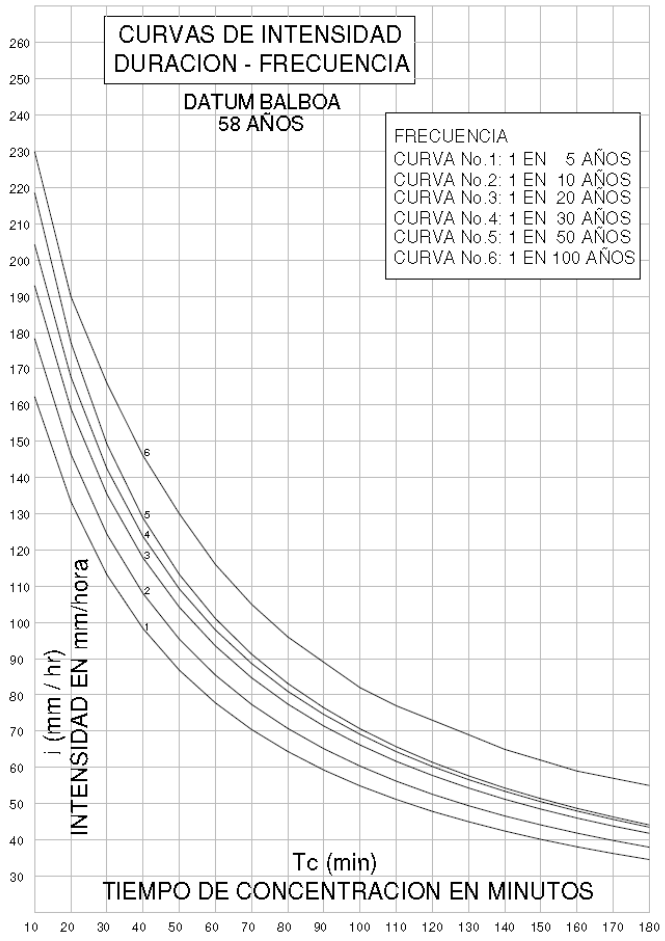
Para los diseños pluviales es necesario una determinación de la escorrentía superficial en las diferentes áreas de drenajes que abarcan el sistema.

Se debe diseñar para el área tributaria total que afecta el sistema, según lo muestre la topografía del terreno.

La intensidad de lluvia en general no permanece constante durante un período considerable de tiempo, en otras palabras, es variable.

Las intensidades de lluvia que deben adoptarse para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año 1972.

Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años. Dichos datos fueron obtenidos en 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.



Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia. MOP.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial en los lugares antes mencionados, se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia, para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

El Ministerio de Obras Públicas de Panamá recomienda el uso de estas fórmulas de intensidad de lluvia para la vertiente del Pacífico del país.

Para obtener las Intensidades de Lluvia en la Vertiente del Atlántico, el MOP recomienda utilizar las fórmulas presentadas en el Estudio de Consultoría "Diseño del Sistema Pluvial de la Ciudad de Colón", elaborado para el Ministerio de Obras Públicas en 1981. La Empresa Consultora, para su estudio, obtuvo información de la Estación Meteorológica de Cristóbal, adyacente a la Ciudad de Colón. Esta información consistió de observaciones de precipitaciones por un periodo de 23 años: de 1957 a 1979.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

2.2.2.1.3 Duración

El tiempo de duración de las precipitaciones será aquel que transcurra desde la iniciación de la lluvia hasta que toda el área esté contribuyendo.

2.2.2.1.4 Frecuencia

La frecuencia de las precipitaciones es el tiempo en años en que una lluvia de cierta intensidad y duración se repite con las mismas características.

La frecuencia es un factor determinante en la capacidad de redes de alcantarillado pluvial en su relación con la prevención de inundaciones por los riesgos y daños a la propiedad, daños personales y al tráfico vehicular. La elección de los periodos de retorno de una precipitación está en función a las características de protección e importancia del área en estudio.

Para nuestro análisis, por tratarse de puentes, verificaremos los resultados para un periodo de recurrencia de **1:100 años**.

2.2.2.1.5 Tiempo de concentración

El tiempo de concentración no es más que el tiempo que tardaría una gota de agua en recorrer la distancia desde el punto más alejado de la corriente de agua de una cuenca hasta el lugar de medición. Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, las cuales son: las pendientes, longitudes, elevaciones

medias y el área de la cuenca. Es de notar que todas las fórmulas tienen factores de corrección que aplican según la cobertura de la cuenca. [German Monsalve, 1999: p.180].

Para la estimación del tiempo de concentración se dispone de diferentes metodologías y formulaciones disponibles en la literatura.

Para el caso de áreas pequeñas sin un cauce definido y donde predomina el flujo laminar sobre laderas (sheet flow) es posible utilizar la fórmula de onda cinemática (Bedient et.al., 2008), la cual permite estimar el tiempo de concentración en función de la longitud media del flujo (*L*), la pendiente media del área de drenaje (*S*), el coeficiente de rugosidad de Manning (*n*) y la intensidad de la lluvia de diseño (*i*).

$$Tc = \frac{6.9}{i^{0.4}}\left(\frac{n * L}{\sqrt{S}}\right)^{0.6}$$

Otra fórmula utilizada para calcular el tiempo de concentración fue la desarrollada por el Federal Aviation Administration (FAA). Esta fórmula fue desarrollada por información sobre el drenaje de aeropuertos, recopilada por el cuerpo de Ingeniero de los Estados Unidos. El método tiene como finalidad el ser utilizado en problemas de drenaje de aeropuerto, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas y sub-urbanas.

$$Tc = 0.7035(1.1 - C)L^{0.5}S^{-0.33}(min)$$

Donde;
C = Coeficiente de escorrentía del Método Racional (Adimensional)
L = Longitud de flujo superficial (en metros)
S = Pendiente de la superficie (m/m).

La buena práctica de la ingeniería sugiere utilizar un tiempo de concentración mínimo de 5 minutos en aquellas cuencas cuyo tiempo de concentración fuese menor que dicho valor límite y que no presenten áreas mayormente pavimentadas.

2.3 Descripción climática de la cuenca

2.3.1 Datos de precipitación.

Las estaciones con registros de precipitación consideradas en este informe presentan las coordenadas geográficas, elevación, años de registro y fecha de instalación. La información de estas estaciones es suministrada por ETESA y se utilizó para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

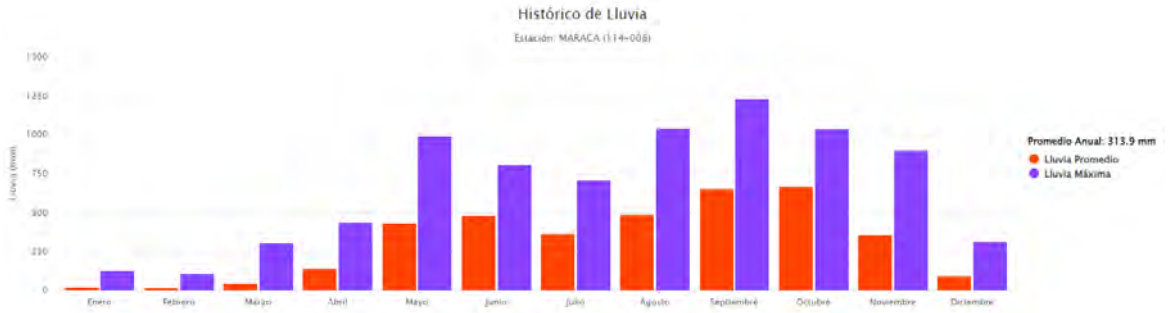
Los registros históricos disponibles en la mayoría de las estaciones son de registros heterogéneos con escasa información actualizada.

Dentro de la cuenca en estudio, la estación meteorológica más próxima al sitio de construcción del puente, que cuenta con registros de lluvias, es la Estación Maraca (114-008).

A continuación, se presentan los registros históricos de lluvias en esta estación.

2.3.1.1 Estación Maraca (114-008)



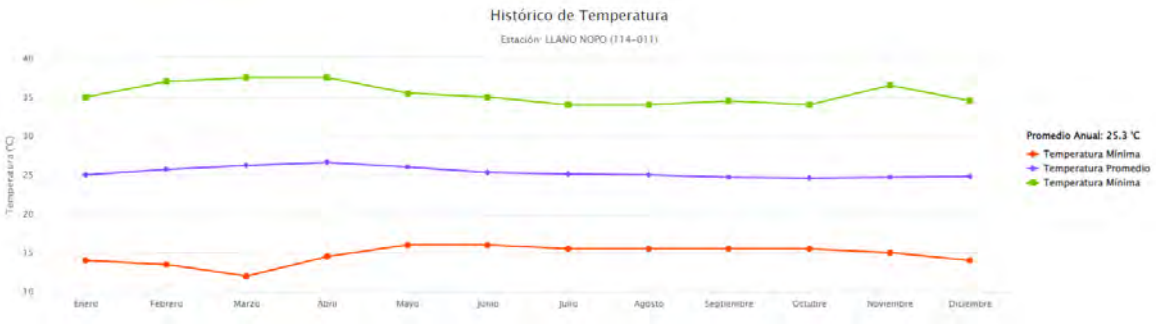


2.3.2 Datos de temperatura.

Dentro de la cuenca en estudio, la estación meteorológica más próxima al sitio de construcción del puente, que cuenta con registros de temperatura, es la Estación Llano Ñopo (114-011). La información de esta estación es suministrada por ETESA y se utilizó también para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

A continuación, se presentan los registros históricos de temperatura en esta estación.





2.4 Antecedentes de inundación

En la actualidad no se cuenta con antecedentes de inundación en el sitio destinado para la construcción del puente modular.

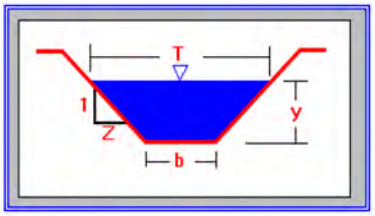
2.5 Capacidad hidráulica del cauce en el sitio del cruce

Como se indicó previamente en este informe, el área de la cuenca del río Salitre hasta el sitio del cruce es de 2,181.50 hectáreas.

Por tal razón, la determinación del caudal de diseño se realiza mediante la aplicación del método de análisis regional de crecidas máximas (ETESA).

A continuación se presentan los resultados de la aplicación de este método.

CALCULO HIDRAULICO



PUENTE SOBRE RIO SALITRE (QDA PEÑAS BLANCAS)
PROYECTO: PUENTES MODULARES
COMARCA NGABE BUGLE

Fecha: 10 de enero de 2022
Cal por: Ing. Franklin Achú
Rev por: Ing. Franklin Achu

	para AD < 250 racional (50anos)	para AD > 250, analisis Regional de Crecidas max.(100anos)

DATOS DE LA CUENCA :

• AREA DE DRENAJE ..... AD=	2,181.50 Ha		21.815 km2
• Factor para zona 4 con Tr= 100 AÑOS ..... F =	2.33	P.RETORNO: 100 AÑOS	
• CAUDAL MAX. PROMEDIO ..... Qmax =25*A^(0.59)=	154.10	m3/seg	
• CAUDAL REQUERIDO (100 anos)..... Q_R=	**359.06**	**m3/seg**	

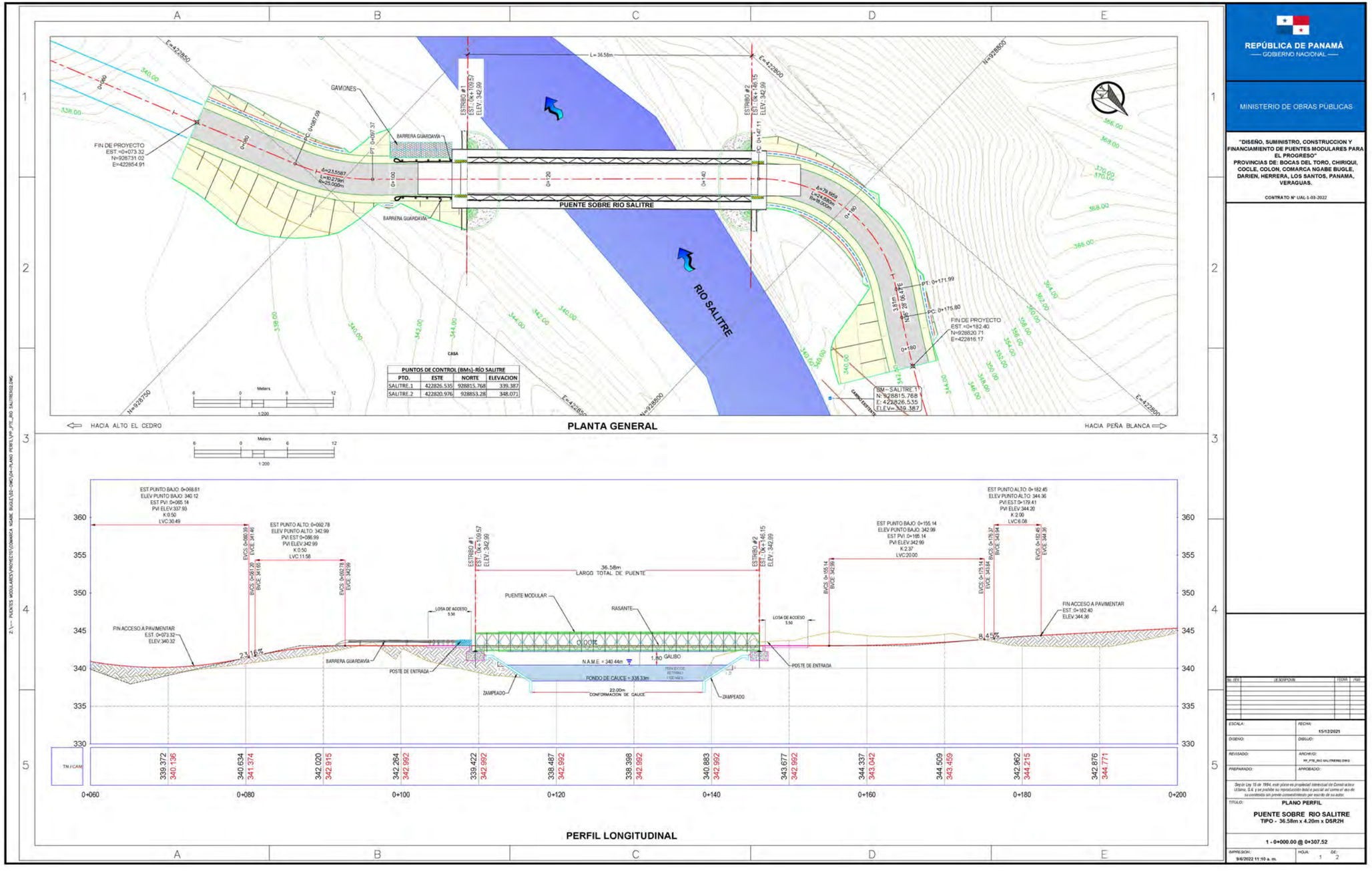
SECCION PROPUESTA - PUENTE PROYECTADO :

	NAME=	**340.44**
• PROYECCION Z ..... Z=	1.50	mts
• PROYECCION X ..... X=	3.17	mts
• BASE DEL CANAL. ..... b=	22.00	mts
• PROFUNDIDAD. ..... y=	**2.11**	mts
• ESPEJO ..... T=	28.33	mts
• RUGOSIDAD ..... n=	0.030	suelo natural y zamp concreto
• PERIMETRO MOJADO ..... Pm=	29.61	m
• RADIO HIDRAULICO ..... Rh=	1.7934	m
• SECCION HIDRAULICA ..... SH=	53.10	m2
• PENDIENTE ..... s=	0.019	m/m
• CAPACIDAD DE DISEÑO ..... Q_R=	**360.12**	**m3/seg**

USAR LUZ DE = 36.58

CONCLUSION:
LA CAPACIDAD DE LA SECCION PROPUESTA ES MAYOR QUE EL CAUDAL REQUERIDO y CUMPLE.
LA ELEVACION DEL NAME ES 340.44 A UNA ALTURA DEL FONDO DE 2.11
LA ELEVACION DEL FONDO DE CAUCE ES 338.33

De lo anterior se desprende que el puente a instalar, con una longitud de 36.58m, es satisfactorio.



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

NO. REV.	DESCRIPCION	FECHA	VISTO

ESCALA:
FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:
DIBUJO:
REVISADO:
ARCHIVO: PP_PTE_RIO SALITRE02.DWG
PREPARADO:
APROBADO:

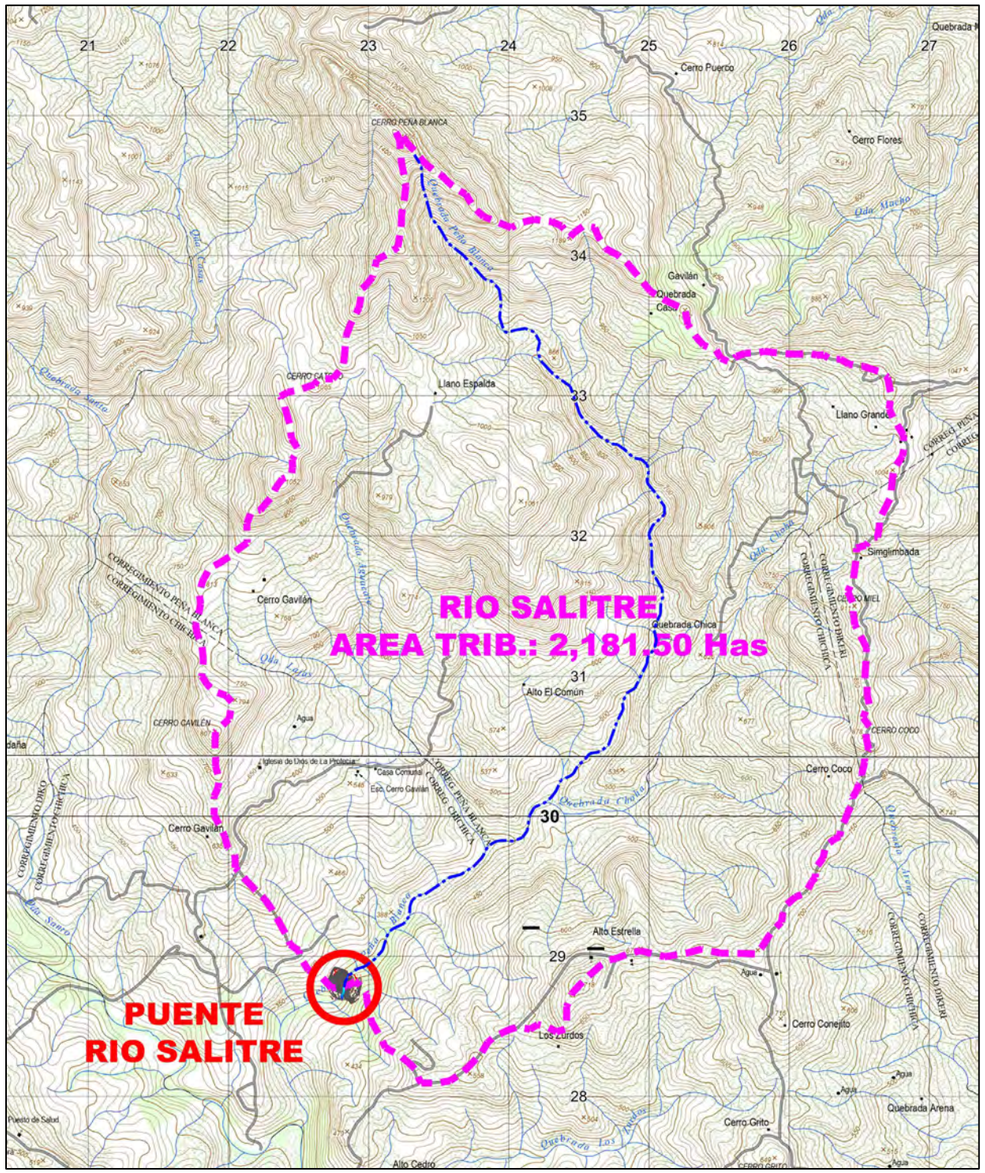
Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Consultores Urbanos, S.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PLANO PERFIL
PUENTE SOBRE RIO SALITRE
TIPO - 36.58m x 4.20m x DSR2H

1 - 0+000.00 @ 0+307.52

IMPRESION: 9/6/2022 11:10 a. m.
HOJA: 1 DE: 2

Plano Perfil del puente a instalar sobre el Río Salitre


RIO SALITRE
AREA TRIB.: 2,181.50 Has
PUENTE
RIO SALITRE
CERRO PEÑA BLANCA
CERRO CAVILEN
Cerro Puerco
Cerro Flores
Gavilán
Quebrada
Casa
Llano Espalda
Llano Grande
Simglimbada
Cerro Gavilán
Quebrada Chica
Alto El Común
Cerro Coco
Alto Estrella
Los Curdos
Cerro Conejito
Quebrada Arena
Cerro Grito
Alto Cedro
Quebrada Peña Blanca
Quebrada Cavilán
Quebrada Aserrío
Quebrada Los Tarros
Quebrada Cuata
Quebrada Arena
Quebrada Macho
Quebrada Los Tarros
Quebrada Los Tarros
Quebrada Aserrío
Quebrada Cuata
Quebrada Los Tarros

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR

La ejecución del proyecto denominado DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO está enmarcado dentro de las siguientes etapas:

- Planificación
- Construcción
- Operación y abandono

Estas actividades principales están asociadas a otras sub-actividades que se subdividen en múltiples acciones que dependerán del avance y desarrollo de la obra.

3.1 Planificación

Durante el desarrollo de esta fase, se realizó trabajo de consulta entre las partes interesadas referente a la planificación de toda la obra, que fue realizada de manera global. En base a las reuniones de planificación inicial se estudiaron los detalles constructivos de las fases subsiguientes tomando en cuenta las consideraciones de tipo técnico-ambiental y socio-económicas aplicables al proyecto.

3.2 Construcción

La etapa de construcción comprende el desarrollo del proceso constructivo de la obra, según la información suministrada por el Contratista.

La duración estimada del proyecto se llevará a cabo según se muestra continuación.

