

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO  
DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA  
CORREGIMIENTOS DE VALLE DE AGUA ARRIBA, BARRIADA GUAYMÍ, LA  
GLORIA  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

PROYECTO:

**“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS  
DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL  
TORO – RENGLÓN 1”**



PROMOTOR:  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

CONSULTOR:  
CONSULTORES EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y  
GESTIÓN AMBIENTAL, S.A. (CONSIGA SOLUTIONS)



RESPUESTA II INFORMACIÓN ACLARATORIA

MARZO 2025

## INDICE

PREGUNTAS	PÁG
1. Resultados del monitoreo de calidad de aire – 24 horas	003
2. Resultados del monitoreo de ruido y vibración	003
3. Superficie y componentes del proyecto	004
4. Avisos de consulta pública	057

### Listado de Tablas

Tabla 1. Componentes de los puentes a construir .....	005
Tabla 2. Resultado del inventario forestal realizado .....	017
Tabla 3. Superficie del área de protección hídrica para cada fuente hídrica.....	019
Tabla 4. Coordenadas de protección Qda. Banano 1 .....	019
Tabla 5. Coordenadas de protección Qda. Banano 2 .....	021
Tabla 6. Coordenadas de protección Qda. Cacao.....	023
Tabla 7. Coordenadas de protección Río Oeste Arriba.....	023
Tabla 8. Coordenadas de protección Río Oeste Abajo.....	028
Tabla 9. Análisis de la situación ambiental Actual y la transformación ambiental esperada .....	032
Tabla 10. Análisis de los Criterios de Protección Ambiental .....	037
Tabla 11. Identificación de impactos de acuerdo con los Criterios de Protección Ambiental.....	040
Tabla 12. Valorización de los impactos ambientales y sociales .....	042
Tabla 13. Descripción de impactos de importancia moderada.....	049
Tabla 14. Descripción de las medidas de mitigación para el proyecto .....	053

### Listado de Figuras

Figura 1. Evidencia de la medición del DAP de los árboles reportados .....	18
Figura 2. Aviso de consulta pública editado .....	58



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO  
PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE  
ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL  
TORO – RENGLÓN N°1”**



**Listado de anexos**

Anexo 1. Resultados de los monitoreos de calidad de aire ambiental	60
Anexo 2. Resultados de los monitoreos de calidad de ruido ambiental y vibraciones	79
Anexo 3. Mapa de Localización y topografía del proyecto	113
Anexo 4. Planos de detalle de los componentes para cada puente y archivos digitales	118
Anexo 5. Certificación de uso del suelo del MIVIOT para el proyecto	124
Anexo 6. Mapa de cobertura vegetal y protección hídrica	126
Anexo 7. Informe de fauna terrestre y fauna acuática	131
Anexo 8. Informe de prospección arqueológica	146

## RESPUESTAS II INFORMACIÓN ACLARATORIA

DEIA-DEEIA-AC-0025-2502-2025

1. En respuesta a la pregunta 2, de la primera información aclaratoria, se indica lo siguiente "*...se realizó nuevamente una campaña general de monitoreos de calidad de aire a 24 horas, tal y como lo solicita la Resolución No 21 de 24 de enero de 2023, para los parámetros de PM 2.5 y PM10, para cada uno de los cinco puentes que se incluyen en este proyecto, ubicando los puntos de monitoreo en los receptores sensibles más cercanos que podrían ser afectados en la etapa de construcción. Los resultados de los monitoreos realizados, son entregados por el Laboratorio acreditado 15 días hábiles posterior a la realización del monitoreo, motivo por el cual no se pueden presentar los resultados dentro de este documento. Como sustento de esto, se presenta la Nota emitida por el laboratorio*". Debido a lo antes indicado se solicita:

- a) Presentar Monitoreo de Calidad de Aire (original y firmado o copia notariada), por parte del laboratorio acreditado.

Respuesta: En la sección de anexos (Anexo 1) se presentan los resultados de los monitoreos de calidad de aire a 24 horas para cada uno de los puentes.

2. En respuesta a la pregunta 3, de la Primera Información Aclaratoria, se indica lo siguiente "*Se consideraron los mismos sitios de muestreos de calidad de aire, para tomar la medición de ruido ambiental y vibración. Los resultados de los monitoreos realizados, son entregados por el Laboratorio acreditado 15 días hábiles posterior a la realización del monitoreo, motivo por el cual no se pueden presentar los resultados dentro de este documento. Como sustento de esto, se presenta la Nota emitida por el laboratorio*". Sin embargo, en la nota 25-012, del Laboratorio EnviroLAB, mencionan lo siguiente "*Laboratorios ENVIROLAB, S.A. con RUC: 761303-1-482616 DV 06, desea dejar constancia por este medio, la programación establecida para el proyecto "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO- RENGLÓN N°1"; fue realizada el 15 al 20 de enero referente a las mediciones de calidad de aire. El reporte con los resultados será entregado en 15 días hábiles, luego de haber realizado la medición.*" No obstante, no hay referencia en la nota al monitoreo de ruido y vibraciones solicitado para la construcción de los cinco (5) puentes. Por lo que se reitera.

- a) Presentar informe de monitoreo de ruido y vibraciones (original y firmado o copia notariada) de los puntos a intervenir e incluir el certificado de calibración del instrumento medición utilizado.

Respuesta: En la sección de anexos (Anexo 2) se presentan los resultados de los monitoreos de ruido ambiental y vibraciones para cada uno de los puentes.