Etapa de construcción	Días (calendarios)	Observación
Etapa de estudios y diseños	150 días calendarios	Contados a partir de la fecha de la orden de proceder. Este periodo incluye la confección y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
Etapa de construcción	570 días calendarios	Contados a partir de la culminación del periodo establecido para los estudios y diseños.
Total	**720 días calendarios**	Desde la fecha de la orden de proceder, hasta la culminación de la etapa de construcción

La construcción del puente sobre el río Salitre, según al programa de trabajo, debe llevarse a cabo dentro del periodo establecido en el cuadro anterior.

Esta fase del proyecto debe desarrollarse de forma ordenada y sistemática, ya que existen una serie de actividades que por sus características tiene la posibilidad de generar impactos ambientales negativos no significativos, los cuales deben ser mitigados de forma inmediata por medio del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental que se elaborará en el presente estudio, con el fin de evitar imprevistos que puedan alterar el desarrollo de la obra, su programa de ejecución o las condiciones actuales del ambiente natural y social, cercano a los sitios de la construcción de cada puente.

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción

Estudios y diseños: Comprende las actividades necesarias para elaborar el diseño definitivo para la construcción del puente nuevo, atendiendo a las longitudes mínimas expresadas en el pliego de cargos, suministrando todos los planos, especificaciones técnicas necesarias, a los que el Contratante otorgará su aprobación. El Diseño Final de Ingeniería se ceñirá a las instrucciones definidas en los Términos de Referencia del Diseño y deberá ajustarse al cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos. El Diseño Final de Ingeniería deberá considerar el contenido en las Especificaciones para la Construcción, que comprende toda la información referencial para la definición de los elementos a construir.

Los trabajos a realizar consisten principalmente en estudios topográficos, estudios ambientales, estudios de suelos, estudios geotécnicos, estudios de estabilidad de taludes, estudios hidrológicos e hidráulicos, diseños geotécnicos, estudios de socavación, geométricos, hidráulicos y estructurales para los puentes modulares a ser instalados.

Construcción e Instalación: Los puentes brindarán comunicación entre distintas comunidades, por ende, la construcción abarca todas las obras definidas en el diseño elaborado por el Contratista a fin de ajustarse a los parámetros de diseño descritos en las Especificaciones correspondientes. Estas obras serán de exclusiva responsabilidad del Contratista. Bajo el concepto de Construcción también se deberá considerar incluidas las obligaciones del Contratista de mantener los desvíos necesarios, almacenajes adecuados de los puentes y señalamiento temporal del tránsito durante las obras.

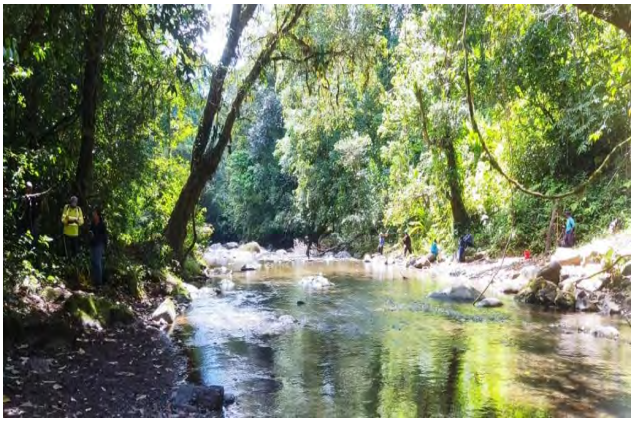
Los trabajos a realizar dentro de la instalación consisten principalmente en el almacenaje y distribución de los puentes y accesorios a sitios de emplazamientos de puentes, construcción de estribos, accesos del puente incluyendo el drenaje superficial y subterráneo de requerirse, la instalación del puente modular, además de la inclusión de otras actividades como: caseta tipo D, limpieza y desarraigue, reubicación de utilidades públicas, adquisición de servidumbre, adecuación de vía hasta sitio de emplazamiento de puentes (donde se requiera), remoción de árboles y vegetación (donde sea necesaria), excavación no clasificada de corte y relleno, excavación para puentes, relleno para fundaciones cunetas pavimentadas en “V”, pilotes de acero o de hormigón (donde se requiera), hormigón reforzado de 280 kg/cm² y de 210kg/cm², acero de refuerzo grado 60 y 40, área de zampeado de hormigón armado, material selecto o sub-base, material selecto para entradas, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, pavimento de hormigón de cemento Portland de 280kg/cm² para losas de accesos, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), franjas reflectantes continuas blancas y amarillas, conformación de calzada.

Dentro de la etapa de construcción el contratista construirá un total de 50 puentes modulares a lo largo del todo el país, siendo todos del mismo tipo y especificaciones. De estos puentes, 6 serán instalados en la Comarca Ngabe Buglé, entre ellos el del río Salitre.

A continuación, se detalla la ubicación, longitud y número de vías del puente en cuestión.

			Coordenadas UTM		Longitud del puente		
Provincia	**Distrito/ Corregimiento**	**Río / Qda.**	Este	Norte	**Pies**	**Metros**	**Cant. de vías**
COMARCA NGÄBE BUGLE	Müna	Río Salitre	422875	928806	120	36.58	1

En la foto a continuación, se muestra el estado actual del sitio donde se construirá el puente.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
Río Salitre, Actualmente no existen estructuras sobre el rio, los moradores cruzan el rio a caballo o caminando.	

3.3 Operación y abandono

Una vez concluida la etapa de construcción, y el MOP haya dado su visto bueno, se deshabilitarán los desvíos construidos y se pondrán en uso los puentes.

En general durante el abandono de la obra, la empresa Contratista deberá realizar las adecuaciones necesarias, estipuladas en el contrato o acuerdo de uso de áreas públicas o privadas tal cual sea el caso; además del cumplimiento de la Normativa Ambiental para que el proyecto tenga un correcto funcionamiento durante su uso.

3.4 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Según lo especificado en el pliego de cargo del proyecto de DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO, los puentes a desarrollar deben cumplir con las siguientes normativas de construcción vigentes y aplicables a la obra:

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- Manual de Control del Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras, Iª Edición M.O.P., septiembre 2009.
- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas de agosto 2002.

Según se indica en el pliego de cargos, los vacíos que se presenten en materia de especificaciones para diseño y/o construcción y en el Manual de Seguridad Vial, se resolverán aplicando lo dispuesto en manuales de amplia aceptación en la República de Panamá, de entidades, como las siguientes:

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)
- AMERICAN WELDING SOCIETY, INC. (AWS)
- CONCRETE REINFORCEMENT STEEL INSTITUTE (CRSI)

A continuación, se detalla la infraestructura a desarrollar en la obra.

En este cuadro se detalla el desglose de actividades que comprende el desarrollo del proyecto DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

DESGLOSE DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES

Nº	DETALLE
	PRELIMINARES
	Desvíos y pasos temporales
	LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE
2a	Limpieza y desraigue
	EXCAVACION
5N.a	Excavación no clasificada (corte)
5N.a	Relleno
5N.f	Limpieza de cauce
	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS
8a	Excavación para Estructuras
	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS
9g	Cunetas Pavimentadas (B=0.30m)
	MATERIAL SELECTO
21a	Material selecto o subbase
	BASE DE AGREGADOS PETREOS
22a	Capa base
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN
23a	Riego de imprimación
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO
25a	Primer sello
25b	Segundo sello
	BARRERAS DE PROTECCIÓN O REGUARDO
29b	Barrera de viguetas de láminas corrugadas de acero TL-4
	SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO
32b	Señales verticales
	LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLÁSTICA)
33Ta	Franjas reflectantes continuas blancas
33Tb	Franjas reflectantes continuas amarillas
	PASOS ELEVADOS PEATONALES, CAJONES Y PUENTES
45	**SECCIÓN C - PUENTES**
	Hormigón reforzado para estribo (Fundación y estribo)
	Armado de puente modular
	Zampeado
	Losa de acceso
	ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRE
	Tramite de adquisición de servidumbre de terrenos

En el cuadro a continuación se presenta el listado de equipos que se considera utilizar para la instalación del puente sobre el río Salitre.

CUADRO DE EQUIPOS DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO - COMARCA NGABE BUGLÉ
Descripción detallada del equipo
Barredora Autopropulsada
Camión de Agua
Camiones Volquetes
Bus de Transporte Personal 20
Pick up 4x4
Camión Plataforma
Compactadora Rola Piña
Rola Lisa Capa Base
Distribuidora de asfalto
Esparcidora de gravilla
Excavadora 320
Excavadora 312
Motoniveladora 120
Retroexcavadora
Tractor D6
Mula
Cama baja
Compactadora tipo sapo
Compactadora tipo plancha
Contenedores de deposito
Contenedores de oficina
Plantas generadoras
Bombas centrifugas de 4"

3.5 Mano de obra durante la construcción y operación

La contratación de mano de obra para el desarrollo de este proyecto en sus diferentes fases es indispensable (personal temporal y permanente, especializada y no especializada).

El cuadro resumen del personal que se espera contratar durante la etapa de construcción se muestra a continuación:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA
Gerente de Proyectos	1
Ingeniero de Proyectos	1
Topógrafos	1
Especialista Ambiental.	1
Oficial de Seguridad	1
Superintendente	1
Capataz	1
Jefe de cuadrilla	1
Operador de primera	1
Operador de segunda	1
Ayudantes	7
Principiante	1
Carpintero /Albañil	4
Reforzadores	1
Cadenero	1
Chofer de vehículo liviano	1
Chofer de camión pesado	1

Puestos que se generen como parte de la necesidad de mano de obra Indirecta para la dirección y supervisión del proyecto se contratarán para trabajar por región, y no uno por cada puente.

Así pues, esto aplicaría para puestos como: Gerencia del proyecto, la cual será una para todo el proyecto; Ingeniero de Proyecto, Agrimensura, ambiente, seguridad, superintendente y capataces los cuales serán uno por cada región de trabajo.

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE

4.1 Posibles impactos:

- Disminución de la calidad del aire y afectación a los trabajadores y población en general por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.
- Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos, y por las vibraciones que ellos generan.
- Pérdida de la calidad del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto líquidos como sólidos, ocasionada por los trabajadores del proyecto y por las actividades constructivas del proyecto.
- Pérdida de suelo productivo al contaminarse por derrame de hidrocarburos.

4.2 Medidas de prevención y mitigación:

- Realizar mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias
- Realizar el riego de agua constante para disminuir el levantamiento de partículas de polvo.
- Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido permisible, y dar cumplimiento al uso de equipo de protección auditiva.
- Evitar el uso de equipos en horario fuera de 7:00 am a 6:00 pm (Especificaciones Ambientales del MOP, agosto 2002)
- Manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos generados durante la fase de construcción
- Uso y manejo adecuado de combustibles y aceites.

5. CONCLUSIONES

La capacidad hidráulica de la sección del cauce bajo el sitio determinado para ubicación del puente sobre el río Salitre, cumple con los requerimientos actuales del Ministerio de Obras Públicas para un periodo de recurrencia de lluvias de 1:100 años. Así mismo, la longitud considerada para el puente a instalar es adecuada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Manual de Aprobaciones de planos del MOP.

- Chow, Ven Te, David R. Maidment, and Larry W. Mays. 1988. Applied Hydrology. Mcgraw-Hill.

- ETESA. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. 2008.

- Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA, capitulo 3, Alcantarillado Pluvial.

7. ANEXOS

Empresa/Cliente:	CUSA	Fuente Hídrica: Río Salitre	
Coordenadas de Localización:	422808.98 m E 928745.23 m N	Elev: 354 MSNM	
Fecha de Aforo:	05 DE JULIO DE 2022	Método:	Flotador
Ancho de la sección de aforo:	13.60 M	Lámina Máx. de Agua:	0.70 M
Lugar:	Muná		

Distancia (m)	Profundidad (m)	Dist del flotador lanzado (m)	Cantidad de flotadores lanzados	Tiempo en segundo de recorrido del flotador	Área m^2	velocidad m/s	factor de corrección	Caudal aforado m^3
0.00	0.46	16.9						
0.80	0.60		1	24.56				
1.60	0.64							
2.40	0.70							
3.20	0.64		1	19.73				
4.00	0.50							
4.80	0.64							
5.60	0.56		1	18.44				
6.40	0.46							
7.20	0.38				6.91	0.71	0.85	4.19
8.00	0.38							
8.80	0.50		1	21.73				
9.60	0.60							
10.40	0.56							
11.20	0.54							
12.00	0.48		1	34				
12.80	0.42							
13.60	0.09							
Promedio	0.51		Promedio	23.69				

Observación: Sin Observaciones

Aforador: Eliecer Castillo Amador Calculado por: Eliecer Castillo A.



Registro Fotográfico



Proyecto: **"Diseño, suministro, construcción y financiamiento de Puentes Modulares para el progreso", provincias de Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Comarca Ngäbe Bugle, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas.**

Promotor: **Ministerio de Obras Públicas.**

Contratista: **Consorcio Puentes Modulares.**

JAIME M. GUTIERREZ C.
Ingeniero Civil
Licencia N° 93-006-030
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Consorcio Puentes Modulares

Puente sobre el Río Liri

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

En este documento se presenta el informe correspondiente al Estudio de Hidrología e Hidráulica para la construcción del puente modular sobre el río Liri, en la Comarca Ngabe Buglé.

TABLA DE CONTENIDO

1. CARTOGRAFÍA 4

1.1 MAPA REGIONAL. 4

1.2 MAPA DEL ÁREA DE DRENAJE HASTA EL SITIO DE INTERVENCIÓN. 5

1.3 IDENTIFICAR SI EL PROYECTO O ALGUNA INFRAESTRUCTURA DE LA OBRA EN CAUCE, O LOS TRABAJOS A REALIZAR ESTÁN DENTRO DE ALGUNA ÁREA PROTEGIDA. 5

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA 6

2.1 DESCRIPCIÓN GEOMORFOLÓGICA 6

2.1.1 Área de la cuenca del río Liri hasta el sitio de la obra 6

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P) 6

2.1.3 Longitud de la cuenca (L) 6

2.1.4 Factor de forma de Horton 7

2.1.5 Pendiente promedio 8

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius 8

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir 10

2.2 HIDROMETRÍA 10

2.2.1 Metodologías aplicables para la estimación de caudales 12

2.2.2 Cálculo de los caudales generados por la precipitación. 17

2.3 DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA 22

2.3.1 Datos de precipitación. 22

2.3.2 Datos de temperatura. 22

2.4 ANTECEDENTES DE INUNDACIÓN 23

2.5 CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL CAUCE EN EL SITIO DEL CRUCE 23

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR 27

3.1 PLANIFICACIÓN 27

3.2 CONSTRUCCIÓN 27

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción 28

3.3 OPERACIÓN Y ABANDONO 30

3.4 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR 31

3.5 MANO DE OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN 33

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE 35

4.1 POSIBLES IMPACTOS: 35

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN: 35

5. CONCLUSIONES..... 36

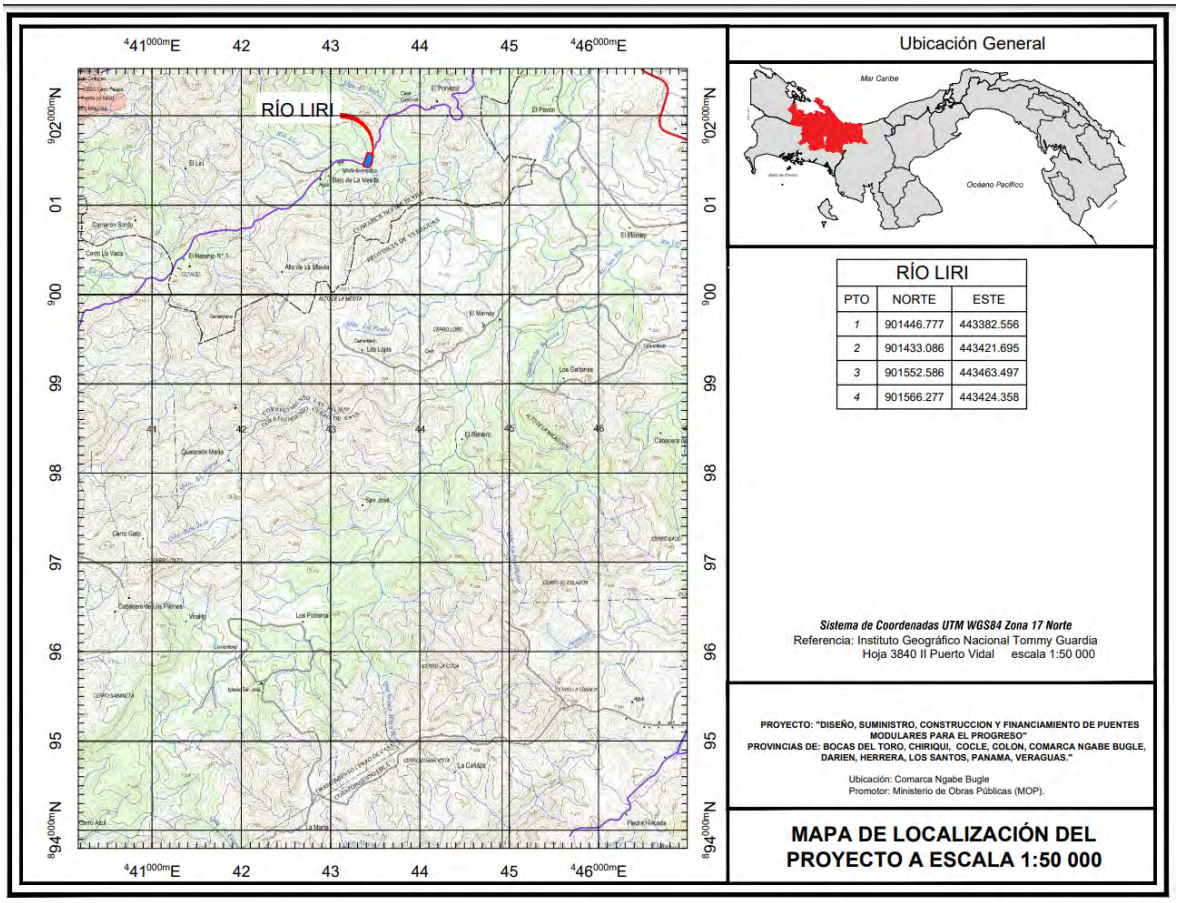
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 37

7. ANEXOS 38

1. CARTOGRAFÍA

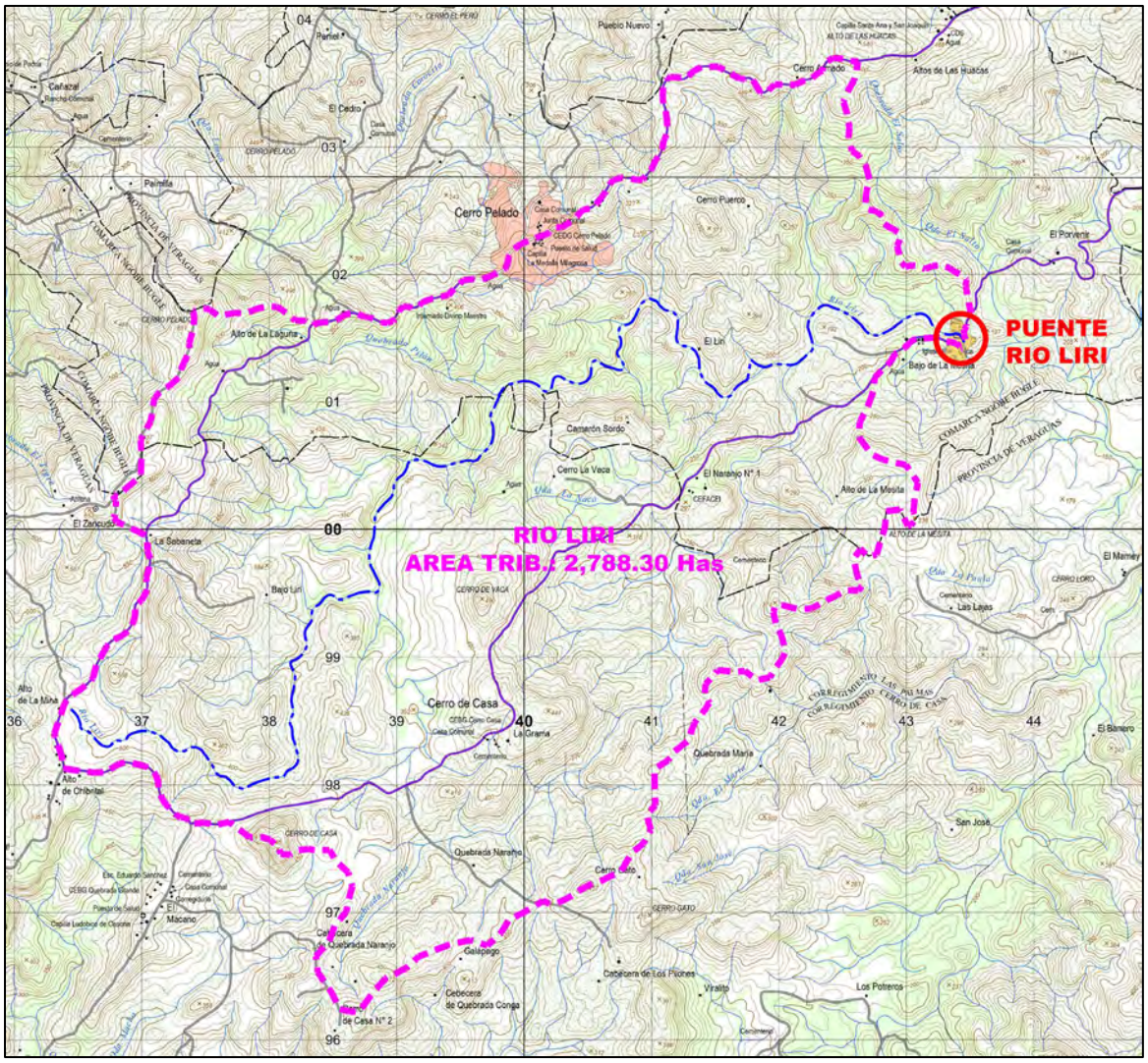
1.1 Mapa regional.

La ubicación político-administrativa corresponde al Distrito de Ñürüm, Comarca Ngäbe Buglé, República de Panamá.