3. En respuesta a la pregunta 4, de la primera información aclaratoria referente al margen de protección de fuentes Hídricas el promotor presenta los polígonos de las áreas a intervenir las cuales fueron verificadas por la Dirección de Información Ambiental (DIAM), mediante MEMORANDO-DIAM-0210-2025, donde se pudo evidenciar, que cercano a estos puentes existen desvíos o rutas alternas para ingresar a las comunidades. Adicional en la página 36 del EsIA, en el punto 4. DESCRIPCION DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD, indica "*En el área de influencia directa del proyecto se realizarán actividades como: ataguías, limpieza y de cauces, vados temporales, entre otras.*" Adicional en la página 402 del EsIA, en el punto 9.1 Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto, indica "*Mantener el resto de materiales en los patios de almacenamiento o acopio.*" Por lo que se solicita:

- a) Aclarar y describir todos los componentes del proyecto (desvíos, ataguías, limpieza y de cauces, vados temporales, patios de almacenamiento o acopio entre otras).
- b) Presentar coordenadas de ubicación UTM, donde se incluyan todos los componentes del proyecto por cada puente.
- c) En caso que los componentes del proyecto se ubiquen fuera de servidumbre publica presentar:
  - c.1. Registros de propiedad emitidos por registro público de los sitios a intervenir, autorizaciones para el uso del terreno y copia de cédula de los propietarios, ambos documentos debidamente notariados, y en caso de que el dueño sea persona jurídica, presentar registro de la empresa y copia de cédula notariada del representante legal.
  - c.2. Certificación de uso de suelo de los sitios a intervenir.
- d) En caso que los componentes del proyecto se ubiquen sobre áreas que no fueron contempladas dentro del Estudio de Impacto Ambiental.
  - d.1 Línea base de los sitios a intervenir.
  - d.2. Valorización e identificación de los nuevos impactos a generar, así como las medidas de mitigación.

Respuestas:

Es importante aclarar que este proyecto incluye el componente de Diseño, por lo cual se desea presentar en esta segunda información aclaratoria, la versión ajustada de los planos de planta en base a los diseños finales de los cinco puentes, donde se incorporan las áreas adicionales que serán necesarias intervenir.

Con la información que se va a proporcionar en esta II aclaratoria, se puede evidenciar que existen áreas adicionales de intervención con respecto a las reportadas inicialmente en el Estudio de impacto ambiental, donde se reportó un área de impacto directo o intervención con la suma de 3,484.3 m<sup>2</sup>.

Tal y como se indicó en el capítulo 4 del estudio de impacto ambiental: en el área de influencia directa del proyecto se realizarán actividades como: ataguías, limpieza de cauces, vados temporales, movimiento de equipos necesarios para la construcción. No se tendrán áreas de

acopios de materiales, solo áreas donde se ubicarán las herramientas menores.

Lo descrito en el punto 9.1 acerca de “mantener el resto de materiales en los patios de almacenamiento o acopio”, hace referencia al área de oficina y patio principal del proyecto “Calles de Bocas del Toro – Renglón #1: Rehabilitación de caminos y calles internas en el distrito de Almirante”, ubicada en Almirante, sin embargo, esta área no forma parte de este estudio de impacto ambiental.

- a) A continuación, se describen los componentes del proyecto para cada uno de los puentes a construir:

**Tabla 1. Componentes de los puentes a construir**

Nombre del puente	Componentes				Superficie total
	Limpieza de cauce	Paso temporal	Puente	Ataguía	
Qda. Banano 1	✓	✓	✓		2,538.25 m <sup>2</sup>
Qda. Banano 2	✓	✓	✓		1,897.43 m <sup>2</sup>
Río Oeste Arriba	✓	✓	✓	✓	1,818.28 m <sup>2</sup>
Río Oeste Abajo	✓	Puente bailey a reubicar	✓		2,472.97 m <sup>2</sup>
Qda. Cacao	✓	✓	✓		1,815.24 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA</b>					<b>10,542.17 m<sup>2</sup></b>
					<b>1.0542 has</b>

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Según lo establecido en el Pliego de cargos para este proyecto, la limpieza de cauce se realizará cuando sea necesario mejorar la sección hidráulica del puente y consistirá en:

- Remover todo tipo de desecho arrastrado por la corriente de los ríos o quebradas, tales como los componentes de los árboles, sedimentos y herbazales. Igualmente, se removerán aquellos árboles nacidos dentro del cauce o próximos al sistema estructural de los estribos de todos los puentes vehiculares.
- Esta limpieza de vegetación, sedimentación, basura y piedras del cauce de estos ríos o quebradas será ejecutada en el área del puente que en algunos casos será como máximo de 50 metros aguas abajo y 50 metros aguas arriba, dependiendo de las condiciones de cada fuente hídrica, según los resultados de los Estudios previamente realizados o lo establecido en los planos de diseño.

La actividad de construcción de paso temporal, consistirá en habilitar un paso peatonal y vehicular mientras duren los trabajos de la etapa de construcción para mantener el tránsito hacia y desde las comunidades del área. En el caso del Puente en río Oeste abajo, el paso temporal a utilizar, será el

puente Bailey que se encuentra en el área y que es usado actualmente y que durante la construcción será reubicado.

Para la construcción de los puentes: se ha considerado que la superestructura de los puentes será de doble vía de circulación, con dos carriles de 2.75m cada uno (ver conceptual), sobreancho de 0.60 m ambos lados, espacio para las barreras de hormigón, tipo New Jersey de 0.81 m de altura, de 0.40 m de ancho en la base, y acera de 1.20m de ancho en el lado donde exista más accesibilidad a los peatones, con su baranda peatonal de tubo de acero galvanizado de 7.5 centímetros de diámetro real y 1.10 metros de altura.