Localización Regional del Proyecto

1.2 Mapa del área de drenaje hasta el sitio de intervención.


PUENTE
RIO LIRI
RIO LIRI
AREA TRIB.: 2,788.30 Has
Cerro Pelado
Cerro de Casa
Cerro Puerco
Cerro La Vaca
Camarón Sordo
El Lirí
Quebrada Naranjo
Quebrada María
Cerro Gato
Los Potreros
El Porvenir
Alto de La Mesita
Alto de La Laguna
El Zancudo
La Sabaneta
Bajo Lirí
Alto de Cribirital
El Macano
Pueblo Nuevo
Palmilla
El Cedro
El Naranjo N° 1
Las Lajas
El Mamey
El Banano
San José
Viralito
Galapago
Cabecera de Quebrada Conga
Cabecera de Los Pinones
Alto de La Mina
Alto de Las Huacas
Cañazal
Parcela
Cerro Amado
Cerro de Vaca
Cerro Loro
Cerro de Casa
Quebrada Naranjo
Cerro Gato
Cerro Pelado
Cerro El Perú
Cerro Pelado
Cerro de Casa
Cerro de Vaca
Cerro Gato
Cerro Loro
Quebrada Naranjo
Quebrada María
Quebrada Conga
Quebrada Naranjo
Quebrada Naranjo
Quebrada Naranjo

2. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA

2.1 Descripción geomorfológica

El puente sobre el río Liri, que forma parte del proyecto de “Puentes Modulares para El Progreso” se ubica en la Cuenca #118 – Río San Pablo, localizada en la vertiente del Pacífico, al suroeste de la provincia de Veraguas y al sur de la comarca Ngäbe Bugle.

El área total de drenaje de la cuenca hasta la desembocadura al mar es de 2,453 km², y la longitud de su cauce principal, que es el río San Pablo, es de unos 148 kilómetros hasta su desembocadura.

2.1.1 Área de la cuenca del río Liri hasta el sitio de la obra

El área de la cuenca está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido, directa o indirectamente, a un mismo cauce natural. Corresponde a la superficie delimitada por la divisoria de aguas de la zona de estudio, y se expresa normalmente en hectáreas o en km^2.

En este aspecto morfométrico se procedió a estimar el área de la cuenca que va desde el sitio en donde se instalará el nuevo puente modular sobre el río Liri, hasta la naciente de este, ubicada a 520 msnm, dando como resultado un área aproximada de 2,788.30 hectáreas (27.88 Km^2).

2.1.2 Perímetro de la cuenca (P)

El perímetro es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Este parámetro se mide en unidades de longitud y se expresa normalmente en metros o kilómetros.

Para el desarrollo de este documento se estimó el perímetro de la cuenca y dio como resultado 27.54 km.

2.1.3 Longitud de la cuenca (L)

Se define como la distancia horizontal desde la desembocadura de la cuenca (punto de desfogue) hasta otro punto aguas arriba donde la tendencia general del río principal corte la línea de contorno de la cuenca.

El valor de la longitud de la cuenca en estudio es de 12.20 km.

2.1.4 Factor de forma de Horton

El factor de forma de Horton es la relación entre el área y el cuadrado de la longitud de la cuenca.

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

Intenta medir cuán cuadrada (alargada) puede ser la cuenca.

Una cuenca con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes que una de la misma área y mayor factor de forma.

Principalmente, los factores geológicos son los encargados de moldear la fisiografía de una región y la forma que tienen las cuencas hidrográficas.

Un valor de *Kf* superior a la unidad proporciona el grado de achatamiento de una cuenca o de un río principal corto y por consecuencia con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas.

$$Kf = \frac{27.88}{(12.20)^2}$$

$$Kf = 0.187$$

Según la tabla que se presenta a continuación indica que la cuenta tiene una forma estrecha, con características de producción de bajos caudales y potencial de crecientes bajo.

Factor de forma (Ff)	0 - 0,25	0,25 – 0,50	0,50 – 0,75	0,75 – 1
	Estrecha	Alargada	Amplia	Ancha
$Ff = \left(\frac{A}{Lc^2}\right)$ *Ff*= Factor de forma de Horton *A*= Área de la cuenca (m2) *Lc*= Longitud del cauce principal (m)				
Producción sostenida de caudales	bajo	moderado	alto	Muy alto
Potencial a crecientes	bajo	moderado	alto	Muy alto

2.1.5 Pendiente promedio

Este es uno de los principales parámetros que caracteriza el relieve de una cuenca y permite hacer comparaciones entre éstas para observar fenómenos erosivos que se manifiestan en la superficie.

La pendiente promedio de una cuenca se determina mediante la siguiente fórmula:

$$J = 100 * \frac{(\sum Li)(E)}{A}$$

Donde:

J = Pendiente media de la cuenca (%).

ΣLi = Suma de las longitudes de las curvas de nivel (km).

E = Equidistancia entre curvas de desnivel (km).

A = Superficie de la cuenca (Km2).

Así tenemos entonces que la pendiente promedio de la cuenca es

$$J = 100 * \frac{108.51 * 0.05}{27.88}$$

$$J = 19.46\%$$

2.1.6 Índice de compacidad o de Gravelius

Este índice compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio.

Se define como la razón entre el perímetro de la cuenca que es la misma longitud del parteaguas o divisoria que la encierra y el perímetro de la circunferencia.

Este coeficiente adimensional, independiente del área estudiada tiene por definición un valor de uno para cuencas imaginarias de forma exactamente circular. Nunca los valores del coeficiente de compacidad serán inferiores a uno.

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano a uno sea, es decir mayor concentración de agua.

El índice de compacidad o de Gravelius se calcula con la siguiente fórmula:

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

P = Perímetro de la cuenca, en km

A = Área de la cuenca, en km^2

Según el índice de compacidad, las cuencas se clasifican en las siguientes clases:

Clase de forma	Índice de compacidad (Kc)	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 - 1.25	Casi redonda a oval-redonda
Clase II	1.26 - 1.50	Oval-redonda a oval-oblonga
Clase III	1.51 – más de 2	Oval-oblonga a rectangular-oblonga

Para la cuenca en estudio, el índice de compacidad o de Gravelius da como resultado lo siguiente:

$$Kc = 0.28 * \frac{27.54}{\sqrt{27.88}}$$

$$Kc = 1.46$$

Por lo tanto, la cuenca entra dentro de la Clase II.

2.1.7 Orden de la fuente a intervenir

El orden de las corrientes es una clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de la cuenca.

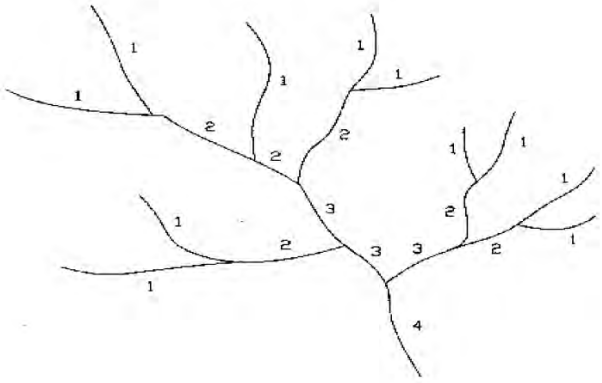
Existen varios métodos para realizar tal clasificación, siendo el método de Horton uno de los más utilizados.

Este método se fundamenta en los siguientes criterios: Se consideran corrientes de primer orden, aquellas corrientes fuertes, portadoras de aguas de nacimientos y que no tienen afluentes. Cuando dos corrientes de orden uno se unen, resulta una corriente de orden dos.

De manera general, cuando dos corrientes de orden i se unen, resulta una corriente de orden i+1.

Cuando una corriente se une con otra de orden mayor, resulta una corriente que conserva el mayor orden.

Número de orden de corrientes según Horton



Para este estudio se realizó la clasificación del orden de la cuenca a intervenir resultando en una cuenca de Orden 4.

2.2 Hidrometría

Para el sitio de estudio, ETESA no cuenta con registros de estaciones hidrológicas.

Por esta razón, según la normativa del Ministerio de Ambiente, lo indicado sería realizar aforos esporádicos en temporada seca y en temporada lluviosa en el sitio preciso de la obra en cauce.

Sin embargo, por motivos de que la orden de proceder del presente proyecto se dio en el pasado mes de junio de 2022, y dado que la etapa de estudios y diseños (dentro de la que se incluye el Estudio de Impacto Ambiental) tiene por contrato una duración de únicamente 150 días calendario a partir de la orden de proceder, solamente se puede realizar el aforo correspondiente a la época lluviosa.

Este aforo se incluye en la sección de Anexos de este informe hidrológico.

Independientemente de lo anterior, la determinación del caudal esperado en el área de la obra también se efectuará mediante la aplicación de la metodología sugerida por el Ministerio de Obras Públicas, según se explica a continuación.



2.2.1 Metodologías aplicables para la estimación de caudales

2.2.1.1 Método Racional

Es el método recomendado por el ***Manual de Aprobación de Planos***, documento preparado por el ***Ministerio de Obras Públicas de Panamá,*** el cual define parámetros y recomendaciones para el diseño de drenajes pluviales en la República de Panamá.

Este método es uno de los más utilizados en el diseño de drenajes e hidrología urbanos y de carreteras, y aunque se recomienda su uso para áreas de drenaje relativamente pequeñas (hasta de unas 250 - 300 hectáreas), nos ofrece una aceptable aproximación de los caudales esperados para lluvias de diferentes periodos de retorno. Este método, además del área de la cuenca y el coeficiente de escorrentía, considera la intensidad máxima de precipitación.

El Método Racional se basa en el concepto de que el caudal máximo instantáneo de escorrentía superficial proveniente de un terreno es directamente proporcional a la intensidad máxima de la lluvia de una tormenta con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje.

De acuerdo a este método, el caudal máximo generado por una lluvia correspondiente a un determinado período de retorno está dado por la siguiente relación:

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

Donde:

Q = Caudal instantáneo máximo posible a producirse, en m^3/s.

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional).

I = Intensidad de la lluvia de diseño, en mm/h.

A = Área de la cuenca, en hectáreas.

Con este método los efectos de la lluvia y el tamaño de la cuenca son considerados en la expresión explícitamente; otras características como la pendiente del cauce, el tipo de

vegetación y suelo son considerados implícitamente en el tiempo de concentración y el coeficiente de escorrentía.

El coeficiente de escorrentía es la relación entre la precipitación que escurre por la superficie del terreno y la precipitación total, y varía de acuerdo al uso y tipo de suelo.

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda en llegar al punto en evaluación, la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca. Es decir, es el tiempo que se requiere, a partir del inicio de un evento de precipitación, para que toda el área de drenaje esté aportando escorrentía hasta el punto de control donde se quiere estimar el caudal.

El tiempo de concentración t_c, relacionado con la intensidad media de la precipitación, se podrá deducir utilizando las siguientes fórmulas:

$t_c(1) = \{0.8886 \times L^3 / H\}^{0.385} \times 60$ (Práctica de caminos de California)

$t_c(2) = 1.64523K^{0.77}$; $K = 0.00328(L^{1.5}/H^{0.5})$ (Manual de Estudios Hidrológicos del PHCA -Proyecto Hidrológico Centroamericano, 1972).

En donde

t_c = Tiempo de concentración, en minutos

L = Longitud recorrida, en metros

H = caída o diferencia de elevación, en metros

Conforme a las buenas prácticas de la ingeniería, y a las recomendaciones de la normativa aplicable, no se considera en ningún caso un tiempo de concentración menor a los 5 minutos.

2.2.1.2 Análisis de Crecidas Máximas de ETESA

Este informe describe los datos generales de las cuencas y estaciones hidrométricas en el análisis regional de crecidas. Su aplicación es mayormente para ríos con cuencas considerables (generalmente superiores a las 1,000 hectáreas).

Los pasos básicos utilizados para realizar el análisis regional de crecidas máximas se listan a continuación:

- Recopilar las crecidas máximas: datos de estaciones activas y suspendidas operadas por ETESA; y de estaciones operadas por la Autoridad del Canal de Panamá.
- Realizar análisis de consistencia: comparación de niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río; verificación de crecidas máximas históricas registrados en el país con la envolvente de crecidas máximas para Centroamérica.
- Revisar las curvas de descarga y ajustarlas, de ser necesario.
- Extender y rellenar la información de caudales máximos instantáneos: mediante el análisis del comportamiento y la tendencia persistente de los niveles y caudales registrados en estaciones hidrológicas ubicadas en el mismo río.
- Homologar el periodo de análisis.
- Determinar la ecuación que relaciona la crecida promedio anual con el área de la cuenca.
- Elaborar la curva de frecuencia adimensional que relaciona el caudal máximo instantáneo anual con el promedio del registro, en función de las probabilidades.
- Delimitar las regiones hidrológicamente homogéneas.
- Elaborar el mapa que muestra las distintas regiones hidrológicas.

2.2.1.2.1 Determinación de las ecuaciones que definen la relación entre la crecida media anual y el área del drenaje de la cuenca.

Para establecer los límites de las regiones con igual comportamiento de crecidas, se tomó en consideración el área de drenaje que, de acuerdo a las investigaciones, está relacionada con el indicador de crecidas, y puede utilizarse como una base confiable para la estimación

de la magnitud de las crecidas en cuencas no aforadas. Para esto, se relacionó el área de drenaje de la cuenca y el promedio de todas las crecidas máximas anuales registradas durante el periodo 1972- 2007, en las 58 estaciones hidrológicas limnigráficas convencionales, operadas por ETESA (53 son estaciones limnigráficas activas y 5 son limnigráficas suspendidas con buena información); y las 6 estaciones limnigráficas activas con registro largo manejadas por la Autoridad del Canal de Panamá.

Estas relaciones permiten estimar la crecida promedio anual de las cuencas no controladas a partir de su área de drenaje en Km² y de su ubicación en el país. De acuerdo a la teoría de los valores extremos, la media de todas las crecidas deberá tener su valor correspondiente a aquel de un acontecimiento de 2.33 años de periodo de retorno.

2.2.1.2.2 Factores para diferentes periodos de retorno en años

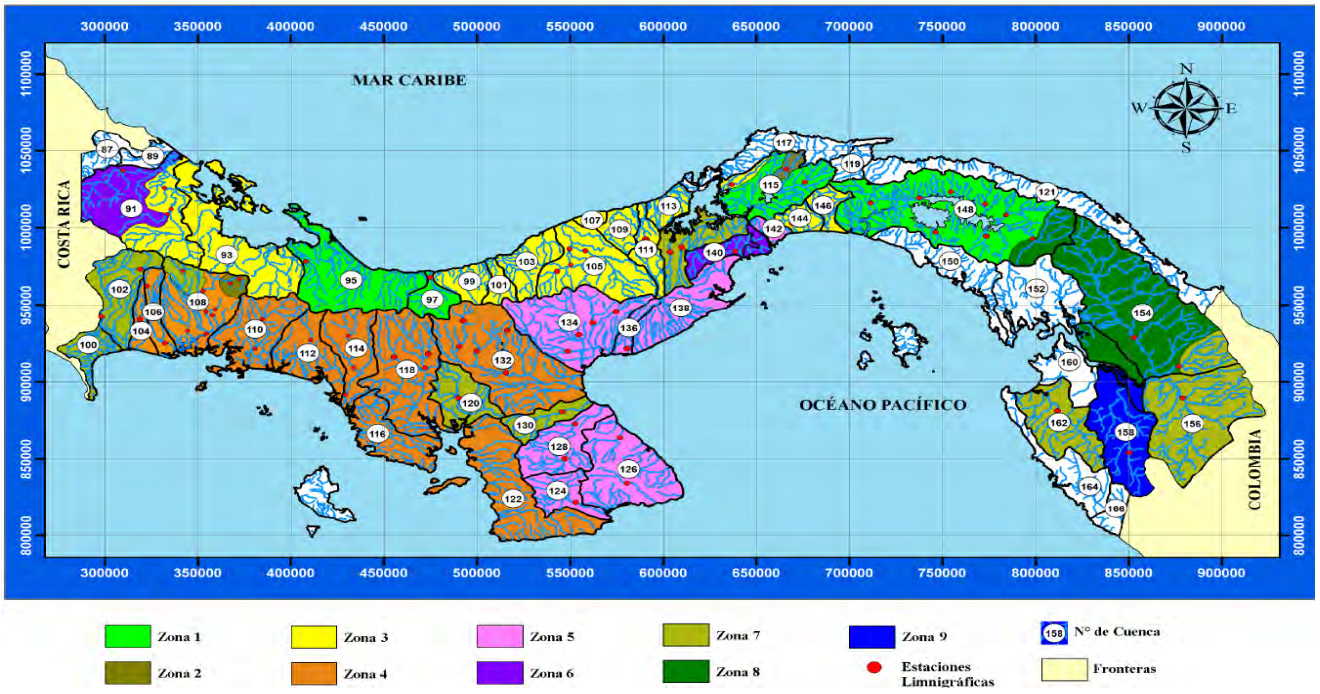
Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.				
Tr, años	*Tabla # 1*	*Tabla # 2*	*Tabla # 3*	*Tabla # 4*
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.6	4.00

2.2.1.2.3 Delimitación de las regiones hidrológicamente homogéneas y la elaboración del mapa que muestra las distintas regiones.

Para definir las regiones de crecidas máximas se agruparon los resultados de las áreas con igual ecuación e igual tabla de distribución de frecuencia, dando como resultado 9 zonas.

Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 1
2	1	$Qmáx = 34A^{0.59}$	Tabla # 3
3	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 1
4	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 4
5	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 1
6	3	$Qmáx = 14A^{0.59}$	Tabla # 2
7	4	$Qmáx = 9A^{0.59}$	Tabla # 3
8	5	$Qmáx = 4.5A^{0.59}$	Tabla # 3
9	2	$Qmáx = 25A^{0.59}$	Tabla # 3

Regiones hidrológicamente homogéneas que se utilizan para la evaluación de crecidas en las diferentes cuencas.



Mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas

2.2.2 Cálculo de los caudales generados por la precipitación.

2.2.2.1 Parámetros de diseño.

Los parámetros que debe considerar el Profesional que diseñe el sistema pluvial, los establece el Ministerio de Obras Públicas en su publicación (***Manual de Aprobación de Planos del MOP)***. Dichos parámetros se basan en estudios del comportamiento de las precipitaciones en la ciudad de Panamá y en conceptos básicos de Hidrología.

2.2.2.1.1 Coeficiente de escorrentía:

Este coeficiente es adimensional, y se refiere a la relación que hay entre el volumen de agua que escurre en la superficie con respecto a la precipitación total.

Para la definición de coeficientes de escorrentía se toman en cuenta varios parámetros que varían según las características del terreno tales como la cobertura del suelo, pendiente media de los terrenos, la impermeabilidad, la infiltración, la evaporación y la rugosidad del terreno o área drenada, su forma y la previsión de los probables desarrollos futuros.

$$C = \frac{a'}{a}$$

Donde,

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)

a’ = Agua que escurre

a = Agua llovida

A continuación, se presenta una tabla con valores de coeficientes de escorrentía ampliamente utilizados en los cálculos, y aceptados según la literatura disponible.

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Césped	0.05-0.35
Bosque	0.05-0.25
Tierras Cultivadas	0.08-0.41

Tipo de Cobertura	Coeficiente de Escurrimiento
Prados	0.1-0.5
Parques y cementerios	0.1-0.25
Áreas de pastizales	0.12-0.62
Zonas Residenciales	0.3-0.75
Zonas de Negocios	0.5-0.95
Zonas Industriales	0.5-0.9
Calles de Asfalto	0.7-0.95
Calles de Ladrillos	0.7-0.85
Techos	0.75-0.95
Calles de Concreto	0.7-0.95

Coeficientes de escurrimientos Método Racional

2.2.2.1.2 Intensidad de lluvia

Para proyectar un sistema de drenaje pluvial se requiere disponer de levantamientos preliminares, planos topográficos y datos sobre el sub-suelo.

Independientemente de si se trata de un levantamiento especial del terreno o del empleo de mosaicos topográficos, es importante determinar con bastante precisión el área de drenaje que servirá para el desarrollo del diseño.

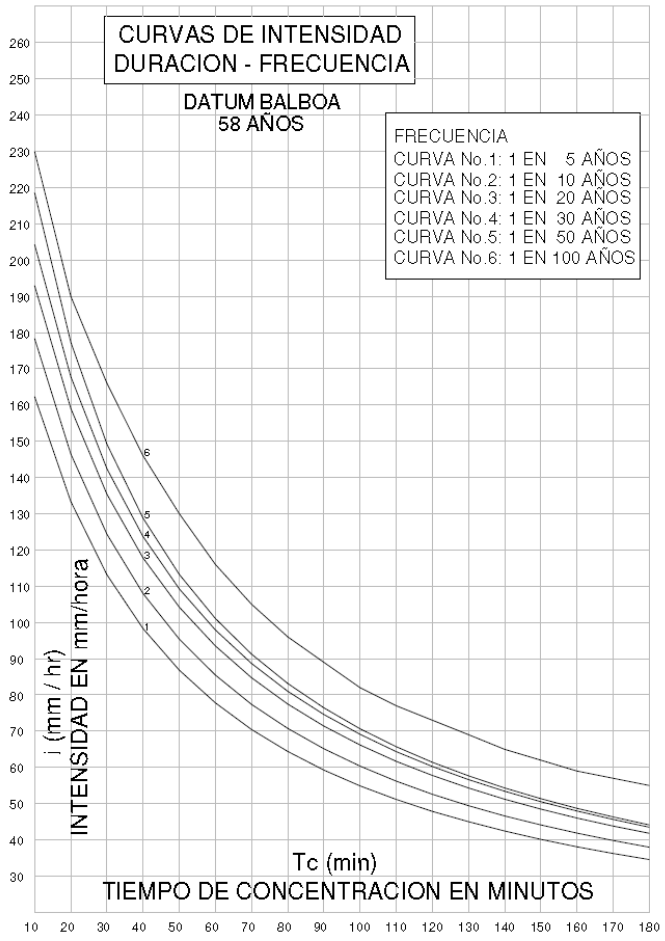
Para los diseños pluviales es necesario una determinación de la escorrentía superficial en las diferentes áreas de drenajes que abarcan el sistema.

Se debe diseñar para el área tributaria total que afecta el sistema, según lo muestre la topografía del terreno.

La intensidad de lluvia en general no permanece constante durante un período considerable de tiempo, en otras palabras, es variable.

Las intensidades de lluvia que deben adoptarse para la ciudad de Panamá y que vienen siendo utilizadas por el MOP en sus diseños, se encuentran en las fórmulas contenidas en el estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá, elaborado en el año 1972.