También se incluye en esta área los movimientos de tierra necesarios para establecer los accesos a los puentes y las pequeñas estructuras que se construyen temporalmente para desviar el flujo del agua y crear un área de trabajo seca (ataguías), tomando en cuenta la topografía del camino existente. Este tipo de estructuras temporales (ataguías) solamente será utilizada para el puente de Río Oeste arriba y no se incluyen las coordenadas porque la ubicación de la misma es cambiante, dependiendo del caudal, morfología del río y los avances de la obra.

- b) Las coordenadas de ubicación UTM donde se incluyan todos los componentes previamente presentados, se detallan a continuación:

### **PUENTE QDA. BANANO 1**

<b>Puente Qda. Banano 1</b>		
<b>Área de influencia directa</b>		
<b>Vértice</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
1	340720.816	1034260.045
2	340704.909	1034222.928
3	340725.936	1034218.255
4	340736.224	1034245.004
5	340752.204	1034255.296
6	340757.767	1034246.396
7	340767.234	1034238.112
8	340772.194	1034243.073
9	340763.155	1034250.983
10	340758.352	1034258.667
11	340758.174	1034259.141
12	340759.174	1034259.786
13	340761.212	1034255.030
14	340770.970	1034259.212
15	340768.225	1034265.615
16	340795.978	1034283.490
17	340787.584	1034299.079
18	340760.636	1034283.325

Puente Qda. Banano 1		
Área de influencia directa		
Vértice	ESTE	NORTE
19	340757.788	1034289.970
20	340750.500	1034286.846
21	340750.500	1034290.301
22	340743.500	1034291.301
23	340743.500	1034282.396
24	340745.288	1034274.352
1	340720.816	1034260.045

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Qda. Banano 1		
Área de limpieza de cauce		
Vértice	ESTE	NORTE
1	340707.318	1034224.930
2	340725.179	1034220.000
3	340735.854	1034246.470
4	340794.362	1034284.630
5	340787.793	1034297.760
6	340722.715	1034259.190
1	340707.318	1034224.930

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Qda. Banano 1		
Área de Puente		
Vértice	ESTE	NORTE
1	340762.249	1034257.53
2	340769.197	1034260.35
3	340757.899	1034288.16
4	340750.951	1034285.34
1	340762.249	1034257.53

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Qda. Banano 1		
Área de paso temporal		
Vértice	ESTE	NORTE
1	340770.000	1034243.000
2	340767.165	1034240.165
3	340758.921	1034247.379
4	340753.395	1034256.220
5	340747.156	1034272.858

Puente Qda. Banano 1		
Área de paso temporal		
Vértice	ESTE	NORTE
6	340745.000	1034282.561
7	340745.000	1034289.571
8	340749.000	1034289.000
9	340749.000	1034283.000
10	340751.000	1034274.000
11	340757.000	1034258.000
12	340762.000	1034250.000
1	340770.000	1034243.000

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

## PUENTE QDA. BANANO 2

Puente Qda. Banano 2		
Área de Influencia directa		
Vértice	ESTE	NORTE
1	340547.920	1033071.584
2	340553.376	1033067.946
3	340559.425	1033076.414
4	340560.815	1033085.031
5	340563.724	1033084.525
6	340584.000	1033080.470
7	340595.797	1033082.830
8	340591.103	1033103.949
9	340583.757	1033101.500
10	340566.161	1033101.500
11	340563.562	1033102.065
12	340564.515	1033107.973
13	340563.278	1033117.866
14	340556.324	1033116.127
15	340557.149	1033110.351
16	340547.713	1033111.699
17	340546.911	1033105.685
18	340543.689	1033106.385
19	340536.613	1033112.450
20	340523.985	1033113.598
21	340514.858	1033088.500
22	340540.871	1033088.500
23	340544.535	1033087.863

Puente Qda. Banano 2		
Área de Influencia directa		
Vértice	ESTE	NORTE
24	340543.317	1033078.725
25	340551.866	1033077.504
1	340547.920	1033071.584

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Qda. Banano 2		
Área de limpieza de cauce		
Vértice	ESTE	NORTE
1	340525.62	1033112.52
2	340536.43	1033111.75
3	340543.19	1033105.96
4	340566.82	1033100.71
5	340584.63	1033100.90
6	340590.12	1033102.17
7	340594.18	1033084.63
8	340584.93	1033082.49
9	340564.49	1033086.53
10	340541.33	1033090.14
11	340517.18	1033090.03
1	340525.62	1033112.52

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Qda. Banano 2		
Área de puente		
Vértice	ESTE	NORTE
1	340549.17	1033110.45
2	340556.62	1033109.53
3	340552.91	1033079.58
4	340545.47	1033080.50
1	340549.17	1033110.45

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Qda. Banano 2		
Área de paso temporal		
N	Este	Norte
1	340550.27	1033072.96
2	340553.47	1033070.57
3	340558.53	1033077.33

Puente Qda. Banano 2		
Área de paso temporal		
N	Este	Norte
4	340563.53	1033108.43
5	340562.29	1033116.29
6	340558.34	1033115.67
7	340559.48	1033108.44
8	340554.74	1033078.94
1	340550.27	1033072.96

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

### PUENTE RÍO OESTE ABAJO

Puente Río Oeste Abajo		
Área de influencia directa		
Vértice	Este	Norte
1	345101.98	1022902.56
2	345097.07	1022906.49
3	345114.79	1022925.36
4	345129.96	1022930.29
5	345129.88	1022963.14
6	345140.23	1022964.3
7	345143.38	1022933.9
8	345163.66	1022930.38
9	345180.82	1022919.45
10	345177.64	1022913.6
11	345147.72	1022907.82
12	345148.57	1022886.91
13	345147.15	1022865.02
14	345135.15	1022863.79
15	345137.82	1022888.21
16	345134.59	1022907.1
17	345129.53	1022906.11
18	345118.39	1022902.9
1	345101.98	1022902.56