Estas fórmulas fueron obtenidas de datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años. Dichos datos fueron obtenidos en 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.



Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia. MOP.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial en los lugares antes mencionados, se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia, para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

El Ministerio de Obras Públicas de Panamá recomienda el uso de estas fórmulas de intensidad de lluvia para la vertiente del Pacífico del país.

Para obtener las Intensidades de Lluvia en la Vertiente del Atlántico, el MOP recomienda utilizar las fórmulas presentadas en el Estudio de Consultoría "Diseño del Sistema Pluvial de la Ciudad de Colón", elaborado para el Ministerio de Obras Públicas en 1981. La Empresa Consultora, para su estudio, obtuvo información de la Estación Meteorológica de Cristóbal, adyacente a la Ciudad de Colón. Esta información consistió de observaciones de precipitaciones por un periodo de 23 años: de 1957 a 1979.

De la recopilación de datos de precipitación pluvial se obtuvieron curvas de Intensidad-Duración y Frecuencia para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 30 y 50 años.

2.2.2.1.3 Duración

El tiempo de duración de las precipitaciones será aquel que transcurra desde la iniciación de la lluvia hasta que toda el área esté contribuyendo.

2.2.2.1.4 Frecuencia

La frecuencia de las precipitaciones es el tiempo en años en que una lluvia de cierta intensidad y duración se repite con las mismas características.

La frecuencia es un factor determinante en la capacidad de redes de alcantarillado pluvial en su relación con la prevención de inundaciones por los riesgos y daños a la propiedad, daños personales y al tráfico vehicular. La elección de los periodos de retorno de una precipitación está en función a las características de protección e importancia del área en estudio.

Para nuestro análisis, por tratarse de puentes, verificaremos los resultados para un periodo de recurrencia de **1:100 años**.

2.2.2.1.5 Tiempo de concentración

El tiempo de concentración no es más que el tiempo que tardaría una gota de agua en recorrer la distancia desde el punto más alejado de la corriente de agua de una cuenca hasta el lugar de medición. Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, las cuales son: las pendientes, longitudes, elevaciones

medias y el área de la cuenca. Es de notar que todas las fórmulas tienen factores de corrección que aplican según la cobertura de la cuenca. [German Monsalve, 1999: p.180].

Para la estimación del tiempo de concentración se dispone de diferentes metodologías y formulaciones disponibles en la literatura.

Para el caso de áreas pequeñas sin un cauce definido y donde predomina el flujo laminar sobre laderas (sheet flow) es posible utilizar la fórmula de onda cinemática (Bedient et.al., 2008), la cual permite estimar el tiempo de concentración en función de la longitud media del flujo (*L*), la pendiente media del área de drenaje (*S*), el coeficiente de rugosidad de Manning (*n*) y la intensidad de la lluvia de diseño (*i*).

$$Tc = \frac{6.9}{i^{0.4}}\left(\frac{n * L}{\sqrt{S}}\right)^{0.6}$$

Otra fórmula utilizada para calcular el tiempo de concentración fue la desarrollada por el Federal Aviation Administration (FAA). Esta fórmula fue desarrollada por información sobre el drenaje de aeropuertos, recopilada por el cuerpo de Ingeniero de los Estados Unidos. El método tiene como finalidad el ser utilizado en problemas de drenaje de aeropuerto, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas y sub-urbanas.

$$Tc = 0.7035(1.1 - C)L^{0.5}S^{-0.33}(min)$$

Donde;
C = Coeficiente de escorrentía del Método Racional (Adimensional)
L = Longitud de flujo superficial (en metros)
S = Pendiente de la superficie (m/m).

La buena práctica de la ingeniería sugiere utilizar un tiempo de concentración mínimo de 5 minutos en aquellas cuencas cuyo tiempo de concentración fuese menor que dicho valor límite y que no presenten áreas mayormente pavimentadas.

2.3 Descripción climática de la cuenca

2.3.1 Datos de precipitación.

Las estaciones con registros de precipitación consideradas en este informe presentan las coordenadas geográficas, elevación, años de registro y fecha de instalación. La información de estas estaciones es suministrada por ETESA y se utilizó para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

Los registros históricos disponibles en la mayoría de las estaciones son de registros heterogéneos con escasa información actualizada.

Dentro de la cuenca en estudio, no hay estaciones meteorológicas próximas al sitio de construcción del puente, que cuenten con registros de lluvias, como se muestra en la imagen a continuación.



2.3.2 Datos de temperatura.

Dentro de la cuenca en estudio, no existen estaciones meteorológicas que cuenten con registros de temperatura, tal y como se aprecia en la figura a continuación.



2.4 Antecedentes de inundación

En la actualidad no se cuenta con antecedentes de inundación en el sitio destinado para la construcción del puente modular.

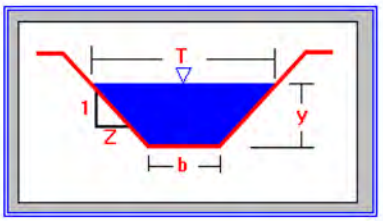
2.5 Capacidad hidráulica del cauce en el sitio del cruce

Como se indicó previamente en este informe, el área de la cuenca del río Liri hasta el sitio del cruce es de 2,788.30 hectáreas.

Por tal razón, la determinación del caudal de diseño se realiza mediante la aplicación del método de análisis regional de crecidas máximas (ETESA).

A continuación se presentan los resultados de la aplicación de este método.

CALCULO HIDRAULICO



PUENTE SOBRE RIO LIRI
PROYECTO: PUENTES MODULARES
COMARCA NGABE BUGLE

Fecha: 10 de enero de 2022
Cal por: Ing. Franklin Achú
Rev por: Ing. Franklin Achu

para AD < 250 racional (50anos) | para AD > 250, analisis Regional de Crecidas max.(100anos)

DATOS DE LA CUENCA :

• AREA DE DRENAJE	AD=	2,788.30 Ha		27.883 km2
• Factor para zona 4 con Tr= 100 AÑOS	F =	2.33	P.RETORNO: 100 AÑOS	
• CAUDAL MAX. PROMEDIO	Qmax =25*A^(0.59)=	178.11	m3/seg	
• CAUDAL REQUERIDO (100 anos).....	Q_R=	**415.00**	**m3/seg**	

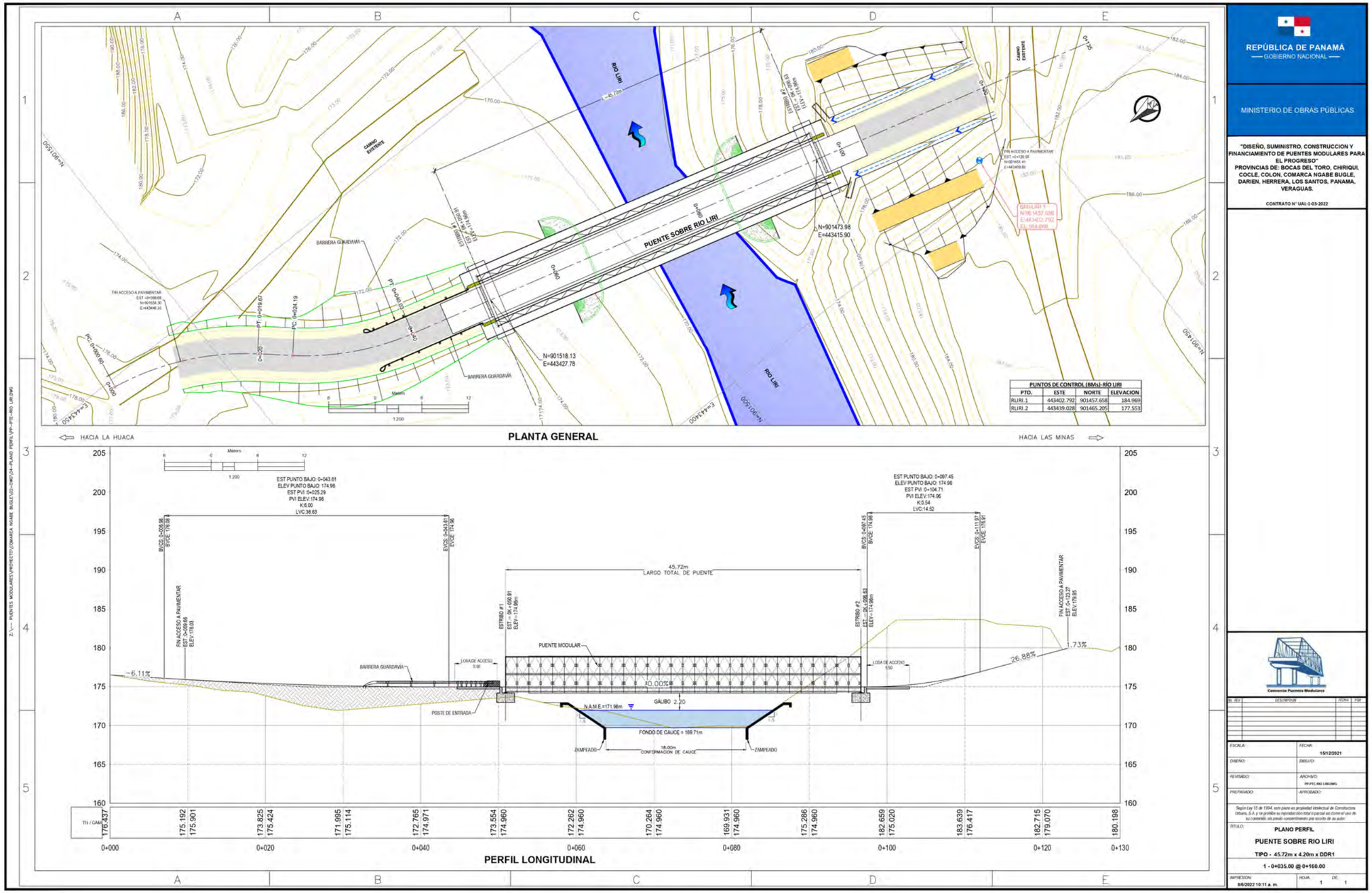
SECCION PROPUESTA - PUENTE PROYECTADO : **NAME= 171.96**

• PROYECCION Z	Z=	1.50	mts
• PROYECCION X	X=	3.38	mts
• BASE DEL CANAL.	b=	18.00	mts
• PROFUNDIDAD.	y=	**2.25**	mts
• ESPEJO	T=	24.75	mts
• RUGOSIDAD	n=	0.030	suelo natural y zamp concreto
• PERIMETRO MOJADO	Pm=	26.11	m
• RADIO HIDRAULICO	Rh=	1.8418	m
• SECCION HIDRAULICA	SH=	48.09	m2
• PENDIENTE	s=	0.030	m/m
• CAPACIDAD DE DISEÑO	Q_R=	**417.21**	**m3/seg**

USAR LUZ DE = 45.72

CONCLUSION:
LA CAPACIDAD DE LA SECCION PROPUESTA ES MAYOR QUE EL CAUDAL REQUERIDO y CUMPLE.
LA ELEVACION DEL NAME ES 171.38 A UNA ALTURA DEL FONDO DE 2.0
LA ELEVACION DEL FONDO DE CAUCE ES 169.71

De lo anterior se desprende que el puente a instalar, con una longitud de 45.72m, es satisfactorio.



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

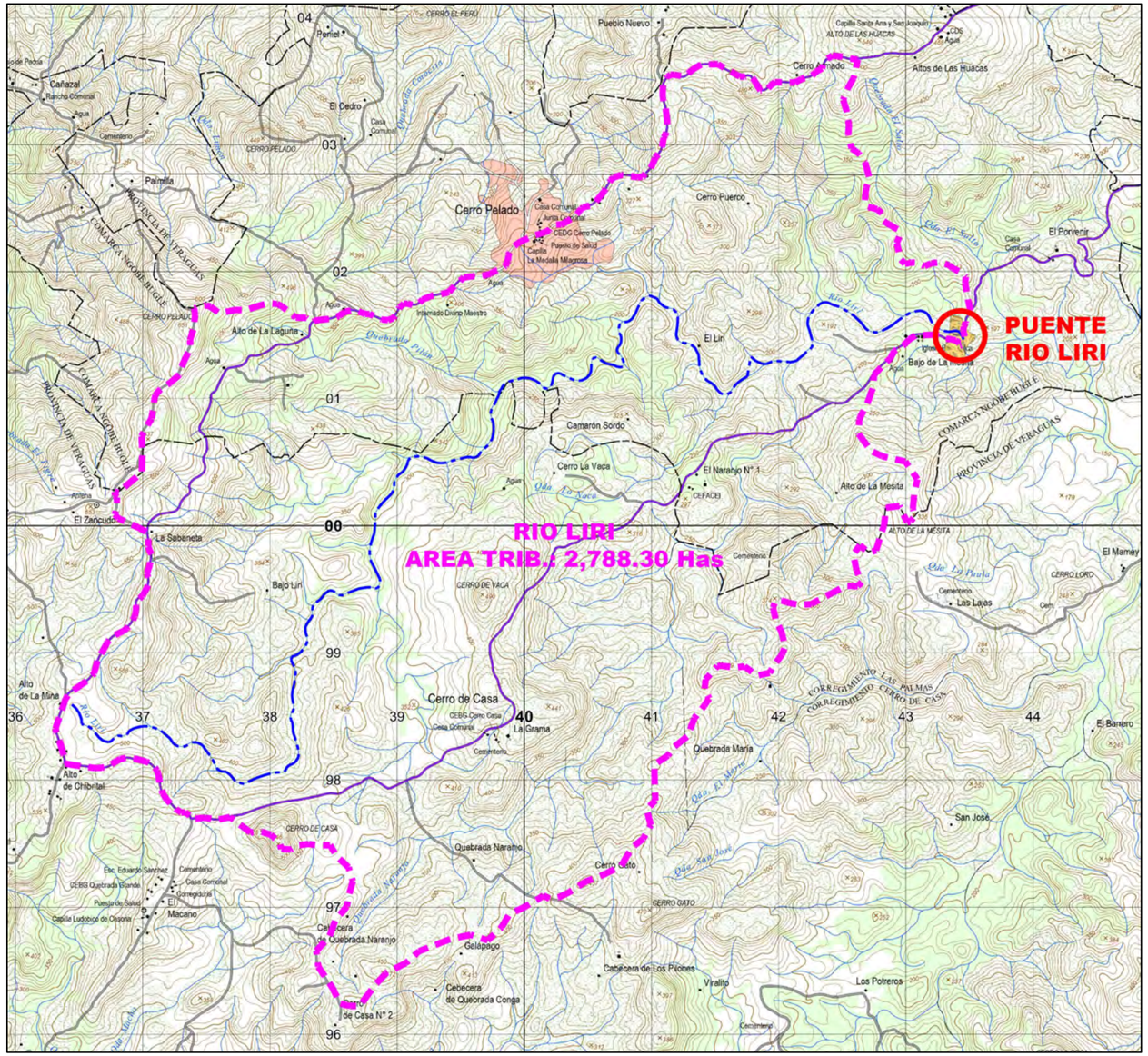
ESCALA:
FECHA: 15/12/2021
DISEÑO:
DIBUJO:
REVISADO:
ARCHIVO: PP-PTE-MO-1.00.DWG
PREPARADO:
APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohibe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PLANO PERFIL
PUENTE SOBRE RIO LIRI
TIPO - 45.72m x 4.20m x DDR1
1 - 0+035.00 @ 0+160.00

IMPRESION: 8/6/2022 10:11 a. m.
HOJA: 1
DE: 1

Plano Perfil del puente a instalar sobre el Río Liri



Área tributaria para el puente a instalar sobre el Río Liri

3. DESCRIPCION DE LA OBRA A REALIZAR

La ejecución del proyecto denominado DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO está enmarcado dentro de las siguientes etapas:

- Planificación
- Construcción
- Operación y abandono

Estas actividades principales están asociadas a otras sub-actividades que se subdividen en múltiples acciones que dependerán del avance y desarrollo de la obra.

3.1 Planificación

Durante el desarrollo de esta fase, se realizó trabajo de consulta entre las partes interesadas referente a la planificación de toda la obra, que fue realizada de manera global. En base a las reuniones de planificación inicial se estudiaron los detalles constructivos de las fases subsiguientes tomando en cuenta las consideraciones de tipo técnico-ambiental y socio-económicas aplicables al proyecto.

3.2 Construcción

La etapa de construcción comprende el desarrollo del proceso constructivo de la obra, según la información suministrada por el Contratista.

La duración estimada del proyecto se llevará a cabo según se muestra continuación.

Etapa de construcción	Días (calendarios)	Observación
Etapa de estudios y diseños	150 días calendarios	Contados a partir de la fecha de la orden de proceder. Este periodo incluye la confección y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
Etapa de construcción	570 días calendarios	Contados a partir de la culminación del periodo establecido para los estudios y diseños.
Total	**720 días calendarios**	Desde la fecha de la orden de proceder, hasta la culminación de la etapa de construcción

La construcción del puente sobre el río Liri, según al programa de trabajo, debe llevarse a cabo dentro del periodo establecido en el cuadro anterior.

Esta fase del proyecto debe desarrollarse de forma ordenada y sistemática, ya que existen una serie de actividades que por sus características tiene la posibilidad de generar impactos ambientales negativos no significativos, los cuales deben ser mitigados de forma inmediata por medio del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental que se elaborará en el presente estudio, con el fin de evitar imprevistos que puedan alterar el desarrollo de la obra, su programa de ejecución o las condiciones actuales del ambiente natural y social, cercano a los sitios de la construcción de cada puente.

3.2.1 Alcance general del contrato dentro de la etapa de construcción

Estudios y diseños: Comprende las actividades necesarias para elaborar el diseño definitivo para la construcción del puente nuevo, atendiendo a las longitudes mínimas expresadas en el pliego de cargos, suministrando todos los planos, especificaciones técnicas necesarias, a los que el Contratante otorgará su aprobación. El Diseño Final de Ingeniería se ceñirá a las instrucciones definidas en los Términos de Referencia del Diseño y deberá ajustarse al cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos. El Diseño Final de Ingeniería deberá considerar el contenido en las Especificaciones para la Construcción, que comprende toda la información referencial para la definición de los elementos a construir.

Los trabajos a realizar consisten principalmente en estudios topográficos, estudios ambientales, estudios de suelos, estudios geotécnicos, estudios de estabilidad de taludes, estudios hidrológicos e hidráulicos, diseños geotécnicos, estudios de socavación, geométricos, hidráulicos y estructurales para los puentes modulares a ser instalados.

Construcción e Instalación: Los puentes brindarán comunicación entre distintas comunidades, por ende, la construcción abarca todas las obras definidas en el diseño elaborado por el Contratista a fin de ajustarse a los parámetros de diseño descritos en las Especificaciones correspondientes. Estas obras serán de exclusiva responsabilidad del Contratista. Bajo el concepto de Construcción también se deberá considerar incluidas las obligaciones del Contratista de mantener los desvíos necesarios, almacenajes adecuados de los puentes y señalamiento temporal del tránsito durante las obras.

Los trabajos a realizar dentro de la instalación consisten principalmente en el almacenaje y distribución de los puentes y accesorios a sitios de emplazamientos de puentes, construcción de estribos, accesos del puente incluyendo el drenaje superficial y subterráneo de requerirse, la instalación del puente modular, además de la inclusión de otras actividades como: caseta tipo D, limpieza y desarraigue, reubicación de utilidades públicas, adquisición de servidumbre, adecuación de vía hasta sitio de emplazamiento de puentes (donde se requiera), remoción de árboles y vegetación (donde sea necesaria), excavación no clasificada de corte y relleno, excavación para puentes, relleno para fundaciones cunetas pavimentadas en “V”, pilotes de acero o de hormigón (donde se requiera), hormigón reforzado de 280 kg/cm² y de 210kg/cm², acero de refuerzo grado 60 y 40, área de zampeado de hormigón armado, material selecto o sub-base, material selecto para entradas, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, pavimento de hormigón de cemento Portland de 280kg/cm² para losas de accesos, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), franjas reflectantes continuas blancas y amarillas, conformación de calzada.

Dentro de la etapa de construcción el contratista construirá un total de 50 puentes modulares a lo largo del todo el país, siendo todos del mismo tipo y especificaciones. De estos puentes, 6 serán instalados en la Comarca Ngabe Buglé, entre ellos el del río Liri.

A continuación, se detalla la ubicación, longitud y número de vías del puente en cuestión.

			Coordenadas UTM		Longitud del puente		
Provincia	**Distrito/ Corregimiento**	**Río / Qda.**	Este	Norte	**Pies**	**Metros**	**Cant. de vías**
COMARCA NGÄBE BUGLE	Ñürüm	Río Liri	443440	901450	150	45.72	1

En la foto a continuación, se muestra el estado actual del sitio donde se construirá el puente.

Descripción del Río o Quebrada	Foto del sitio
Río Liri: Actualmente existe un puente tipo zarzo, el cual cruzo en diagonal el rio, donde los moradores lo utilizan en la actualidad.	

3.3 Operación y abandono

Una vez concluida la etapa de construcción, y el MOP haya dado su visto bueno, se deshabilitarán los desvíos construidos y se pondrán en uso los puentes.

En general durante el abandono de la obra, la empresa Contratista deberá realizar las adecuaciones necesarias, estipuladas en el contrato o acuerdo de uso de áreas públicas o privadas tal cual sea el caso; además del cumplimiento de la Normativa Ambiental para que el proyecto tenga un correcto funcionamiento durante su uso.

3.4 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

Según lo especificado en el pliego de cargo del proyecto de DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO, los puentes a desarrollar deben cumplir con las siguientes normativas de construcción vigentes y aplicables a la obra:

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- Manual de Control del Tránsito durante la Ejecución de Trabajos de Construcción y Mantenimiento en Calles y Carreteras, Iª Edición M.O.P., septiembre 2009.
- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas de agosto 2002.

Según se indica en el pliego de cargos, los vacíos que se presenten en materia de especificaciones para diseño y/o construcción y en el Manual de Seguridad Vial, se resolverán aplicando lo dispuesto en manuales de amplia aceptación en la República de Panamá, de entidades, como las siguientes:

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)
- AMERICAN WELDING SOCIETY, INC. (AWS)
- CONCRETE REINFORCEMENT STEEL INSTITUTE (CRSI)

A continuación, se detalla la infraestructura a desarrollar en la obra.