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Río Oeste Abajo		
Área de limpieza de cauce		
Vértice	Este	Norte
1	345129.96	1022930.29
2	345129.88	1022963.14

Puente Río Oeste Abajo		
Área de limpieza de cauce		
Vértice	Este	Norte
3	345140.23	1022964.3
4	345143.38	1022933.9
5	345147.72	1022907.82
6	345148.57	1022886.91
7	345147.15	1022865.02
8	345135.15	1022863.79
9	345137.82	1022888.21
10	345134.59	1022907.1
1	345129.96	1022930.29

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Río Oeste Abajo		
Área de puente		
Vértice	Este	Norte
1	345124.01	1022908.06
2	345122.73	1022916.67
3	345152.88	1022921.13
4	345154.15	1022912.53
1	345124.01	1022908.06

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Río Oeste Abajo		
Área de paso temporal (puente bailey)		
Vértice	Este	Norte
1	345145.97	1022932.18
2	345147.03	1022925.28
3	345127.87	1022922.44
4	345126.81	1022929.13
1	345145.97	1022932.18

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

## PUENTE RÍO OESTE ARRIBA

Puente Río Oeste Arriba		
Área de influencia directa		
Vértice	Este	NORTE
1	343034.139	1024451.608
2	343018.116	1024461.236
3	342998.063	1024436.195

Puente Río Oeste Arriba		
Área de influencia directa		
Vértice	Este	NORTE
4	342987.079	1024434.703
5	342978.187	1024438.911
6	342971.442	1024424.660
7	342979.685	1024421.080
8	342968.609	1024413.684
9	342990.141	1024400.189
10	342996.435	1024407.517
11	343001.699	1024410.399
12	343006.73	1024414.243
13	343011.725	1024419.947
14	343022.382	1024417.867
15	343030.941	1024442.935
16	343027.369	1024443.696
1	343034.139	1024451.608

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Río Oeste Arriba		
Área de limpieza de cauce		
Vértice	Este	NORTE
1	342978.187	1024438.911
2	342987.079	1024434.703
3	342998.063	1024436.195
4	343019.067	1024433.993
5	343027.369	1024443.696
6	343030.941	1024442.935
7	343022.382	1024417.867
8	343011.783	1024419.926
9	342979.685	1024421.080
10	342971.451	1024424.656
1	342978.187	1024438.911

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Río Oeste Arriba		
Área de puente		
Vértice	Este	NORTE
1	342968.6091	1024413.684
2	342979.6851	1024421.080
3	342998.0631	1024436.195
4	343018.1155	1024461.236

Puente Río Oeste Arriba		
Área de puente		
Vértice	Este	NORTE
5	343034.1391	1024451.608
6	342990.1731	1024400.227
1	342968.6091	1024413.684

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Río Oeste Arriba		
Área de paso temporal		
Vértice	Este	NORTE
1	343005.4123	1024417.970
2	343017.4983	1024432.042
3	343020.1534	1024429.761
4	343008.0674	1024415.689
1	343005.4123	1024417.970

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

## PUENTE QDA. CACAO

Puente Qda. Cacao		
Área de influencia directa		
Vértice	Este	NORTE
1	345389.6601	1022270.256
2	345399.3298	1022273.513
3	345396.856	1022279.09
4	345396.5565	1022289.63
5	345413.6669	1022296.774
6	345416.9181	1022289.035
7	345441.2065	1022303.572
8	345441.9382	1022278.514
9	345432.916	1022282.118
10	345425.6734	1022267.839
11	345435.9657	1022243.167
12	345418.0036	1022241.388
13	345411.6909	1022255.421
14	345396.9209	1022249.256
1	345389.6601	1022270.256

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Qda. Cacao		
Área de limpieza de cauce		
Vértice	Este	NORTE
1	345389.66	1022270.256
2	345399.33	1022273.513
3	345416.918	1022289.035
4	345441.207	1022303.572
5	345441.938	1022278.514
6	345432.916	1022282.118
7	345425.673	1022267.839
8	345411.691	1022255.421
9	345396.921	1022249.256
1	345389.66	1022270.256

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Qda. Cacao		
Área de puente		
Vértice	Este	NORTE
1	345413.6669	1022296.774
2	345396.5565	1022289.63
3	345414.6721	1022248.794
4	345430.5201	1022256.221
1	345413.6669	1022296.774

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Puente Qda. Cacao		
Área de paso temporal		
Vértice	Este	NORTE
1	345401.0177	1022279.574
2	345397.361	1022277.952
3	345406.0317	1022258.404
4	345409.6891	1022260.027
1	345401.0177	1022279.574

Fuente: Consorcio Calle de Bocas I & C. marzo 2025

Al incorporar áreas adicionales como parte del área de influencia directa, se modifican las superficies y por tanto se procedió a elaborar los mapas de localización y topografía y se incluyen la sección de anexos (Anexo 3 – Mapas de localización y topografía).

Los planos de detalles con todos los componentes, se presentan en la sección de Anexos (Anexo 4 – Planos con componentes).

 <b>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</b> <small>ESTUDIOS TECNICO-ASISTENCIALES</small>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN N°1"</b>	
--	---	--

**c) En caso que los componentes del proyecto se ubiquen fuera de servidumbre publica presentar:**

**c.l. Registros de propiedad emitidos por registro público de los sitios a intervenir, autorizaciones para el uso del terreno y copia de cédula de los propietarios, ambos documentos debidamente notariados, y en caso de que el dueño sea persona jurídica, presentar registro de la empresa y copia de cédula notariada del representante legal.**

**c.2. Certificación de uso de suelo de los sitios a intervenir.**

C1. No se afectarán terrenos privados.