En este cuadro se detalla el desglose de actividades que comprende el desarrollo del proyecto DISEÑO, SUMINISTRO Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO.

DESGLOSE DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES

Nº	DETALLE
	PRELIMINARES
	Desvíos y pasos temporales
	LIMPIEZA Y DESRAIGUE O DESMONTE
2a	Limpieza y desraigue
	EXCAVACION
5N.a	Excavación no clasificada (corte)
5N.a	Relleno
5N.f	Limpieza de cauce
	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS
8a	Excavación para Estructuras
	CANALES O CUNETAS PAVIMENTADAS
9g	Cunetas Pavimentadas (B=0.30m)
	MATERIAL SELECTO
21a	Material selecto o subbase
	BASE DE AGREGADOS PETREOS
22a	Capa base
	RIEGO DE IMPRIMACIÓN
23a	Riego de imprimación
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO
25a	Primer sello
25b	Segundo sello
	BARRERAS DE PROTECCIÓN O REGUARDO
29b	Barrera de viguetas de láminas corrugadas de acero TL-4
	SEÑALAMIENTO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO
32b	Señales verticales
	LINEAS Y MARCAS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO (PINTURA EN FRIO Y PINTURA TERMOPLÁSTICA)
33Ta	Franjas reflectantes continuas blancas
33Tb	Franjas reflectantes continuas amarillas
	PASOS ELEVADOS PEATONALES, CAJONES Y PUENTES
45	**SECCIÓN C - PUENTES**
	Hormigón reforzado para estribo (Fundación y estribo)
	Armado de puente modular
	Zampeado
	Losa de acceso
	ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRE
	Tramite de adquisición de servidumbre de terrenos

En el cuadro a continuación se presenta el listado de equipos que se considera utilizar para la instalación del puente sobre el río Liri.

CUADRO DE EQUIPOS DEL PROYECTO DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO - COMARCA NGABE BUGLÉ
Descripción detallada del equipo
Barredora Autopropulsada
Camión de Agua
Camiones Volquetes
Bus de Transporte Personal 20
Pick up 4x4
Camión Plataforma
Compactadora Rola Piña
Rola Lisa Capa Base
Distribuidora de asfalto
Esparcidora de gravilla
Excavadora 320
Excavadora 312
Motoniveladora 120
Retroexcavadora
Tractor D6
Mula
Cama baja
Compactadora tipo sapo
Compactadora tipo plancha
Contenedores de deposito
Contenedores de oficina
Plantas generadoras
Bombas centrifugas de 4"

3.5 Mano de obra durante la construcción y operación

La contratación de mano de obra para el desarrollo de este proyecto en sus diferentes fases es indispensable (personal temporal y permanente, especializada y no especializada).

El cuadro resumen del personal que se espera contratar durante la etapa de construcción se muestra a continuación:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA
Gerente de Proyectos	1
Ingeniero de Proyectos	1
Topógrafos	1
Especialista Ambiental.	1
Oficial de Seguridad	1
Superintendente	1
Capataz	1
Jefe de cuadrilla	1
Operador de primera	1
Operador de segunda	1
Ayudantes	7
Principiante	1
Carpintero /Albañil	4
Reforzadores	1
Cadenero	1
Chofer de vehículo liviano	1
Chofer de camión pesado	1

Puestos que se generen como parte de la necesidad de mano de obra Indirecta para la dirección y supervisión del proyecto se contratarán para trabajar por región, y no uno por cada puente.

Así pues, esto aplicaría para puestos como: Gerencia del proyecto, la cual será una para todo el proyecto; Ingeniero de Proyecto, Agrimensura, ambiente, seguridad, superintendente y capataces los cuales serán uno por cada región de trabajo.

4. IDENTIFICAR POSIBLES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACION Y/O USUARIOS AGUAS ABAJO O COLINDANTES CON RELACION A LA OBRA EN CAUCE

4.1 Posibles impactos:

- Disminución de la calidad del aire y afectación a los trabajadores y población en general por la generación de polvo y humo por el uso de maquinarias y equipos.
- Afectación a la salud de los trabajadores y molestias a los habitantes cercanos al proyecto por la intensidad y duración del ruido, producido por el uso de maquinarias y equipos, y por las vibraciones que ellos generan.
- Pérdida de la calidad del suelo, aire o fuentes hídricas por la generación de desechos domésticos tanto líquidos como sólidos, ocasionada por los trabajadores del proyecto y por las actividades constructivas del proyecto.
- Pérdida de suelo productivo al contaminarse por derrame de hidrocarburos.

4.2 Medidas de prevención y mitigación:

- Realizar mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias
- Realizar el riego de agua constante para disminuir el levantamiento de partículas de polvo.
- Limitar el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido permisible, y dar cumplimiento al uso de equipo de protección auditiva.
- Evitar el uso de equipos en horario fuera de 7:00 am a 6:00 pm (Especificaciones Ambientales del MOP, agosto 2002)
- Manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos generados durante la fase de construcción
- Uso y manejo adecuado de combustibles y aceites.

5. CONCLUSIONES

La capacidad hidráulica de la sección del cauce bajo el sitio determinado para ubicación del puente sobre el río Liri, cumple con los requerimientos actuales del Ministerio de Obras Públicas para un periodo de recurrencia de lluvias de 1:100 años. Así mismo, la longitud considerada para el puente a instalar es adecuada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Manual de Aprobaciones de planos del MOP.

- Chow, Ven Te, David R. Maidment, and Larry W. Mays. 1988. Applied Hydrology. Mcgraw-Hill.

- ETESA. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. 2008.

- Lineamientos Técnicos para Factibilidades, SIAPA, capitulo 3, Alcantarillado Pluvial.

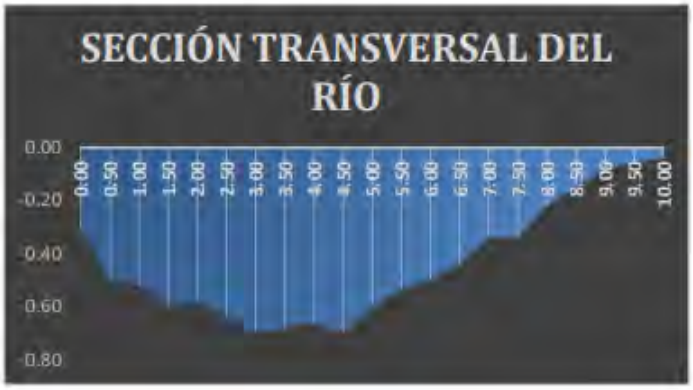
7. ANEXOS

Empresa/Cliente:	CUSA	Fuente Hídrica: Río Liri	
Coordenadas de Localización:	443449.49 m E 901493.80 m N	Elev: 169 MSNM	
Fecha de Aforo:	04 DE JULIO DE 2022	Método:	Flotador
Ancho de la sección de aforo:	10 M	Lámina Máx. de Agua:	0.70 M
Lugar:	Cerro Pelado / Ñurún		

Distancia (m)	Profundidad (m)	Dist del flotador lanzado (m)	Cantidad de flotadores lanzados	Tiempo en segundo de recorrido del flotador	Área m^2	velocidad m/s	factor de corrección	Caudal aforado m^3
0.00	0.30	10						
0.50	0.50		1	18				
1.00	0.52							
1.50	0.60							
2.00	0.58		1	25				
2.50	0.64							
3.00	0.70							
3.50	0.68		1	27				
4.00	0.66							
4.50	0.70							
5.00	0.60							
5.50	0.54		1	26	4.38	0.43	0.85	1.60
6.00	0.50							
6.50	0.44							
7.00	0.34							
7.50	0.34							
8.00	0.22							
8.50	0.15		1	20				
9.00	0.08							
9.50	0.06							
10.00	0.04							
Promedio	0.44		Promedio	23.20				

Observación: Sin Observaciones

Aforador: Eliecer Castillo Amador Calculado por: Eliecer Castillo A.



Registro Fotográfico



9. Estudio arqueológico de los sitios

INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

PROYECTO

DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO

UBICADO EN LA COMARCA NGÄBE BUGLÉ

PROMOVIDO POR EL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP)

PREPARADO POR:

Lic. ADRIAN MORA O.

ANTROPÓLOGO Reg. 15-09 DNPC

CONSULTOR AMBIENTAL IRC 002-2019

Adrian Mora O.
ced: 8-373-731

Julio, 2022

INDICE

TABLA DE CONTENIDO

1. **Resumen Ejecutivo …… 3**
2. **Planteamiento metodológico …… 9**
3. **Antecedentes Históricos y arqueológicos……. 9**
4. **Resultados de Prospección Arqueológica…… 20**
5. **Consideraciones y Recomendaciones…… 35**

Bibliografía……. 37

ANEXO…… 40

Vistas satelitales ……41

Mapas …….. 43

1. Introducción:

Resumen Ejecutivo

El Estudio de Impacto Ambiental de Categoría I se denomina **DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO**. Está ubicado en la Comarca Ngäbe Buglé. Es promovido por el **Ministerio de Obras Públicas (MOP)**.

El proyecto "**DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO**", promovido por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), correspondiente a la Región N°8 – Comarca Ngäbe Buglé, incluye 6 puentes ubicados en los distritos de Muná, Nole Duima, Mirono y Besikó. Estos puentes se construirán sobre la servidumbre hídrica en la cual se encuentran los puentes existentes.

El objetivo del proyecto es rehabilitar la red vial de la región, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población de las comunidades circundantes y así contribuir a la integración de dicha región con el resto del país, facilitando el acceso a los servicios básicos y promoviendo un desarrollo social equilibrado.

La etapa de construcción comprende el desarrollo del proceso constructivo de la Obra, según la información suministrada por el Contratista, la duración estimada del proyecto se llevará a cabo en 300 días calendarios desde la fecha de la orden de proceder hasta la culminación de la etapa de construcción.

La construcción de los puentes de sobre: Río Hacha, Río Balsa, Río Gebay, Río San Félix, Río Salitre y Río Liri, según al programa de trabajo, deben llevarse a cabo dentro del periodo establecido para la construcción, según se detalla en el cuadro anterior.

Alcance general dentro de la etapa de construcción

Estudios y diseños: Comprende las actividades necesarias para elaborar el diseño definitivo para la construcción de cada puente nuevo, atendiendo a las longitudes mínimas expresadas en el pliego de cargos, suministrando todos los planos, especificaciones técnicas necesarias, a los que el Contratante otorgará su aprobación. El Diseño Final de Ingeniería se ceñirá a las instrucciones definidas en los Términos de Referencia del Diseño y deberá ajustarse al cumplimiento de los parámetros de diseño establecidos. El Diseño Final de Ingeniería deberá considerar el contenido en las Especificaciones para la Construcción, que comprende toda la información referencial para la definición de los elementos a construir.

Los trabajos a realizar consisten principalmente, y sin limitarse a las investigaciones, en estudios topográficos, estudios ambientales, estudios de suelos, estudios geotécnicos, estudios de estabilidad de taludes, estudios hidrológicos e hidráulicos, diseños geotécnicos, estudios de socavación, geométricos, hidráulicos y estructurales para los puentes modulares a ser instalados.

Construcción e Instalación: Los puentes brindarán comunicación entre distintas comunidades, por ende, la construcción abarca todas las obras definidas en el diseño elaborado por el Contratista a fin de ajustarse a los parámetros de diseño descritos en las Especificaciones correspondientes. Estas obras serán de exclusiva responsabilidad del Contratista. Bajo el concepto de Construcción también se deberá considerar incluidas las obligaciones del Contratista de mantener los desvíos necesarios, almacenajes adecuados de los puentes y señalamiento temporal del tránsito durante las obras.

Los trabajos a realizar dentro de la instalación consisten principalmente y sin limitarse a almacenaje y distribución de los puentes y accesorios a sitios de emplazamientos de puentes, construcción de estribos, accesos del puente incluyendo el drenaje superficial y subterráneo de requerirse, la instalación del puente modular, además de la inclusión de otras actividades como: caseta tipo D,

limpieza y desarraigue, reubicación de utilidades públicas, adquisición de servidumbre, adecuación de vía hasta sitio de emplazamiento de puentes (donde se requiera), remoción de árboles y vegetación (donde sea necesaria), excavación no clasificada de corte y relleno, excavación para puentes, relleno para fundaciones cunetas pavimentadas en “V”, pilotes de acero o de hormigón (donde se requiera), hormigón reforzado de 280 kg/cm² y de 210 kg/cm², acero de refuerzo grado 60 y 40, área de zampeado de hormigón armado, material selecto o sub-base, material selecto para entradas, capa base, riego de imprimación, primer sello, segundo sello, barreras de viguetas de láminas corrugadas de acero, pavimento de hormigón de cemento Portland de 280 kg/cm² para losas de accesos, señales verticales (preventivas, restrictivas, informativas), franjas reflectantes continuas blancas y amarillas, conformación de calzada.

Tabla 1. Detalles de los Puentes Modulares de la Comarca Ngäbe-Buglé

			Longitud del puente		
Provincia	**Distrito/ Corregimiento**	**Río / Qda.**	**Pies**	**Metros**	**Cantidad de vías**
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Cerro Pelado / Ñurún	Río Liri	150	45.720	1
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Muná	Río Salitre	120	36.576	1
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Nole Duima - Mirono	Río San Félix	200	60.960	1
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Besikó	Río Gebay	130	39.624	2
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Besikó	Río Balsa	200	60.960	1
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Soloy – Cerro Banco / Besikó	Río Hacha	150	42.670	1

Fuente: Empresa Contratista, 2022.

La prospección arqueológica corresponde a los requerimientos de la resolución de aprobación del estudio de impacto ambiental y fue realizada dentro del área del proyecto. En esta diligencia se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación del **Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo Nº 155 del 5 de agosto del 2011.**

Para dar garantía de la no afectación de los sitios arqueológicos, durante la ejecución de la obra, se deberá realizar medidas de mitigación como una estrategia preventiva en los contenidos mínimos y términos de referencia respectivos a normativas legales que rigen la cautela para la preservación y protección del Patrimonio Cultural ante actividades generadoras de impacto ambiental.

Así también en cumplimiento de **Ley Nº175 General de Cultura del 3 de noviembre del 2020**, por el cual se modifica **el artículo 5** de **la Ley 14 del 5 de mayo de 1982; el artículo 2 de la Ley 30 del 6 de febrero de 199; los artículos 5, 11, 17, 1845, 59 y 65 de la Ley 16 del 27 de abril de 2012; el artículo 5 de la Ley 30 del 18 de noviembre de 2014; el artículo 5, el numeral 1 del artículo 19 y el artículo 20 de la Ley 17 del 20 de abril de 2017, y el numeral 12 del artículo 3 de la Ley 90 de 15 de agosto de 2019**. Deroga los artículos **12, 13, 14, 15, y 16 de la Ley 16 de 27 de abril de 2012**.

Durante la prospección arqueológica **hubo hallazgos culturales dentro del área de Impacto Directo en tramos del Rio Liri (Ver Resultados de Prospección Arqueológica).** Por lo tanto, se recomienda que previo al inicio de la obra; que un antropólogo / arqueólogo realice Charla de Concientización al Patrimonio Cultural y Sobre los procedimientos por realizar en caso se suscitasen hallazgos culturales al

avance de la obra. Además, dado los hallazgos culturales en identificados Rio Liri, **previo al inicio de la obra se debe realizar una prospección arqueológica intensiva**, a fin de establecer los linderos culturales de los puntos de hallazgos arqueológicos dentro del Área de Impacto Directo del proyecto.

Este protocolo de informe arqueológico está avalado legalmente según la Resolución **Nº 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008:** Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural.

Objetivos Generales:

a) Evaluar la potencialidad arqueológica e histórico - cultural del polígono del proyecto denominado **DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO**. Está ubicado en la Comarca Ngäbe Buglé.

b) Cumplir con lo estipulado en el **Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009.** El estudio Arqueológico se realiza en cumplimiento de la Constitución vigente (en su Título lll, Capitulo 4to. sobre Cultura Nacional) como también por una normativa específica, a saber: y la **Ley Nº175 General de Cultura del 3 de noviembre del 2020**, por el cual se modifica **el artículo 5** de **la Ley 14 del 5 de mayo de 1982.**

Objetivos Específicos

a) Aportar información histórica al proyecto en estudio como elemento complementario del informe arqueológico del Estudio de Impacto Ambiental,

lo cual incrementará mayor acervo histórico sobre el contexto geográfico – cultural en la cual se dimensiona el espacio de la obra.

b) Concienciar sobre la relevancia de los estudios históricos – culturales, en los proyectos de Estudio de Impacto Ambiental.

Fundamento legal

El artículo 85 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que constituyen el patrimonio histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos, los documentos, monumentos históricos u otros bienes muebles o inmuebles que sean testimonio del pasado panameño.

El numeral 8 del artículo 257 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que pertenecen al Estado los sitios y objetos arqueológicos, cuya explotación, estudio y rescate serán regulados por la Ley.

El artículo 1 de la Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la **Ley 58 de 7 de agosto de 2008**, establece que corresponde a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico el reconocimiento, estudio, custodia, conservación, administración y enriquecimiento del Patrimonio Histórico de la Nación.

La Ley 41 de 1 de julio de 1998 General de Ambiente de la República de Panamá establece en su **Título IV**, **Capítulo II**, las reglamentaciones que ordenan el proceso de evaluación de impacto ambiental.

El Decreto Ejecutivo Nº 209 de 5 de septiembre de 2006 que reglamenta el Título IV, Capítulo II de la antedicha Ley 41 de 1998, establece en su artículo 23 los cinco criterios de protección ambiental que los promotores de un proyecto deberán considerar para determinar, ratificar, modificar, revisar y aprobar la

categoría de los Estudios de Impacto Ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto.

La **Resolución Nº AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005** establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

La **Ley Nº175 General de Cultura del 3 de noviembre del 2020**, por el cual se modifica **el artículo 5** de **la Ley 14 del 5 de mayo de 1982**.

2. Planteamiento Metodológico de la Prospección Arqueológica

Se implementarán dos fases:

Fase 1. Documentación histórica y arqueológica.

a) Realizar una búsqueda sobre las fuentes históricas (planos, fotografías, dibujos, mapas), arqueológicas, publicaciones, y gacetas oficiales, lo que permitirá documentar la historia arqueológica dentro del área del proyecto en estudio.

Fase 2. **Exploración Arqueológica**

a) Reconocimiento superficial / subsuperficial en el perímetro de las coordenadas WGS 84. Registro fotográfico, satelital, así como el levantamiento de datos de campo mediante anotaciones. Se realizaron pruebas de sondeo mediante muestreo en dentro del área de Impacto Directo.

3. Breve Síntesis Arqueológica del Gran Chiriquí.

El área cultural denominado arqueológicamente Gran Chiriquí (Sensus Richard Cooke), ha sido consecuentemente un “espacio de frontera”, dada la afinidad de características semióticas compartidas con el Gran Coclé y el horizonte cerámico contextualizada en la Fase Díquis (Costa Rica).

El Dr. Richard Cooke puntualiza sobre el incremento poblacional de estas áreas indígenas, como consecuencia de la capacidad y producción alimentaria basada en el cultivo de especies de consumo aunado a la tecnología: “En cuanto a la distribución de la población en el Panamá central, tres aspectos destacan diferencias importantes con relación al periodo pre-cerámico anterior: (a) el mayor tamaño y número de los sitios litorales en la Bahía de Parita, (b) evidencia de una estructura ovalada en Zapotal, la cual podría indicar que este sitio extenso era un caserío de viviendas sencillas92 y (c) la composición florística de la vegetación secundaria alrededor de la laguna de La Yeguada, conforme la cual los impactos de la agricultura se habrían vuelto tan extensos en las estribaciones del Pacífico central para el 4.200 A.P., que se dejó de quemar y sembrar porque los suelos ya estaban exhaustos.

Para comienzos del Periodo III, grupos agrícolas ya habían abierto extensos claros en los bosques del curso bajo del río Chagres y también, en los de la cuenca alta del río Tuyra (Cana), por lo que se supone que la dispersión de la agricultura rotativa habría abarcado otras regiones estacionalmente áridas de Panamá aún faltantes de datos arqueológicos relevantes a esta época (como, por ejemplo, las cuencas de los ríos Bayano y Chucunaque y las estribaciones de Chiriquí y el Sur de Veraguas” (Cooke 2004: 20).

No obstante, entre los antecedentes de la arqueología de Chiriquí ocurrieron algunas confusiones dadas la ausencia de un ordenamiento cerámico, y el desconocimiento de fechamiento radiométrico, realizado éste último por la antropóloga Olga Linares en la década del 60:

“La arqueología panameña comenzó en Chiriquí a finales del siglo XIX, momento desde el cual se desarrolló a la par de las corrientes intelectuales que predominaban en las escuelas de antropología e historia de las universidades de Europa y Estados Unidos. A partir de 1858, el departamento colombiano de Bugavita fue invadido por aventureros extranjeros tras el hallazgo de sepulturas precolombinas con espectaculares piezas de orfebrería. Sus saqueos despertaron el interés del cónsul francés (y coleccionista) de Zeltner, quien publicó dibujos de la forma y arquitectura

de algunas tumbas. Por entonces, J. A. McNiel fue testigo de la apertura “5,000 tumbas” y cómplice en el envío de un cargamento de piezas de piedra, de metal y cerámica al Instituto Smithsonian en Washington D.C. donde fueron clasificadas por William H. Holmes.

En una monografía escrita en 1888 Holmes demostró que ya era partidario del concepto de las áreas culturales estáticas en el tiempo y relacionadas con etnias específicas al proponer que el arte precolombino de Chiriquí fue producido por las “tribus” que vivieron en esta región al momento de la conquista. Aun así, algunas frases contradictorias y explicaciones rebuscadas en sus escritos revelan cierta incertidumbre en cuanto a la verdadera antigüedad y diversidad de los artefactos estudiados la cual tuvo que ver, aparentemente, con ideas desarrolladas al inicio de su carrera en torno a la **iconografía** (Holmes planteó, por ejemplo, que el arte chiricano experimentó una simplificación progresiva a través del tiempo desde motivos naturalistas e ideográficos hasta otros geométricos y mecánicos) (Cooke 2004: 4).