C2. Los componentes previamente identificados (vado, puente y limpieza de cauce) se realizarán sobre la servidumbre del cuerpo hídrico y de los caminos existentes. Como parte del Estudio de impacto ambiental, en la sección de anexos (Anexo 4.3) se presentó la certificación de uso de suelo emitida por el MIVIOT donde se establecía que la provincia de Bocas del Toro, no cuenta con código de zonificación. Adicionalmente como el proyecto consiste en la construcción de puentes vehiculares: Qda. Banano 1, Qda. Banano 2, Río Oeste Abajo, Qda. Cacao y Río Oeste arriba, entre los distritos de Almirante y Changuinola, no era posible realizar una asignación de código de zona, ya que estas se realizan a una finca específica y en este caso al ser un proyecto estatal como el que se describió, una asignación de código de zona, no es necesario.

La certificación mencionada, se presenta en la sección de Anexos (Anexo 5 – Certificación de uso del suelo del MIVIOT).

**d) En caso que los componentes del proyecto se ubiquen sobre áreas que no fueron contempladas dentro del Estudio de Impacto Ambiental.**

**d.1 Línea base de los sitios a intervenir**

**d.2. Valorización e identificación de los nuevos impactos a generar, así como las medidas de mitigación**

d.1 Como se pudo apreciar en el punto a, debido a los ajustes de Diseño realizados, se incorporan áreas adicionales de intervención que conformarán el área de impacto directo para la construcción de los cinco puentes. Es importante aclarar que el área de afectación inicialmente reportada fue de 0.35 has y con los últimos ajustes realizados por Diseño, se tiene un área de 1.05 has.

Al tener áreas adicionales como áreas de impacto directo, se hace necesario complementar la información de línea base, la cual se incluye a continuación:

**Medio Biótico**

**• Flora**

Al tener áreas adicionales de intervención y que son consideradas dentro de área de impacto directo,

se incluyen algunas especies de árboles que serán afectados y que se adicionan al inventario forestal anteriormente presentado dentro del estudio de impacto ambiental.

El inventario forestal se desarrolló atendiendo los criterios y parámetros establecidos en la “Guía Metodológica para Desarrollar Planes Generales de Manejo Forestal (PGMF) y Planes Operativos Anuales (POA) en Bosques Tropicales, para el trámite de solicitudes de aprovechamientos forestales sostenibles”, aprobada por la Autoridad Nacional Del Ambiente mediante la Resolución No. AG-0613-2009, en aquellos temas que pudieran aplicarse al levantamiento del inventario forestal del área del proyecto que genera el EIA, aunque su objetivo no sea desarrollar planes generales de manejo forestal (PGMF) y planes operativos anuales (POA) en bosques tropicales, para el trámite de solicitudes de aprovechamientos forestales.

#### **Identificación, registro, medición y calificación de cada árbol:**

Para determinar las especies de árboles encontradas en el área del proyecto se efectuó el registro, medición y calificación de forma del tronco de todas las especies de árboles encontradas con DAP > a 20 centímetros.

**Nombre común:** cada uno de los árboles encontrados fue identificado con el nombre común o el nombre como se conoce en el sector, procediendo luego a identificar su nombre científico y familia, mediante la destreza y conocimiento del profesional forestal a cargo y mediante el apoyo de claves dendrológicas y otros listados cuando fuera necesario.

**Diámetro:** a cada árbol se le midió el diámetro a 1.30 metros del suelo, determinado como el DAP, utilizando una cinta diamétrica calibrada al sistema métrico decimal. En aquellos casos en que la bifurcación del tronco se dio por debajo del 1.30, se consideró cada uno de los troncos como un árbol.

**Altura:** La altura de los árboles se calculó mediante el uso del hipsómetro de Suunto, un equipo especializado para el desarrollo de esta actividad. Se consideró la altura comercial o fuste limpio, es decir el tronco sin ramas; para los efectos del procesamiento de la información de los árboles se estableció tres rangos de altura así:

- Altura 1 son aquellos árboles con altura de fuste limpio entre 5 y 9 metros.
- Altura 2 son aquellos árboles con altura entre 10 y 19 metros.
- Altura 3 son los árboles con 20 metros y más de altura.

**Clase de tronco<sup>1</sup>:** En función de las características del tronco principalmente la forma, se hizo una categorización de la manera siguiente:

- **Tronco A:** Árbol vigoroso, bien formado, recto, sin afectaciones de plagas o enfermedades que puedan afectar su rendimiento volumétrico en función de su diámetro y altura.

<sup>1</sup> Inventario forestal del Distrito de Donoso, FAO

- **Tronco B:** Árbol vigoroso, con pequeñas curvaturas en el tronco o algunas afectaciones de plagas o enfermedades que puedan afectar su rendimiento volumétrico hasta en un 10 % en función de su diámetro y altura. En algunos casos las deformaciones o curvaturas del tronco son características propias de algunas especies.
- **Tronco C:** Árbol vigoroso, con curvaturas en el tronco o afectación por plagas o enfermedades que puedan afectar su rendimiento volumétrico hasta en un 50 % en función de su diámetro y altura.

### Resultados del inventario forestal

Se registró un total de 3 árboles con D.A.P. de 20 centímetros, el detalle se presenta en la tabla a continuación:

**Tabla 2. Resultado del inventario forestal realizado**

N	Nombre común	Nombre científico	Familia	Diámetro (m)	Altura comercial (m)	Volumen m <sup>3</sup>	Puente
1	Bateo	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae	0.21	7.0	0.2424	Qda. Banano 1
2	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	0.46	5.0	0.8309	Qda. Banano 1
3	Sotacaballo	<i>Zygia longifolia</i>	Fabaceae	0.21	7.0	0.2424	Qda. Cacao
						<b>1.3157 m<sup>3</sup></b>	

Fuente: Levantamiento de campo, marzo 2025.

Algunas fotografías de los ejemplares inventariados, se presenta a continuación:

**Figura 1. Evidencia de la medición del DAP de los árboles reportados**



**Puente Qda. Banano 1**



**Puente – Qda. Cacao**

Fuente: Levantamiento de campo, marzo 2025.

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

Atendiendo lo dispuesto en la Resolución N° DM-0657-2016 16 de diciembre de 2016, promulgada por el MINISTERIO DE AMBIENTE “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá y se dictan otras disposiciones”, en el área del proyecto no se detectaron especies de flora incluidas en esta lista.

- Cobertura vegetal**

Con las áreas adicionales que se incorporaron como parte del área de influencia directa para cada puente, se elaboró un mapa preliminar de la cobertura vegetal y uso actual del suelo, generado con el uso de ArcGis 10.8.2, mediante la gestión y análisis de imagen RapidEye diciembre de 2024. Planet. Categoría del Mapa de cobertura boscosa y uso de suelo MiAmbiente 2021.

En la interpretación de las imágenes se estableció un total de siete (7) categorías de cobertura vegetal y uso actual del suelo que son: bosque latifoliado/copa árboles dispersos (Bosque de galería), bosque secundario, rastrojo, herbazales, agricultura/cultivos agroforestales, suelos sin vegetación y áreas pobladas. Los mapas de cobertura vegetal, se presentan en la sección de Anexos (Anexo 6 – Mapa de cobertura vegetal y protección hídrica).

- Área de protección Hídrica**

Según el análisis realizado en concordancia con la Legislación Ley 1 del 3 de febrero de 1994 y Decreto Ejecutivo 55 de 1973, se definió el área de protección hídrica para cada uno de los puentes, ocupando las siguientes superficies de protección:

**Tabla 3. Superficie del área de protección hídrica para cada fuente hídrica**

<b>Fuente Hídrica (Puente)</b>	<b>Superficie de protección (m<sup>2</sup>)</b>
Qda. Banano 1	2,758.91 m <sup>2</sup>
Qda. Banano 2	2,184.80 m <sup>2</sup>
Qda. Cacao	1,991.39 m <sup>2</sup>
Río Oeste Arriba	1,833.23 m <sup>2</sup>
Río Oeste Abajo	2,537.92 m <sup>2</sup>

Fuente: Consiga Solutions, en base a análisis SIG, marzo 2025.

Las coordenadas para cada una de estas áreas de protección, se presentan en las tablas a continuación y los archivos digitales en Excel y shape file, se presentan en el Anexo digital.

**Tabla 4. Coordenadas de protección Qda. Banano 1**

<b>Coordenadas Área de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N</b>		
<b>Quebrada Banano 1</b>		
<b>ID</b>	<b>UTM X</b>	<b>UTM Y</b>
1	340803.3	1034289.1
2	340803.9	1034287.6
3	340804.3	1034286.0
4	340804.4	1034284.4
5	340804.2	1034282.8
6	340803.8	1034281.2

Coordenadas Área de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Quebrada Banano 1		
ID	UTM X	UTM Y
7	340803.1	1034279.8
8	340802.2	1034278.4
9	340801.1	1034277.2
10	340799.8	1034276.3
11	340744.0	1034239.8
12	340734.5	1034216.3
13	340733.7	1034214.8
14	340732.7	1034213.4
15	340731.5	1034212.2
16	340730.1	1034211.3
17	340728.5	1034210.6
18	340726.9	1034210.2
19	340725.4	1034210.0
20	340724.0	1034210.1
21	340722.5	1034210.4
22	340705.6	1034215.1
23	340704.7	1034215.3
24	340703.0	1034215.9
25	340701.6	1034216.8
26	340700.2	1034217.9
27	340699.1	1034219.2
28	340698.3	1034220.7
29	340697.7	1034222.3
30	340697.4	1034224.0
31	340697.4	1034225.7
32	340697.6	1034227.4
33	340698.2	1034229.0
34	340698.6	1034229.9
35	340713.6	1034263.3
36	340714.3	1034264.6
37	340715.3	1034265.9
38	340716.4	1034266.9
39	340717.6	1034267.8
40	340782.7	1034306.4
41	340784.2	1034307.1
42	340785.8	1034307.6

Coordenadas Área de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Quebrada Banano 1		
ID	UTM X	UTM Y
43	340787.4	1034307.8
44	340789.0	1034307.7
45	340790.6	1034307.3
46	340792.2	1034306.8
47	340793.6	1034305.9
48	340794.8	1034304.9
49	340795.9	1034303.6
50	340796.7	1034302.2
51	340735.9	1034246.5
52	340794.4	1034284.6
53	340787.8	1034297.8
54	340722.7	1034259.2
55	340707.3	1034224.9
56	340725.2	1034220.0
57	340735.9	1034246.5
1	340803.3	1034289.1
AREA: 0 ha + 2758.91 m <sup>2</sup>		

Tabla 5. Coordenadas de protección Qda. Banano 2

Coordenadas Área de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Quebrada Banano 2		
ID	UTM X	UTM Y
1	340567.9	1033110.7
2	340583.4	1033110.9
3	340587.9	1033111.9
4	340589.6	1033112.2
5	340591.3	1033112.1
6	340593.0	1033111.7
7	340594.6	1033111.1
8	340596.1	1033110.2
9	340597.4	1033109.0
10	340598.5	1033107.6
11	340599.3	1033106.1
12	340599.9	1033104.4