A partir de los años 60, Panamá se vio involucrada de inmediato en una Nueva Arqueología: Dada la insatisfacción de una estratigrafía arbitraria y en muchos casos descontextualizada; la cual arrojó estimaciones tipológicas cuestionables y sustentadas en teorías difusionistas carentes de todo carácter probatorio. Señala Richard Cooke lo siguiente: “La argumentación que presentó ante la fundación de las Ciencias de EE.UU. para optar por una observación etnográfica: los ngobés actuales hablan dialectos (variantes del lenguaje Ngawbere) cercanos del mismo idioma. Pese a haber vivido desde el periodo de contacto en ambientes distintos, lo que presuponía un origen común, procesos de adaptación divergentes y contactos sociales continuos. Linares propuso abordar varias interrogantes que surgieron a raíz de este supuesto con datos arqueológicos, por ejemplo; cuándo y cómo el modo de subsistencia y el patrón de asentamiento de las poblaciones indígenas en cada zona ecológica, se adaptaron a cada transformación socioeconómica (cacería/recolección-horticultura-agricultura) y cual habría sido el papel de interacción social en el mantenimiento de tanto las tradiciones ancestrales, como de

la diversificación cultural. El marco teórico del proyecto fue la ecología cultural, específicamente la radiación adaptativa, el método de investigación y la comparación controlada a través del tiempo".

En una breve síntesis dilucidadora de la Nueva Arqueología, cual fue expuesta entre sus exponentes; "la antropóloga Olga Linares y su equipo se trasladaron a La Pitahaya (IS-3) en el Golfo de Chiriquí, uno de los sitios investigados en 1961, donde confirmaron su gran tamaño 8,5 ha.), así como la existencia de un montículo y 'plaza' rituales asociados con columnas de piedra. Al año siguiente, localizaron 45 sitios arqueológicos, en un área de 62 km^2 entre Cerro Punta y el Hato del Volcán Barú, ubicados en terrazas a lo largo de ríos y quebradas a alturas menores de 2,000 m. De acuerdo a la zonificación geográfica de estos asentamientos, la población precolombina estuvo especialmente atiborrada y nucleada en la vecindad de Barriles (Nueva California y El Hato), a donde los primeros inmigrantes habían llegado durante el inicio de la Era Cristiana (según nuestro calendario judeocristiano) cuando estaba de moda la cerámica Concepción (Sensus Haberland: tipo cerámico establecido por Wolgang Haberland, carente de probidad estratigráfica y corte difusionista de las provincias centrales). Prosiguiendo a Cooke "En Sitio Pittí-González (Cerro Punta) un decapote descubrió una vivienda ovalada cubierta por una capa delgada de ceniza volcánica, según Linares, evidencia de la última erupción del Volcán Barú (600-700 D.C), la cual también se observó estratificada sobre zona de ocupación en Barriles. Linares argumentó que, después de este evento telúrico, el Valle de Cerro Punta se despobló y no se reocupó, aunque sí Barriles, donde se constató una leve ocupación sobre la capa de "pómez", asociada a una fecha de 1210+150 d.C.

Al comparar los datos obtenidos en las tres zonas de estudio, Linares y sus colegas plantearon una hipótesis general de colonización y radiación adaptativa para el Panamá Occidental, de acuerdo con la cual la agricultura sedentaria se habría desarrollado en las estribaciones y cordillera de lo que hoy en día se considera el Área Cultural del Gran Chiriquí: Con base en una horticultura surgida durante la fase

precerámica Boquete (2,300-300.a.C). Grupos procedentes de esta región pudieron haberse dispersado hacia las montañas húmedas arriba de los 1,000 msnm durante el primer milenio de a.C. Para el 600 d.C. emigrantes de las llanuras y áreas adyacentes ya pobladas se habrían asentado en las costas e islas de Chiriquí. Linares sostiene que la ocupación de los habitantes en estas islas pudo ser consecuencia de las presiones demográficas en las llanuras donde las aldeas de los agricultores se habrían concentrado cerca de los suelos coluviales de ríos y quebradas a fin de contrarrestar la escasez de precipitación en la estación seca". (Cooke 2004: 26, 27, 28). Por lo que tomando en cuenta los aportes de Linares, se consideró oportuno el establecimiento de la primera secuencia radiométrica confirmada para la provincia de Chiriquí (del resultado de sus investigaciones en cuatro sitios arqueológicos en la costa y algunas islas de esta provincia (ubicada en la Bahía de Chiriquí, entre estas, la Isla Palenque), se propusieron tres fases *Fase Burica* (500-800 d.C.), *Fase San Lorenzo* (800-1200 d.C.), *Fase Chiriquí* (1200-1520 d.C.) (Linares de Sapir, 1966, 1968 a,b).

En el año 2006 el arqueólogo Álvaro Brizuela presentó a la SENACYT avances de su investigación sobre los Petroglifos en la región Oriental de Chiriquí. Durante la realización del Proyecto de Petroglifos en Panamá, se mantuvo presente el potencial con que cuenta el país en materia de recursos arqueológicos patrimoniales, en particular con sitios de petroglifos. Al brindarse la oportunidad de probar la viabilidad de ese proyecto, se contempló la región circundante a la comunidad de Volcán, en la Provincia de Chiriquí, por tratarse de una región donde se habían reportado algunos hallazgos, pero no habían sido sistematizados ni registrados detalladamente. Sin embargo, los resultados obtenidos superaron las expectativas, ya que la cantidad de sitios reportados y registrados fue casi el doble de la presupuesta. (Mora: 2011)

Los resultados obtenidos han permitido esbozar una interrogante fundamental relacionada con la antigüedad aproximada de estos vestigios. Por lo general, tiende a suponerse la idea de que estas manifestaciones son muy antiguas. Sin embargo, un porcentaje significativo de los sitios trabajados resultó estar conformado por

elementos rupestres, asociados directamente a tiestos y algunos instrumentos líticos fragmentados (en ningún caso se percibió relación con contextos funerarios). (Mora Apud en Brizuela: 2006).

La Asamblea Legislativa de Panamá, en el año de 2002, promulga la **Ley 17** del 17 de abril, mediante la cual, en su Artículo 1, se modifica el Artículo 2 de la **Ley 19** de 1984, y quedó entonces como se indica a continuación: "...*Se declaran monumentos históricos nacionales los dibujos tallados en piedras por nuestros aborígenes en la época precolombina, que se encuentren en cualquier parte del territorio nacional*..." (Gaceta Oficial N° 24,530: 6 Abril 12 de 2002). Aunque la legislación vigente los defina como "dibujos tallados en piedras", el arqueólogo Brizuela entiende al PETROGLIFO como un motivo o diseño (realista o abstracto, simplista o estilizado) plasmado en la superficie de una roca natural mediante un procedimiento de percusión o abrasión cuyo resultado puede ser alto o bajorrelieve. En este sentido, considero que una descripción positivista como la expuesta, soslayando los parámetros pertinentes a lo que se observa en los petrograbados; no es conformada a la causalidad *Per Se*, y sólo es interpretado en criterios de forma y función aproximada al esquema de valores occidentales. Por ende, absolutamente distantes a nuestro entendimiento, dada la ausencia de variables emblemáticas para un merecido estudio (Mora: 2011). Por otra parte, Brizuela también había localizado yacimientos arqueológicos en el Bosque Protector de Palo Seco (Charca la Pava, Eje de Presa, Rio Risco, Valle del Rey, etc.). Los sitios precolombinos fueron localizados en prospección arqueológica para el proyecto Chan 75 (2009).

Por otra parte, en la provincia de Bocas del Toro, el arqueólogo norteamericano Tom Wake (2009-2010-2011-2012) en Isla Colón, fueron enumerados distintos tipos de sitios o yacimientos arqueológicos, cuyas características infieren distintas aristas culturales en su amplia distribución (basureros o depósitos de desechos, posibles espacios funerarios, artefactos consumo, artefactos de status, artefactos elaborados en hueso con el más fino detalle y acabado). Según el arqueólogo, Sitio Drago pudiese corresponder a una data relativamente de 800–1400 NE. En la provincia de Bocas del Toro, se han identificado yacimientos arqueológicos en Cerro

Brujo, como en Sitio Abuelitas. Dado que es un área adyacente a Diquis Costa Rica, es posible que compartiesen afinidades tecnológico-culturales nuestros grupos cacicales (o jefaturas, si fuese el caso) con otros de la actual frontera costarricense.

Etnohistoria del Gran Chiriquí:

Por otra parte, cabe agregar que la situación étnica (o quizás aún interétnica) de los pobladores antiguos en esta área cultural aun cuando denota complejidad, la cual es estudiada bajo el tamiz que proporcionaron las investigaciones arqueológicas después de los años 60 y la investigación etnohistórica la cual arroja algunas estimaciones que podrían dilucidar algunas lagunas (redes de intercambio, esferas de alianzas políticas, y esferas de influencia cultural). En esta propuesta colaboran; la genética, la lingüística y la toponimia colonial de las fuentes escritas; aunque en algunos casos ayuda bastante la tradición oral.

Las fuentes documentales etnohistóricas: entre estas las conocidas crónicas “Historia Natural y General de las Indias” del conocido español Gonzalo Fernández de Oviedo, las exploraciones de Gaspar de Espinosa, y Fray Adrián de Ufeldre (un estudioso de los Gnöbe – Buglé), proporcionan valiosa información para el entendimiento histórico cultural de las etnias sentadas en Chiriquí y Veraguas desde finales del siglo XVII. Cabe agregar que los datos etnohistóricos proporcionan un enfoque de aproximación arqueológico para el estudio de los antiguos asentamientos indígenas, previo al Período de Contacto, dado que complementan elementos que meticulosamente podrían ser comparativos desde un margen cauteloso. Por supuesto, para ello sería necesario establecer un método etnohistórico para el estudio de los datos arqueológicos en esta región denominada arqueológicamente Gran Chiriquí.

En materia genética el asunto es aún más complicado, ya que se desconocen los procedimientos que operaron culturalmente entre los vínculos genéticos en las distintas poblaciones prehispánicas del Oriente y Occidente Chiricano.

En materia genética, el biólogo genetista Ramiro Barrantes propone una interesante teoría de la Microevolución en la Baja Centroamérica: “en cuanto a la proporción del loci polimórficos y monomórficos, la presencia de polimorfismos privados y variantes raras y las consecuencias genéticas producto de la subdivisión de poblaciones íntimamente ligadas a la naturaleza de su estructura. Las similitudes entre los chibchas y amerindios de diferentes lenguajes concluyen aquí: existen diferencias sustanciales en cuanto a la frecuencia de ciertos alelos polimórficos; la presencia de 5 polimorfismos privados y de algunas variantes raras; y la virtual ausencia del antígeno Diego (Di-a) en la mayoría de las tribus. Por lo que es posible afirmar que se pueden distinguir a los grupos chibchas de otros amerindios basándose en las características particulares de su estructura genética. Se encontraron 5 polimorfismos privados relacionados con sistemas enzimáticos: LDHB*GUA1, ACP*GUA1, TP1*3-BRI, TF*D-GUA y PEPA*2KUN.” (Barrantes 1993:128).

En el estudio de la etnohistoria en Panamá, otras disciplinas como la lingüística, la genética y la arqueología, podrían ayudar a explicar algunos cuestionamientos que se suscitasen durante la investigación; la lingüística proporciona valiosa información sobre la historia evolutiva de las sociedades amerindias. El conocido lingüista costarricense Constenla Umaña, ha aplicado métodos léxico-estadísticos y glotocronológicos (ver vocabulario) para el establecimiento de filogenias en el área intermedia[1]. La agrupación lingüística que constituye el área intermedia es la estirpe chibchense, la cual abarca una gran cantidad de lenguas por toda esta área, entre éstas cabe mencionar las familias Jicaque, Misumsalpa, Timote-cuica, Jirajara. Entre las lenguas chibchenses de Panamá están: Bribri, movere, Bokota, Buglere, Gnawbere, y Kuna. Cabe agregar que el mencionado autor señala que la filiación de los grupos Chocó (en Panamá constituida por grupos étnicos Waunana y

[1] El término Área Intermedia por el arqueólogo Wolfgang Haberland contempla el oriente de Honduras, la costa atlántatica y el centro de Nicaragua; Costa Rica, quitando la Península de Nicoya; Panamá, la mitad occidental de Colombia. (Constenla, Apud. en Haberland 1991:5). O en la perspectiva general que cita la arqueóloga Brizuela apoyada en Barrantes “En una perspectiva general se considera que las lenguas de la llamada Baja Centroamérica (Nicaragua, Costa Rica, Panamá) y el Noroeste de Suramérica (Colombia, Ecuador) forman parte del grupo lingüístico Macrochibcha.” (Casimir 2004:48).

Emberá; cada uno es una lengua) con la Estirpe Chibchense[2] es distante. Las lenguas Waunaan y Embera son reconocidas como la Familia Chocó. Pero tiene fuertes vínculos con el Macro Chibcha". (Umaña:1991).

Las investigaciones en este tema adelantan que los estudios lingüísticos guardan relativa simultaneidad con los estudios genéticos de poblaciones, sobre todo los del Área Intermedia, donde se plantea una prolongada presencia y adaptación ecológica (Umaña: 1991). Además, Umaña propone que las lenguas chibchas se originaron a partir de un sustrato protochibcha existente que inició su separación hacia el tercer milenio Antes de la Era. Su hipótesis sustenta que las culturas arqueológicas existentes fueron de hablantes de lenguas chibchas, como son los grupos indígenas que habitan hoy el área de estudio.

La antropóloga costarricense Eugenia Ibarra presentó en su libro denominado **Intercambio, política, y sociedad en el siglo XVI. Historia Indígena de Panamá,**

[2] Constenla Umaña presenta de manera tentativa esta clasificación, pero en particularidad a las lenguas Bari, el Chimila, el Dorasque y el Chánguena. (Umaña 1991:42-43).

Estirpe chibchense

I. Superfamilia chibcha A
- 1. Tiribí (dialectos teribe y térraba)
- 2. Bribri, cabécar
- 3. Boruca
- 4. Movere, bocotá

II. Superfamilia chibcha B
- 1. Paya
- 2. Rama, guatuso
- 3. Dorasque, chánguena
- 4. Familia chibcha B oriental
  - 4.1 Cuna
  - 4.2 Subfamilia colombiana
    - 4.2.1 Colombiano septentrional
      - 4.2.1.1 Chimua
      - 4.2.1.2 Arhuácico
        - 4.2.1.2.1 Cágaba
        - 4.2.1.2.2 Arhuácico oriental-meridional
          - 4.2.1.2.2.1 Bíntucua
          - 4.2.1.2.2.2 Guamaca-atanques
    - 4.2.2 Colombiano meridional
      - 4.2.2.1 Barí
      - 4.2.2.2 Cundicocuyés
        - 4.2.2.2.1 Tunebo
        - 4.2.2.2.2 Muisca-duit

Costa Rica y Nicaragua, algunos elementos etnohistóricos que podrían ser traslapados con los datos arqueológicos de las islas y costa de la Bahía de Chiriquí, a manera de sugerir algunas estimaciones posiblemente aclaratorias (al menos a nivel hipotético) con la situación étnica del Gran Chiriquí poco antes o al momento del periodo de Contacto Español.

Partiendo de su esquema conceptual: “Las sociedades indígenas de sur de América Central deben considerarse como el producto de relaciones sociales externas tanto como de desarrollos adaptativos internos. En el modelo de interacción la conceptualización de unidades sociales como divisiones étnicas y regionales, áreas culturales, fronteras y “sistemas mundo” es útil no para describir y organizar rasgos culturales o categorías de gente, sino para conceptualizar “esferas” de interacción dinámicas y potencialmente importantes. Por ejemplo, los grupos étnicos, que pueden identificarse por medio de una cultura y lengua comunes, pueden ser considerados medio de una cultura y lengua comunes, pueden ser considerados como expresiones de intereses políticos y cambiantes. Así, sus intereses subyacentes permiten que se consideren como estructuras transicionales” (IBARRA 1999: 11). Retomando los conceptos de “intercambio” discutidos teóricamente por Mary Helms, Timothy Earle y Ian Hodder, robustece una mayor compresión antropológica”, absolutamente y discordante de la percepción occidentalizada:

En esta obra es importante la definición de intercambio brindada por Timothy K. Earle (1982), la que consideramos lo suficientemente amplia, precisa y adecuada para trabajar con ella en el tiempo y espacio señalados. Este autor se refiere al intercambio como la distribución espacial de materiales de mano en mano y de grupo social a grupo social. El intercambio es una transferencia que conlleva fuertes contenidos individuales y sociales. Los individuos son los instrumentos por medio de quienes se da el intercambio. Ellos hacen lo posible para sobrevivir y “prosperar” dentro de las posibilidades y limitaciones que les ofrece su sociedad, su ideología y su medio natural. Los bienes intercambiados–ya sean los alimentos, las tecnologías de subsistencia o los bienes suntuarios—son esenciales en sus esfuerzos por sobrevivir. A la vez, los contextos sociales del intercambio son también críticos pues

definen las necesidades sociales más allá de lo puramente biológico. Además, afectan profundamente la forma y las posibilidades de las relaciones individuales de intercambio. Earle comenta que actualmente no existe un cuerpo teórico coherente para explicar el intercambio y sus vinculaciones con formas socioculturales más amplias.

Sin embargo, encuentra de gran utilidad un enfoque teórico que contemple las nociones de la racionalidad individual, del contexto social y de las interacciones sistémicas. Ian Hodder claramente indica que el intercambio como un enfoque apropiado para acercarse al campo de la economía “prehistórica. Por otra parte, como complemento a los ámbitos individuales y los sociales del intercambio en la actualidad existe un enorme interés por entender el simbolismo y su funcionamiento en los procesos y los contextos socioculturales en los que se incluye el intercambio, y debe estudiarse dentro de un contexto social y como parte de un sistema productivo, donde los bienes que se intercambian no son arbitrarios. Están situados dentro de un contexto histórico, cultural e ideológico y conllevan significados. Cualquier análisis del sistema de intercambio debe considerar la manera en que el bien legitima, apoya y provee las bases para el poder entre grupos interesados. Cierra estas ideas afirmando que la comprensión del intercambio en su papel en la construcción activa de estrategias sociales depende de la manipulación del simbolismo y el significado contextual de los objetos” (IBARRA 99: 12).

Definiendo en mayor amplitud antropológica el concepto “intercambio” se podría en referencia como un común denominador dentro de las esferas culturales observadas materialmente en el área de Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Sobre todo, tomando en cuenta la frontera cultural entre estas dos últimas. Es importante agregar que, como parte de la región de estudio se toman en cuenta las relaciones establecidas entre los pobladores de las diversas penínsulas y costas con los habitantes de los golfos de islas situadas tanto en el Caribe, a orillas de las tierras centroamericanas, como en la costa del Pacífico, claramente identificadas de las fuentes documentales. Es decir, en la costa del Caribe se incluirá el Golfo de Urabá, la laguna de Chiriquí y la Bahía del Almirante.

Prosiguiendo a Ibarra: “Investigaciones arqueológicas indican que a la llegada de los españoles los guaimíes habitaban en aldeas o caseríos dispersos, rodeados de zonas de cultivo, tanto en las montañas como en los cerros y planicies costeñas. Sin embargo, su organización política y económica no era uniforme en toda parte. El rango desempeñaba un papel importante. Las planicies de la costa Pacífica y los valles volcánicos de Chiriquí parecen haber estado más pobladas, y tal vez más centralizados, que los del Caribe. Sin embargo, esas diferencias no se reflejaban en la capacidad productiva en los distintos sectores. (Linares 1987: 13–15).

4. Resultados de Prospección Arqueológica

Las zonas prospectadas se contextualizan en áreas rurales (dentro de la Comarca Gnäbe- Buglé). Durante el recorrido se observó una variedad de terrenos, planos, semiplanos, algunos con mediana o alta elevación. No se observaron edificios o monumentos históricos declarados en cada de los puntos muestreados. Se utilizaron áreas propicias para la realización de los pozos de sondeos. Los hallazgos culturales ocurrieron algunos tramos de Rio Liri (área de Impacto Directo).

Tabla 1a. Detalles de los Puentes Modulares de la Comarca Ngäbe-Buglé

			Longitud del puente		
Provincia	**Distrito/ Corregimiento**	**Río / Qda.**	**Pies**	**Metros**	**Cantidad de vías**
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Cerro Pelado / Ñurún	Río Liri	150	45.720	1
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Muná	Río Salitre	120	36.576	1
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Nole Duima - Mirono	Río San Félix	200	60.960	1
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Besikó	Río Gebay	130	39.624	2
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Besikó	Río Balsa	200	60.960	1

			Longitud del puente		
Provincia	**Distrito/ Corregimiento**	**Río / Qda.**	**Pies**	**Metros**	**Cantidad de vías**
COMARCA NGÄBE BUGLÉ	Soloy – Cerro Banco / Besikó	Río Hacha	150	42.670	1

Fuente: Empresa Contratista, 2022.

A continuación, las siguientes coordenadas satelitales en cuales se efectuó el muestreo arqueológico en cada uno de los puentes de la Región 8 (Comarca Gnäbe-Buglé).

Coordenadas satelitales WGS 84. Puntos prospectados arqueológicamente.