Coordenadas Área de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Quebrada Banano 2		
ID	UTM X	UTM Y
13	340603.9	1033086.9
14	340604.2	1033085.2
15	340604.1	1033083.4
16	340603.7	1033081.7
17	340603.1	1033080.1
18	340602.2	1033078.6
19	340601.0	1033077.3
20	340599.6	1033076.2
21	340598.1	1033075.4
22	340596.4	1033074.9
23	340587.2	1033072.7
24	340585.8	1033072.5
25	340584.5	1033072.5
26	340583.1	1033072.7
27	340562.7	1033076.7
28	340540.6	1033080.1
29	340517.2	1033080.0
30	340515.6	1033080.2
31	340514.0	1033080.5
32	340512.6	1033081.2
33	340511.2	1033082.0
34	340510.0	1033083.1
35	340509.0	1033084.3
36	340508.2	1033085.7
37	340507.6	1033087.2
38	340507.3	1033088.8
39	340507.2	1033090.4
40	340507.4	1033092.0
41	340507.8	1033093.5
42	340516.2	1033116.0
43	340516.9	1033117.4
44	340517.8	1033118.8
45	340518.9	1033119.9
46	340520.2	1033120.9
47	340521.6	1033121.7
48	340523.1	1033122.2

Coordenadas Área de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Quebrada Banano 2		
ID	UTM X	UTM Y
49	340524.7	1033122.5
50	340526.3	1033122.5
51	340527.4	1033122.4
52	340537.1	1033121.7
53	340538.7	1033121.5
54	340540.2	1033121.0
55	340541.6	1033120.3
56	340542.9	1033119.4
57	340547.8	1033115.2
58	340543.2	1033106.0
59	340536.4	1033111.7
60	340525.6	1033112.5
61	340517.2	1033090.0
62	340541.3	1033090.1
63	340564.5	1033086.5
64	340584.9	1033082.5
65	340594.2	1033084.6
66	340590.1	1033102.2
67	340584.6	1033100.9
68	340566.8	1033100.7
69	340543.2	1033106.0
1	340567.9	1033110.7
AREA: 0 ha + 2184.8 m <sup>2</sup>		

Tabla 6. Coordenadas de protección Qda. Cacao

Coordenadas Área de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Quebrada Cacao		
ID	UTM X	UTM Y
1	345451.9	1022278.8
2	345451.9	1022277.3
3	345451.6	1022275.8
4	345451.0	1022274.3
5	345450.3	1022273.0
6	345449.3	1022271.8

Coordenadas Área de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Quebrada Cacao		
ID	UTM X	UTM Y
7	345448.2	1022270.7
8	345446.9	1022269.9
9	345445.6	1022269.2
10	345444.1	1022268.8
11	345442.7	1022268.5
12	345441.2	1022268.5
13	345439.7	1022268.8
14	345438.2	1022269.2
15	345437.7	1022269.4
16	345434.6	1022263.3
17	345434.0	1022262.2
18	345433.2	1022261.2
19	345432.3	1022260.4
20	345418.3	1022247.9
21	345417.0	1022247.0
22	345415.5	1022246.2
23	345400.8	1022240.0
24	345399.2	1022239.5
25	345397.6	1022239.3
26	345396.0	1022239.3
27	345394.4	1022239.6
28	345392.9	1022240.1
29	345391.4	1022240.9
30	345390.2	1022241.9
31	345389.1	1022243.1
32	345388.2	1022244.4
33	345387.5	1022245.9
34	345380.2	1022266.9
35	345379.8	1022268.4
36	345379.7	1022270.0
37	345379.8	1022271.6
38	345380.1	1022273.2
39	345380.7	1022274.6
40	345381.5	1022276.0
41	345382.5	1022277.2
42	345383.7	1022278.3

Coordenadas Área de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Quebrada Cacao		
ID	UTM X	UTM Y
43	345385.0	1022279.1
44	345386.5	1022279.7
45	345387.9	1022280.2
46	345394.2	1022282.3
47	345410.3	1022296.5
48	345410.5	1022296.7
49	345411.8	1022297.6
50	345436.1	1022312.2
51	345437.7	1022312.9
52	345439.4	1022313.4
53	345441.1	1022313.6
54	345442.8	1022313.4
55	345444.5	1022313.0
56	345446.0	1022312.3
57	345447.5	1022311.4
58	345448.7	1022310.2
59	345449.7	1022308.8
60	345450.5	1022307.2
61	345451.0	1022305.6
62	345451.2	1022303.9
63	345441.2	1022303.6
64	345416.9	1022289.0
65	345399.3	1022273.5
66	345389.7	1022270.3
67	345396.9	1022249.3
68	345411.7	1022255.4
69	345425.7	1022267.8
70	345432.9	1022282.1
71	345441.9	1022278.5
72	345441.2	1022303.6
1	345451.9	1022278.8
AREA: 0 ha + 1991.39 m <sup>2</sup>		

**Tabla 7. Coordenadas de protección Río Oeste Arriba**

Coordenadas Área de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Rio Oeste Arriba - Nueva Visión		
ID	UTM X	UTM Y
1	343040.9	1024443.0
2	343040.8	1024441.3
3	343040.4	1024439.7
4	343031.8	1024414.5
5	343031.2	1024413.1
6	343030.3	1024411.8
7	343029.3	1024410.6
8	343028.1	1024409.6
9	343026.7	1024408.8
10	343025.2	1024408.3
11	343023.7	1024408.0
12	343022.1	1024407.9
13	343020.6	1024408.0
14	343010.6	1024410.0
15	342979.3	1024411.1
16	342978.1	1024411.2
17	342976.9	1024411.5
18	342975.7	1024411.9
19	342967.5	1024415.5
20	342966.1	1024416.2
21	342964.8	1024417.2
22	342963.7	1024418.4
23	342962.8	1024419.7
24	342962.1	1024421.1
25	342961.6	1024422.7
26	342961.5	1024424.3
27	342961.5	1024425.9
28	342961.8	1024427.4
29	342962.4	1024428.9
30	342968.8	1024442.3
31	342969.2	1024443.2
32	342969.9	1024444.5
33	342970.9	1024445.8
34	342972.1	1024446.8
35	342973.4	1024447.7