Puente Río Gebay			
0380418 0937601	0380436 0937598	0380446 0937639	0380435 0937599
0380430 0937598	0380447 0937638	0380443 0937632	0381400 0935750
0380419 0937606	0380446 0937632	0380430 0937594	**Nota: No hubo hallazgos culturales. Se efectuaron 8 sondeos. 12 registros de Obs. Sup.**
0380418 0937604	0380446 0937626	0380434 0937593	
0380421 0937599	0380439 0937627	0380438 0937593	
0380434 0937594	0380447 0937634	0380439 0937597	



Foto 1 Puente sobre Rio Gebay





Fotos 2, 3,4, 5, 6 Tramos del Puente Gebay prospectado (sondeos)











Fotos 7,8,9,10 Tramos del Puente Gebay prospectado (sondeos)





Río Hacha		

0381383 0935764 0381380 0935760 0381374 0935761 0381370 0935764 0381365 0935767 0381361 0935771	 0381358 0935770 0381359 0935764 0381369 0935757 0381373 0935754 0381406 0935741 0381418 0935727	 0381406 0935735 0381401 0935744 **Nota: Se realizaron 8 sondeos. 7 registros de Obs.sup. No hubo hallazgos culturales**





Fotos 11, 12, 13, 14, 15, 16 Tramos prospectados (sondeos) donde se construirá Puente sobre Rio Hacha













Fotos 17, 18, 19, 20 Tramos prospectados (sondeos) donde se construirá Puente sobre Rio Hacha





Boca de Balsa					
0386478 0942940	0386495 0942936	0386486 0942941	0386480 0942930	0386479 0942931	0386494 0942923
0386488 0942940	0386488 0942930	0386490 0942940	0386485 0942929	0386482 0942936	0386497 0942921

0386491 0942936	0386476 0942938	0386498 0942941	0386485 0942930	0386487 0942932	**Nota: No hubo hallazgos culturales. Se efectuaron 10 sondeos. 22 observaciones superficiales**
0386495 0942933	0386477 0942943	0386500 0942940	0386483 0942935	0386488 0942930	
0386499 0942929	0386475 0942940	0386502 0942937	0386479 0942937	0386491 0942927	
0386505 0942925	0386480 0942936	0386505 0942934	0386474 0942935	0386493 0942924	





Fotos 21, 22, 23, 24, 25, 26 Tramos prospectados (sondeos) donde se construirá Puente sobre Rio Boca de Balsa











Fotos 27, 28, 29, 30 Tramos prospectados (sondeos) donde se construirá Puente sobre Rio Boca de Balsa





Río Liri				
0443440 0901450 0443443 0901450 0443441 0901458 0443440 0901466 0443440 0901475 0443429 0901471	0443430 0901472 0443437 0901464 0443437 0901459 0443441 0901457 0443442 0901458 0443443 0901455	0443440 0901455 0443430 0901468 0443413 0901498 0443413 0901513 0443419 0901521 0443416 0901527 **METATE**	0443416 0901539 **HALLAZGOS** 0443416 0901535 0443410 0901546 0443410 0901548 **HALLAZGOS**	**Nota: Hubo hallazgo de fragmento de metate, y fragmentos cerámicos de de data prehispánica en superficie. Se efectuaron 7 sondeos**



Fotos 31, 32, 33 Tramos prospectados (sondeos) donde se construirá Puente sobre Rio Liri









Fotos 34, 35. 36, 37, 38, 39 Tramos prospectados (sondeos) y hallazgos arqueológicos en superficie (Fragmento de metate y fragmentos cerámicos de data prehispánica). En área del proyecto en Rio Liri.









Río San Félix			
0408424 0922537	0408407 0922550	0408381 0922623	0422616 0928820
0408422 0922535	0408410 0922547	0408381 0922620	0422654 0926731

0408425 0922536 0408423 0922546 0408419 0922547 0408413 0922545	0408382 0922615 0408386 0922615 0408383 0922619 0408381 0922622	0408387 0922607 0408398 0922607 0408386 0922611 0408386 0922612	**Nota: No hubo hallazgos culturales. Se efectuaron 9 sondeos, 11 observaciones superficiales**



Fotos 40, 41, 42, 43, 44 Tramos prospectados sobre Rio San Félix










Fotos 45, 46, 47, 48, 49 Tramos prospectados sobre Rio San Félix







Río Salitre			
0422831 0928754 0422832 0928742 0422830 0928735	0422849 0928705 0422858 0928703 0422860 0928708	0422835 0928813 0422831 0928822 0422827 0928834	**Nota: No hubo hallazgos culturales. Se efectuaron 7 sondeos, 11 observaciones superficiales**

0422833 0928725 0422844 0928706 0422847 0928705	 0422837 0928712 0422834 0928718 0422830 0928705	 0422827 0928842 0422830 0928850 0422833 0928864	



Foto 50 Vista de tramo reconocido sobre Rio Salitre





Fotos 51, 52, 53, 54, 55, 56 Tramos prospectados (sondeos) sobre Rio San Salitre









5. Consideraciones y Recomendaciones:

La prospección arqueológica corresponde a los requerimientos de la resolución de aprobación del estudio de impacto ambiental y fue realizada dentro del área del proyecto. En esta diligencia se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación del **Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo Nº 155 del 5 de agosto del 2011.**

Para dar garantía de la no afectación de los sitios arqueológicos, durante la ejecución de la obra, se deberá realizar medidas de mitigación como una estrategia

preventiva en los contenidos mínimos y términos de referencia respectivos a normativas legales que rigen la cautela para la preservación y protección del Patrimonio Cultural ante actividades generadoras de impacto ambiental.

Así también en cumplimiento de **Ley Nº175 General de Cultura del 3 de noviembre del 2020**, por el cual se modifica **el artículo 5** de **la Ley 14 del 5 de mayo de 1982; el artículo 2 de la Ley 30 del 6 de febrero de 199; los artículos 5, 11, 17, 1845, 59 y 65 de la Ley 16 del 27 de abril de 2012; el artículo 5 de la Ley 30 del 18 de noviembre de 2014; el artículo 5, el numeral 1 del artículo 19 y el artículo 20 de la Ley 17 del 20 de abril de 2017, y el numeral 12 del artículo 3 de la Ley 90 de 15 de agosto de 2019**. Deroga los artículos **12, 13, 14, 15, y 16 de la Ley 16 de 27 de abril de 2012**.

Durante la prospección arqueológica **hubo hallazgos culturales dentro del área de Impacto Directo en tramos del Rio Liri (Ver Resultados de Prospección Arqueológica).** Por lo tanto, se recomienda que previo al inicio de la obra; que un antropólogo / arqueólogo realice Charla de Concientización al Patrimonio Cultural y Sobre los procedimientos por realizar en caso se suscitasen hallazgos culturales al avance de la obra. Además, dado los hallazgos culturales en identificados Rio Liri, **previo al inicio de la obra se debe realizar una prospección arqueológica intensiva**, a fin de establecer los linderos culturales de los puntos de hallazgos arqueológicos dentro del Área de Impacto Directo del proyecto.

Este protocolo de informe arqueológico está avalado legalmente según la Resolución **Nº 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008:** Según los **Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Biese, Leo 1964	"The Prehistoric of Panama Viejo". **Smithsonian Institute Bureau of American Ethnology**. Bulletin: 191.
Bray Warwick 1985	"Across the Darien Gap: a Colombian View of Isthmian archaeology". **Archaeology of Lower Central America** Frederick Lange W y Doris Stone New Mexico.
Casimir de Brizuela, G. 2004	**El Territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI.** Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales (IDEN). Universidad Veracruzana.
Castillero Alfredo, et Cooke 2004	**Historia General de Panamá**. Centenario de la República de Panamá.
Cooke Richard 1973	"Informe sobre excavaciones en el Sitio CHO 3. Río Bayano"**. Actas del IV Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá.** Universidad de Panamá.
Cooke Richard 1997	"Coetaneidad de metalurgia, artesanías de concha y cerámica pintada en Cerro Juan Díaz, Gran Coclé,

	Panamá". **Boletín Museo del Oro**. No. 42. Enero-junio 1997. Bogotá, Colombia.
Cooke R., Carlos F. et al. 2005	**Museo Antropológico Reina Torres de Araúz** (Selección de piezas de la colección arqueológica) Instituto Nacional de Cultura. Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo MixtoHispano-Panameño de Cooperación**.** Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá.
Dolmatoff Reichel 1962	"Notas etnográficas sobre los indios del Chocó". **Revista Colombiana de Antropología.** Vol. IX Bogotá Colombia.
Drolet. R. Slopes 1980	**Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama.** Tesis Doctoral. University of Illinois.
Fitzgerald Carlos 2005	Informe Arqueológico Preliminar de Residencial La Mitra. Realizado para Estudio de Impacto Ambiental ANAM
Howe James 1977	"Algunos problemas no resueltos de la etnohistoria del Este de Panamá". **Revista Panameña de Antropología.** Año 2 No.2 dic. 1977.
Martin Rincón J. 2002	"Excavaciones arqueológicas en el Parque Morelos (Panamá La Vieja)". **Arqueología de Panamá la Vieja. Avances de investigación de agosto 2002.** Patronato Panamá Viejo.

Mora Adrián 2009 2013 2011	**Estudio Preliminar Etnohistórico de las Sociedades Indígena del Este de Panamá durante el Periodo de Contacto.** (Trabajo de graduación) Universidad de Panamá. **Prospección Intensiva del Proyecto Residencial La Mitra** Informe arqueológico presentado a la ANAM y a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico **Urbanización Vacamonte Beach Club** E.I.A
Romoli Kathleen 1987	**Los de la Lengua Cueva: los grupos indígenas del Istmo Oriental en la época de la Conquista Española.** Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura, Bogotá.
Rovira Beatriz 2002	"Evaluación **de los Recursos Arqueológicos del área afectada por la Carretera Transitmica (alternativa C)".**Informe con datos bibliográficos.
Santos Vecino G. 1989	**Las etnias indígenas prehispánicas y de la conquista en la región del Golfo de Urabá.**
Sigvald Linné 1929	Darien in the past. The archaeology of Eastern Panama and North Wester Colombia. Goteborg.
Jose Manuel Reverte S/F	Las Ruinas de la Mitra

ANEXO

VISTAS SATELITALES DE TRAMOS PROSPECTADOS ARQUEOLOGICAMENTE PARA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES EN AREA COMARCAL



Foto A Vista de Rio Gebay



Foto B Vista de Rio Hacha



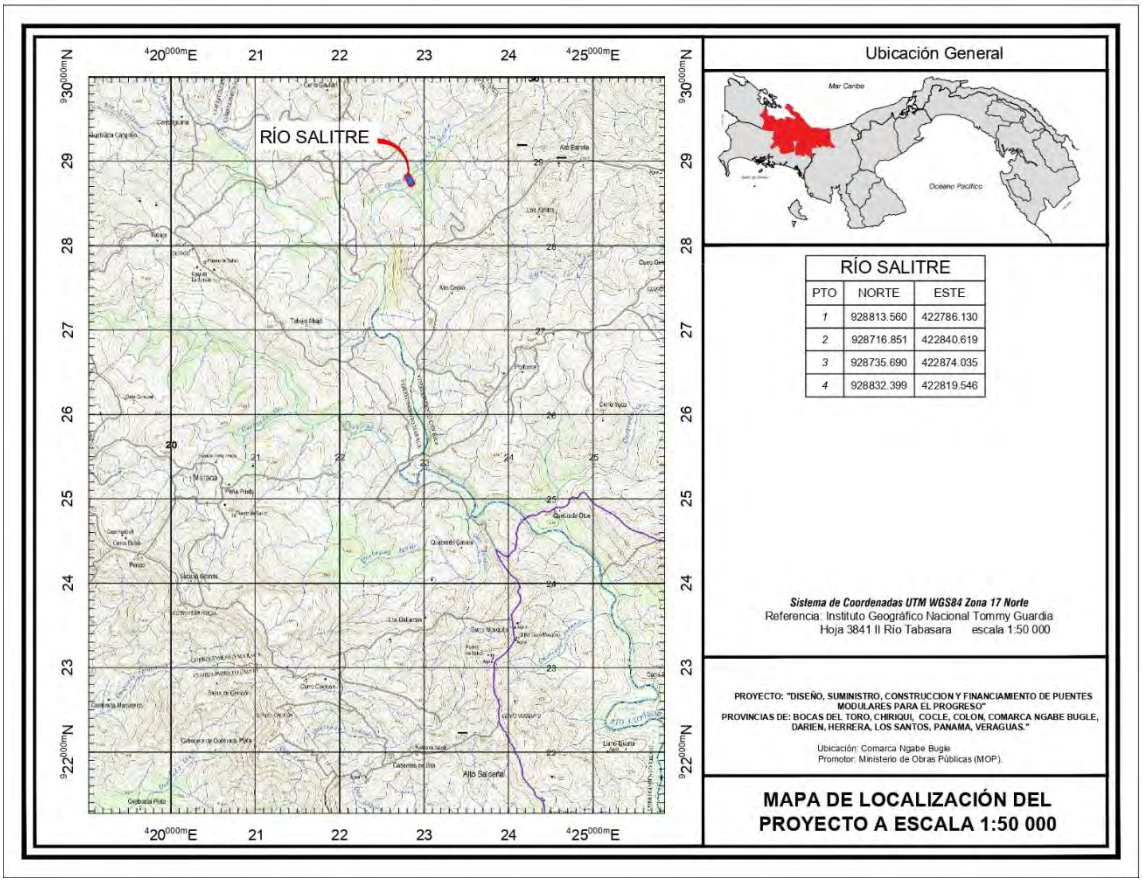
Foto C Vista de Rio Liri



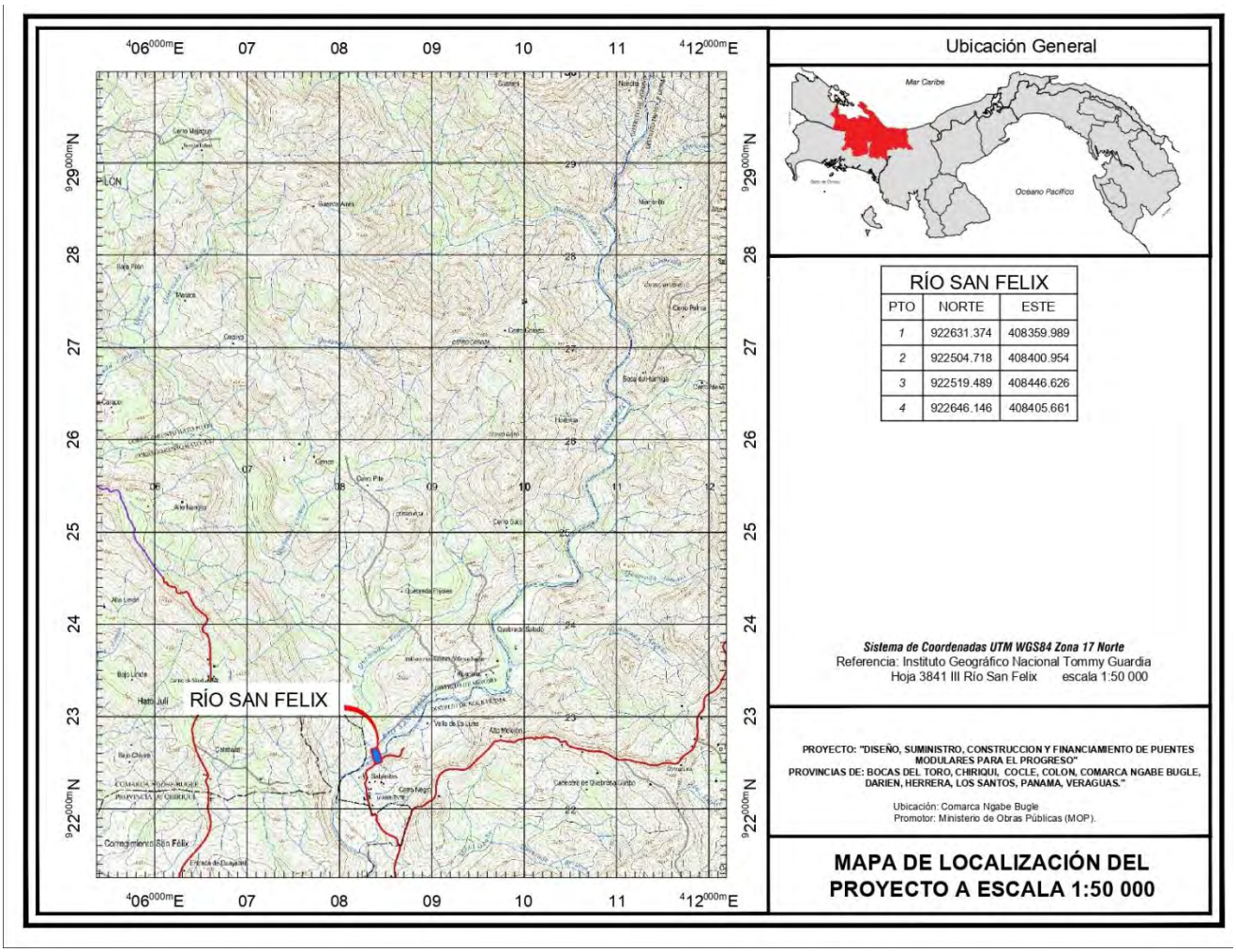
Foto D Vista de Rio Salitre

MAPAS

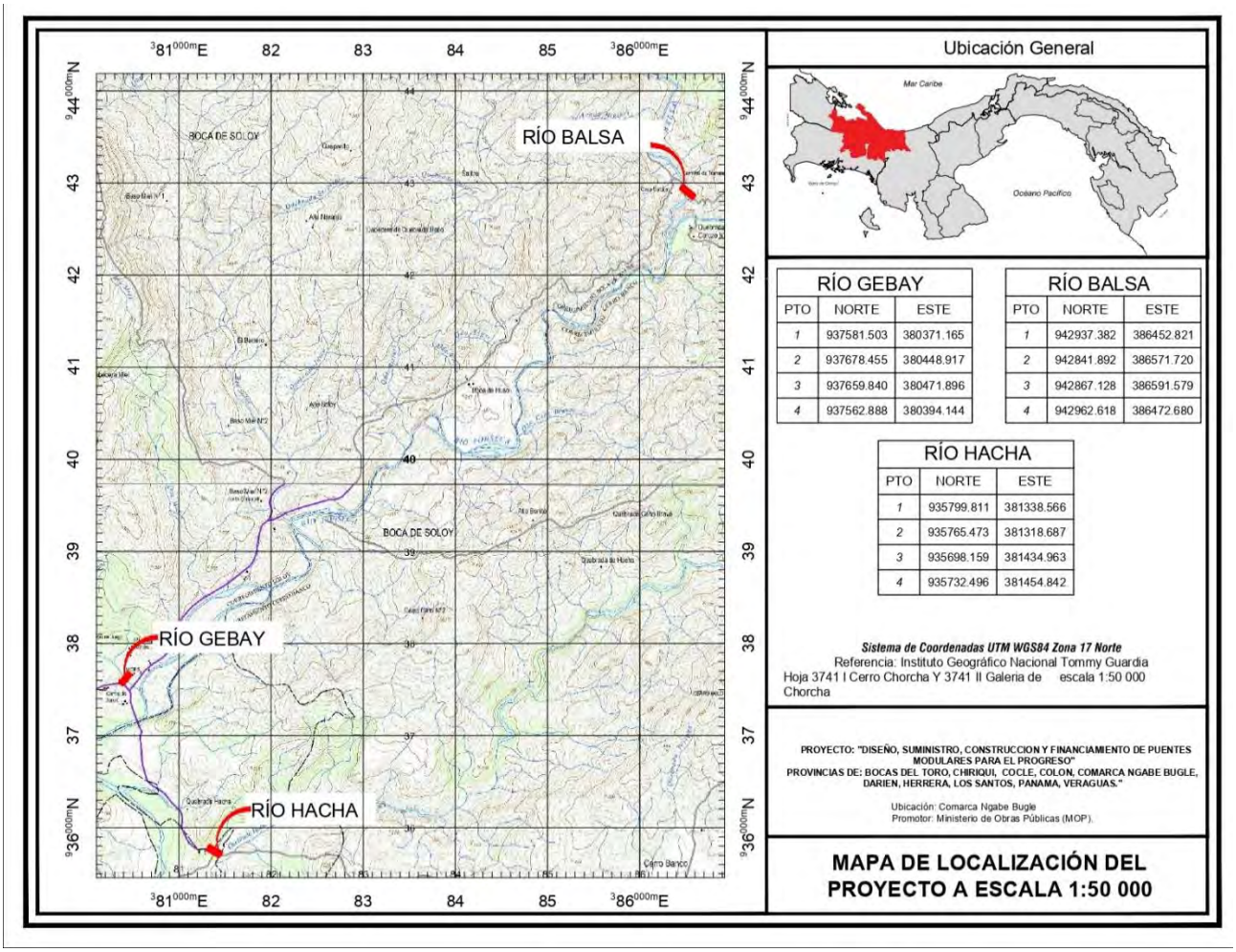
Mapa Rio Salitre



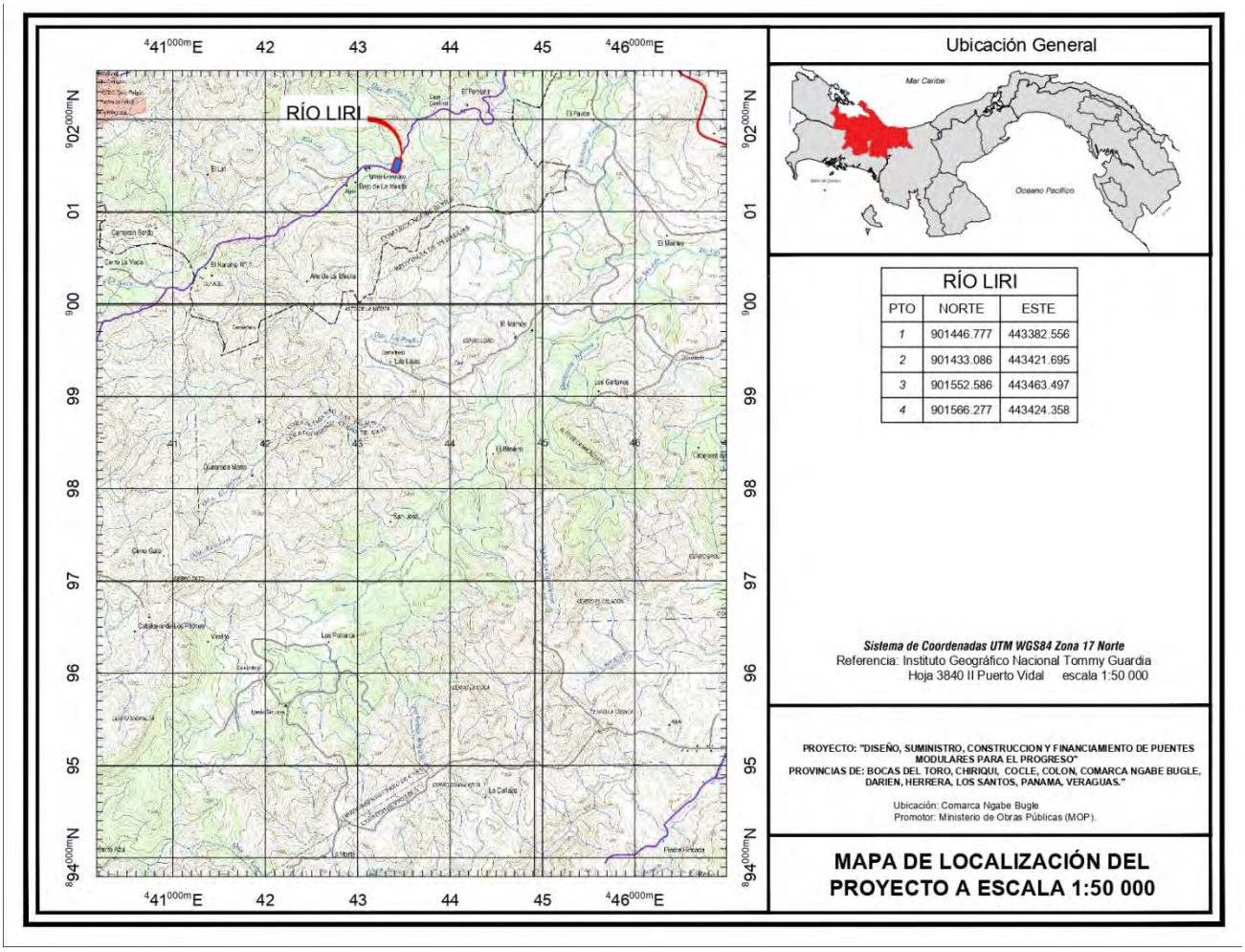
Mapa Rio San Felix



Mapas de Rio Gebay, Rio Hacha y Rio Balsa



Mapas de Rio Liri



Programa de Educación Ambiental

PROGRAMA DE EDUCACIÓN PARA EL PROYECTO

El Plan de Educación Ambiental se aplicará durante la etapa de construcción del proyecto, el mismo consiste en una serie de charlas y exposiciones de concientización sobre riesgos laborales y aspectos ambientales, los cuales serán dictados por especialistas en la materia, por parte de la empresa subcontratista.

Objetivos:

- Capacitar a los trabajadores sobre las medidas preventivas del manejo, operación y mantenimiento del equipo.
- Sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de trabajar basados en la seguridad, salud e higiene laboral y protección ambiental.
- Sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de conservar los recursos naturales renovables del área.
- Fomentar la iniciativa laboral en cuanto al respeto y cuidado del medio ambiente.

Alcance:

- Este programa de capacitación está dirigido a los trabajadores de la construcción de los puentes modulares.

Actividades:

- Realizar capacitaciones a todo el personal
- Colocación de letreros ambientales dentro del proyecto alusivo a la protección ambiental.

Se recomiendan los siguientes temas, pero que pueden variar de acuerdo a las necesidades que se presenten:

- Prevención de derrames de hidrocarburos.
- Limpieza, salud Seguridad Ocupacional.
- Transporte y distribución de combustible
- Uso de equipo de protección personal.

- Medidas preventivas de incendios, contaminación y otros.
- Primeros auxilios
- Aplicación de medidas de control de erosión.
- Cuidado y conservación de los recursos naturales
- Manejo de desechos de concreto hidráulico y asfalto
- Aspectos generales del Manual de Transito que se deben considerar en el proyecto
- Manejo de desechos sólidos y líquidos que se generen en el proyecto.

El costo de ejecución de este Plan de Educación Ambiental, se calcula en B/.3,000.00

11. COORDENADAS DE UBICAICÓN DE CADA PUENTE MODULAR

CUADRO DE COORDENADAS ACCESO A ESTRIBO 1

PUNTO	NORTE	ESTE
1	937582.637	380383.058
2	937587.237	380388.031
3	937596.323	380395.549
4	937604.089	380402.087
5	937599.409	380407.755
6	937584.443	380395.487
7	937579.828	380391.427
8	937576.313	380387.145

CUADRO DE COORDENADAS ACCESO A ESTRIBO 2

PUNTO	NORTE	ESTE
1	937638.897	380440.130
2	937643.434	380434.722
3	937646.839	380436.925
4	937653.264	380439.585
5	937659.837	380440.513
6	937668.578	380439.111
7	937671.000	380446.209
8	937660.605	380448.012
9	937651.120	380446.823
10	937645.378	380444.656

CUADRO DE COORDENADAS PUENTE

PUNTO	NORTE	ESTE
1	937640.581	380429.024
2	937632.771	380438.485
3	937602.296	380413.326
4	937610.097	380403.859

CUADRO DE COORDENADAS ESTRIBO 1

PUNTO	NORTE	ESTE
1	937611.303	380404.611
2	937609.672	380403.287
3	937601.699	380413.108
4	937603.330	380414.431

CUADRO DE COORDENADAS ESTRIBO 2

PUNTO	NORTE	ESTE
1	937641.146	380429.307
2	937639.520	380427.979
3	937631.520	380437.778
4	937633.147	380439.106

CUADRO DE COORDENADAS ZAMPEADO A ESTRIBO 1

PUNTO	NORTE	ESTE
1	937608.018	380397.019
2	937613.974	380401.854
3	937614.940	380402.896
4	937615.426	380404.230
5	937615.359	380405.648
6	937614.748	380406.930
7	937606.642	380416.914
8	937605.428	380417.881
9	937604.053	380418.238
10	937602.648	380418.036
11	937601.430	380417.305
12	937595.472	380412.467
13	937597.963	380409.399
14	937602.499	380413.081
15	937610.097	380403.859
16	937605.444	380400.000

CUADRO DE COORDENADAS ZAMPEADO A ESTRIBO 2

PUNTO	NORTE	ESTE
1	937646.503	380429.715
2	937640.558	380424.861
3	937639.342	380424.127
4	937637.937	380423.921
5	937636.562	380424.274
6	937635.430	380425.133
7	937627.877	380434.385
8	937627.088	380435.879
9	937627.031	380437.384
10	937627.500	380438.632
11	937628.463	380439.676
12	937634.408	380444.530
13	937636.908	380441.468
14	937633.147	380439.106
15	937640.954	380429.988
16	937644.145	380432.603

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

R8-04

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:
FECHA: diciembre 22
DISEÑO:
DIBUJO:
REVISADO:
ARCHIVO: PP-PTE-RIO GEBAY.DWG
PREPARADO:
APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohibe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:

PUENTE SOBRE RIO GEBAY

TIPO - 39.62m x 7.20m x DDR2

IMPRESION:
HOJA: 5
DE:

\\OJSADIS\OIS_DATOS\ — PUENTES MODULARES\PROYECTO\COMARCA NGABE BUGLE\02-DWG\04-PLANO PERFIL\PP-PTE-RIO GEBAY.DWG

CUADRO DE COORDENADAS ACCESO A ESTRIBO 1

PUNTO	NORTE	ESTE
1	942951.378	386470.996
2	942946.812	386472.973
3	942942.007	386476.058
4	942938.517	386479.171
5	942935.503	386482.747
6	942932.801	386486.814
7	942930.861	386489.792
8	942927.091	386487.336
9	942929.030	386484.358
10	942931.865	386480.098
11	942935.291	386476.034
12	942939.257	386472.496
13	942944.718	386468.990
14	942950.000	386466.771

CUADRO DE COORDENADAS ACCESO A ESTRIBO 2

PUNTO	NORTE	ESTE
1	942891.346	386550.458
2	942888.799	386553.961
3	942884.860	386557.726
4	942880.239	386560.615
5	942875.129	386562.509
6	942869.991	386563.437
7	942863.980	386564.365
8	942863.352	386559.244
9	942869.304	386558.989
10	942874.003	386558.152
11	942878.254	386556.577
12	942882.098	386554.173
13	942885.375	386551.041
14	942887.454	386547.938

CUADRO DE COORDENADAS PUENTE

PUNTO	NORTE	ESTE
1	942929.736	386495.682
2	942922.157	386490.746
3	942888.693	386542.122
4	942896.272	386547.058

CUADRO DE COORDENADAS ESTRIBO 1

PUNTO	NORTE	ESTE
1	942921.864	386490.137
2	942921.046	386491.394
3	942929.572	386496.948
4	942930.411	386495.704

CUADRO DE COORDENADAS ESTRIBO 2

PUNTO	NORTE	ESTE
1	942896.565	386547.667
2	942897.384	386546.410
3	942888.837	386540.843
4	942888.018	386542.100

CUADRO DE COORDENADAS ZAMPEADO A ESTRIBO 1

PUNTO	NORTE	ESTE
1	942936.009	386493.391
2	942931.151	386500.850
3	942930.216	386501.918
4	942928.940	386502.542
5	942927.522	386502.623
6	942925.659	386501.807
7	942918.247	386496.980
8	942916.704	386495.577
9	942916.205	386494.247
10	942916.260	386492.828
11	942916.859	386491.541
12	942921.716	386484.084
13	942925.285	386486.398
14	942931.087	386490.177

CUADRO DE COORDENADAS ZAMPEADO A ESTRIBO 2

PUNTO	NORTE	ESTE
1	942896.732	386553.692
2	942903.250	386543.750
3	942903.813	386542.453
4	942903.868	386541.034
5	942903.369	386539.704
6	942902.164	386538.521
7	942894.487	386533.459
8	942892.551	386532.658
9	942891.133	386532.739
10	942889.857	386533.362
11	942888.880	386534.496
12	942882.441	386544.382
13	942887.152	386547.471
14	942891.674	386550.687

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

R8-03

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:
FECHA: diciembre 22
DISEÑO:
DIBUJO:
REVISADO:
ARCHIVO: PP-PTE-RIO BALSA.DWG
PREPARADO:
APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohibe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PUENTE SOBRE RIO BALSA
TIPO - 60.96m x 4.20m x DDR2
COORDENADAS

IMPRESION:
HOJA: 3 DE:

\\GUSADS\SHS_DATOS\~~ PUENTES MODULARES\PROYECTO\COMARCA NGABE BUGLE\02~DWG\04~PLANO PERFIL\PP~PTE~RIO BALSA.DWG

CUADRO DE COORDENADAS ACCESO A ESTRIBO 1

PUNTO	NORTE	ESTE
1	935780.420	381343.367
2	935778.347	381348.928
3	935775.946	381353.593
4	935770.418	381362.070
5	935765.251	381369.879
6	935761.498	381367.396
7	935766.665	381359.587
8	935772.065	381351.315
9	935774.237	381347.094
10	935776.109	381342.077

CUADRO DE COORDENADAS ACCESO A ESTRIBO 2

PUNTO	NORTE	ESTE
1	935733.694	381417.555
2	935731.789	381420.446
3	935726.575	381428.802
4	935724.470	381433.044
5	935720.110	381443.688
6	935715.943	381441.989
7	935720.264	381431.225
8	935722.619	381426.609
9	935728.026	381417.957
10	935729.929	381415.089

CUADRO DE COORDENADAS PUENTE

PUNTO	NORTE	ESTE
1	935764.017	381375.869
2	935756.467	381370.873
3	935731.180	381409.086
4	935738.731	381414.082

CUADRO DE COORDENADAS ESTRIBO 1

PUNTO	NORTE	ESTE
1	935764.761	381375.814
2	935764.097	381376.790
3	935755.589	381371.161
4	935756.157	381370.121

CUADRO DE COORDENADAS ESTRIBO 2

PUNTO	NORTE	ESTE
1	935740.105	381413.044
2	935738.946	381414.795
3	935730.440	381409.166
4	935731.599	381407.415

CUADRO DE COORDENADAS ZAMPEADO A ESTRIBO 1

PUNTO	NORTE	ESTE
1	935770.434	381373.615
2	935766.134	381379.934
3	935765.191	381380.996
4	935763.911	381381.611
5	935762.493	381381.681
6	935760.706	381380.873
7	935752.923	381375.748
8	935752.587	381375.517
9	935751.726	381374.557
10	935751.237	381373.224
11	935751.301	381371.805
12	935751.910	381370.522
13	935756.210	381364.203

CUADRO DE COORDENADAS ZAMPEADO A ESTRIBO 2

PUNTO	NORTE	ESTE
1	935739.246	381420.987
2	935748.090	381407.086
3	935748.699	381405.803
4	935748.764	381404.385
5	935748.275	381403.052
6	935747.308	381402.012
7	935739.332	381396.768
8	935738.768	381396.399
9	935737.508	381395.927
10	935736.090	381395.998
11	935734.809	381396.612
12	935733.867	381397.674
13	935724.703	381411.609

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:
FECHA: diciembre 22
DISEÑO:
DIBUJO:
REVISADO:
ARCHIVO: PP-PTE RIO HACHA-R01.DWG
PREPARADO:
APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:

PUENTE SOBRE RIO HACHA

TIPO - 45.72m x 4.20m x TSR3

COORDENADAS

IMPRESION:
HOJA:
DE:

\\CUSADIS\DIS_DATOS\--- PUENTES MODULARES\PROYECTO\COMARCA NGABE BUGLE\02-DWG\04-PLANO PERFIL\PP-PTE RIO HACHA-R01.DWG

CUADRO DE COORDENADAS ACCESO A ESTRIBO 1		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	901556.661	443445.097
2	901555.573	443449.463
3	901526.366	443441.805
4	901527.535	443437.459

CUADRO DE COORDENADAS ACCESO A ESTRIBO 2		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	901472.325	443422.604
2	901471.156	443426.950
3	901441.419	443418.948
4	901442.591	443414.603

CUADRO DE COORDENADAS PUENTE		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	901522.596	443433.773
2	901520.244	443442.515
3	901476.094	443430.636
4	901478.446	443421.893

CUADRO DE COORDENADAS ESTRIBO 1		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	901523.254	443433.356
2	901520.604	443443.206
3	901517.992	443442.503
4	901520.643	443432.653

CUADRO DE COORDENADAS ESTRIBO 2		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	901480.989	443421.984
2	901478.087	443421.203
3	901478.339	443431.833
4	901475.437	443431.053

CUADRO DE COORDENADAS ZAMPEADO A ESTRIBO 1		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	901528.641	443431.337
2	901527.618	443435.156
3	901522.596	443433.773
4	901520.244	443442.515
5	901525.250	443443.994
6	901524.228	443447.813
7	901512.699	443444.725
8	901511.393	443444.167
9	901510.404	443443.148
10	901509.887	443441.826
11	901509.922	443440.406
12	901512.548	443430.602
13	901513.227	443429.354
14	901514.336	443428.468
15	901515.702	443428.079
16	901517.112	443428.249

CUADRO DE COORDENADAS ZAMPEADO A ESTRIBO 2		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	901474.476	443416.763
2	901473.445	443420.579
3	901478.446	443421.893
4	901476.094	443430.636
5	901471.057	443429.412
6	901470.026	443433.228
7	901481.968	443436.456
8	901483.378	443436.630
9	901484.745	443436.244
10	901485.856	443435.360
11	901486.538	443434.114
12	901489.186	443424.316
13	901489.224	443422.896
14	901488.710	443421.572
15	901487.724	443420.551
16	901486.419	443419.991

\\CUSADS\DIS_DATOS\-- PUENTES MODULARES\PROYECTO\COMARCA NGABE BUGLE\02-DWG\04-PLANO PERFIL\PP-PTE-RIO LIRI.DWG

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

R8-01

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:
FECHA: diciembre 22
DISEÑO:
DIBUJO:
REVISADO:
ARCHIVO: PP-PTE-RIO LIRI.DWG
PREPARADO:
APROBADO:

Según Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PUENTE SOBRE RIO LIRI
TIPO - 45.72m x 4.20m x DDR1
CUADROS DE COORDENADAS

IMPRESION:
HOJA:
DE:

CUADRO DE COORDENADAS ACCESO A ESTRIBO 1		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	928730.984	422857.305
2	928744.868	422852.478
3	928748.652	422850.825
4	928751.628	422848.982
5	928754.232	422846.863
6	928758.074	422843.315
7	928754.956	422839.939
8	928751.178	422843.558
9	928749.263	422845.138
10	928743.390	422848.228
11	928729.503	422853.055

CUADRO DE COORDENADAS ACCESO A ESTRIBO 2		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	928793.358	422810.723
2	928794.545	422809.628
3	928795.222	422809.083
4	928796.603	422808.351
5	928798.662	422807.935
6	928801.932	422808.707
7	928817.427	422817.125
8	928819.580	422813.173
9	928807.595	422806.662
10	928804.081	422804.753
11	928801.399	422803.726
12	928799.027	422803.432
13	928791.491	422806.322
14	928790.242	422807.354

CUADRO DE COORDENADAS PUENTE		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	928790.808	422816.191
2	928784.653	422809.527
3	928757.571	422834.541
4	928763.726	422841.205

CUADRO DE COORDENADAS ESTRIBO 1		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	928765.388	422840.452
2	928763.828	422841.881
3	928756.907	422834.387
4	928758.461	422832.953

CUADRO DE COORDENADAS ESTRIBO 2		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	928791.463	422816.335
2	928789.920	422817.781
3	928782.999	422810.288
4	928784.552	422808.852

CUADRO DE COORDENADAS ZAMPEADO A ESTRIBO 1		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	928762.310	422847.954
2	928769.106	422841.729
3	928770.008	422840.632
4	928770.415	422839.271
5	928770.235	422837.776
6	928769.576	422836.616
7	928763.045	422829.486
8	928762.720	422829.131
9	928761.542	422828.338
10	928760.149	422828.064
11	928758.758	422828.350
12	928757.586	422829.152
13	928750.790	422835.377
14	928753.460	422838.292
15	928759.655	422845.026

CUADRO DE COORDENADAS ZAMPEADO A ESTRIBO 2		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	928797.730	422815.239
2	928790.863	422821.594
3	928789.696	422822.402
4	928788.306	422822.696
5	928786.911	422822.428
6	928785.729	422821.641
7	928778.835	422814.192
8	928778.142	422812.953
9	928777.983	422811.542
10	928778.382	422810.179
11	928779.278	422809.077
12	928786.144	422802.722
13	928788.830	422805.623
14	928794.976	422812.368

SECCIONES TRANSVERSALES
ESC.: 1:100

\\CUSADIS\DIS_DATOS\--- PUENTES MODULARES\PROYECTO\COMARCA NGABE BUGLE\02-DWG\04-PLANO PERFIL\PP_PTE_RIO SALITRER02.DWG

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:	FECHA: diciembre 22
DISEÑO:	DIBUJO:
REVISADO:	ARCHIVO: PP_PTE_RIO SALITRER02.DWG
PREPARADO:	APROBADO:

Segoin Ley 15 de 1994 este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohibe su reproduccion total o parcial asi como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PLANO PERFIL
PUENTE SOBRE RIO SALITRE
TIPO - 36.58m x 4.20m x DSR2H
SECCIONES TRANSVERSALES

IMPRESION:	HOJA:	DE:
	5	

CUADRO DE COORDENADAS ACCESO A ESTRIBO 1		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	922511.756	408413.624
2	922517.346	408418.546
3	922524.302	408423.364
4	922533.018	408423.395
5	922540.535	408420.158
6	922538.227	408415.386
7	922532.370	408418.601
8	922529.030	408419.254
9	922522.288	408416.870
10	922514.860	408410.404

CUADRO DE COORDENADAS ACCESO A ESTRIBO 2		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	922638.741	408374.124
2	922630.622	408374.658
3	922622.882	408376.169
4	922614.916	408378.700
5	922608.762	408381.193
6	922611.065	408385.802
7	922617.559	408382.704
8	922624.090	408380.778
9	922628.659	408379.947
10	922635.945	408379.116
11	922638.777	408379.191

CUADRO DE COORDENADAS PUENTE		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	922542.426	408411.218
2	922546.393	408419.445
3	922607.063	408390.160
4	922603.040	408381.924

CUADRO DE COORDENADAS ESTRIBO 1		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	922543.193	408410.264
2	922547.633	408419.446
3	922546.283	408420.100
4	922541.842	408410.917

CUADRO DE COORDENADAS ESTRIBO 2		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	922601.812	408381.917
2	922603.162	408381.264
3	922607.603	408390.446
4	922606.252	408391.099

CUADRO DE COORDENADAS ZAMPEADO A ESTRIBO 1		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	922535.695	408410.150
2	922544.151	408406.060
3	922545.504	408405.628
4	922546.919	408405.754
5	922549.076	408407.515
6	922553.494	408416.652
7	922553.795	408418.040
8	922553.403	408419.393
9	922552.755	408420.623
10	922551.577	408421.415
11	922543.120	408425.504
12	922541.399	408421.946
13	922546.594	408419.366
14	922542.575	408411.439
15	922537.416	408413.708

CUADRO DE COORDENADAS ZAMPEADO A ESTRIBO 2		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	922613.613	408391.441
2	922609.438	408393.460
3	922606.670	408393.766
4	922605.415	408393.103
5	922604.514	408392.005
6	922600.095	408382.868
7	922599.794	408381.480
8	922600.000	408380.226
9	922602.013	408378.105
10	922606.190	408376.085
11	922607.908	408379.645
12	922604.184	408381.446
13	922608.167	408389.683
14	922611.892	408387.882

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

"DISEÑO, SUMINISTRO, CONSTRUCCION Y FINANCIAMIENTO DE PUENTES MODULARES PARA EL PROGRESO"
PROVINCIAS DE: BOCAS DEL TORO, CHIRIQUI, COCLE, COLON, COMARCA NGABE BUGLE, DARIEN, HERRERA, LOS SANTOS, PANAMA, VERAGUAS.

CONTRATO N° UAL-1-03-2022

R8-05

Consorcio Puentes Modulares

No. REV.	DESCRIPCION	FECHA	POR

ESCALA:	FECHA: diciembre 22
DISEÑO:	DIBUJO:
REVISADO:	ARCHIVO: PP-PTE-RIO SAN FELIX.DWG
PREPARADO:	APROBADO:

Segun Ley 15 de 1994, este plano es propiedad intelectual de Constructora Urbana, S.A. y se prohibe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

TITULO:
PLANO PERFIL
PUENTE SOBRE RIO SAN FELIX
TIPO - 67.06m x 4.20m x TDR3

IMPRESION: | HOJA: 5 | DE:

\\OJSADS\DIS_DATOS\-- PUENTES MODULARES\PROYECTO\COMARCA NGABE BUGLE\02-DWG\04-PLANO PERFIL\PP-PTE-RIO SAN FELIX.DWG

12.PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN Y ARMADO DE PUENTES MODULARES

PROCEDIMIENTO DE ARMADO



PROCEDIMIENTO DE ARMADO





PROCEDIMIENTO DE ARMADO





PROCEDIMIENTO DE ARMADO





PROCEDIMIENTO DE ARMADO





PROCEDIMIENTO DE ARMADO





PROCEDIMIENTO DE ARMADO





PROCEDIMIENTO DE ARMADO