**Coordenadas Área de Protección -  
Sistema de Referencia UTM  
Datum WGS84 17N**

**Rio Oeste Arriba - Nueva Visión**

<b>ID</b>	<b>UTM X</b>	<b>UTM Y</b>
36	342974.8	1024448.3
37	342976.3	1024448.7
38	342977.9	1024448.9
39	342979.5	1024448.8
40	342981.0	1024448.5
41	342982.5	1024447.9
42	342983.2	1024447.6
43	342988.7	1024445.0
44	342996.7	1024446.1
45	342998.1	1024446.2
46	342999.1	1024446.1
47	343014.9	1024444.5
48	343019.8	1024450.2
49	343020.9	1024451.3
50	343022.1	1024452.2
51	343023.4	1024452.9
52	343024.9	1024453.4
53	343026.4	1024453.6
54	343027.9	1024453.7
55	343029.5	1024453.5
56	343033.0	1024452.7
57	343034.6	1024452.2
58	343036.2	1024451.5
59	343037.5	1024450.5
60	343038.7	1024449.2
61	343039.7	1024447.8
62	343040.4	1024446.3
63	343040.8	1024444.7
64	343030.9411	1024442.9
65	343027.3691	1024443.7
66	343019.0665	1024434.0
67	342998.0631	1024436.2
68	342987.0789	1024434.7
69	342978.1869	1024438.9
70	342971.4506	1024424.7
71	342979.6851	1024421.1

Coordenadas Área de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Rio Oeste Arriba - Nueva Visión		
ID	UTM X	UTM Y
72	343011.7831	1024419.9
73	343022.3818	1024417.9
74	343030.9411	1024442.9
1	343040.9	1024443.0
<b>AREA: 0 ha + 1833.23 m<sup>2</sup></b>		

**Tabla 8. Coordenadas de protección Río Oeste Abajo**

Coordenadas Área de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Rio Oeste Abajo		
ID	UTM X	UTM Y
1	345153.295	1022935.2
2	345157.5843	1022909.5
3	345157.7117	1022908.2
4	345158.5617	1022887.3
5	345158.57	1022886.9
6	345158.549	1022886.3
7	345157.129	1022864.4
8	345156.9073	1022862.8
9	345156.4486	1022861.3
10	345155.7642	1022859.9
11	345154.8706	1022858.7
12	345153.7895	1022857.5
13	345152.5472	1022856.6
14	345151.1738	1022855.9
15	345149.7027	1022855.4
16	345148.1697	1022855.1
17	345136.1697	1022853.8
18	345134.5519	1022853.8
19	345132.9499	1022854.0
20	345131.4054	1022854.5
21	345129.959	1022855.2
22	345128.6485	1022856.2
23	345127.5082	1022857.3

Coordenadas Área de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Rio Oeste Abajo		
ID	UTM X	UTM Y
24	345126.568	1022858.7
25	345125.8525	1022860.1
26	345125.3804	1022861.7
27	345125.1641	1022863.3
28	345125.2092	1022864.9
29	345127.727	1022887.9
30	345124.7564	1022905.3
31	345120.4876	1022926.9
32	345120.1643	1022928.3
33	345120.1119	1022928.6
34	345119.96	1022930.3
35	345119.88	1022963.1
36	345120.0094	1022964.7
37	345120.3981	1022966.3
38	345121.036	1022967.8
39	345121.9062	1022969.2
40	345122.9859	1022970.4
41	345124.2467	1022971.4
42	345125.6555	1022972.2
43	345127.1753	1022972.8
44	345128.7662	1022973.1
45	345139.1162	1022974.2
46	345140.6929	1022974.3
47	345142.258	1022974.1
48	345143.7727	1022973.7
49	345145.1993	1022973.0
50	345146.5021	1022972.1
51	345147.6489	1022971.0
52	345148.611	1022969.8
53	345149.3646	1022968.4
54	345149.8909	1022966.9
55	345150.1767	1022965.3
56	345147.15	1022865.0
57	345148.57	1022886.9
58	345147.72	1022907.8
59	345143.38	1022933.9

Coordenadas Área de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Rio Oeste Abajo		
ID	UTM X	UTM Y
60	345140.23	1022964.3
61	345129.88	1022963.1
62	345129.96	1022930.3
63	345134.59	1022907.1
64	345137.82	1022888.2
65	345135.15	1022863.8
66	345147.15	1022865.0
1	345153.295	1022935.2
<b>AREA: 0 ha + 2537.92 m<sup>2</sup></b>		

El mapa de protección hídrica se presenta en la sección de Anexos (Anexo 6 – Mapa de cobertura vegetal y protección hídrica) y los archivos digitales como parte del Anexo digital.

- Fauna terrestre y acuática**

Se presenta la información relacionada con la fauna silvestre terrestre y acuática registrada en los diferentes tipos de cobertura boscosa (bosque de galería y vegetación herbácea), en el polígono de influencia directa del proyecto, incluyendo las nuevas áreas adicionales de cada puente; razón por lo cual se procedió a revisar cada una de las áreas adicionales, para poder incluir y actualizar la información de fauna terrestre y acuática del proyecto.

El levantamiento de línea base se basó en observaciones de campo, principalmente en las áreas ampliadas del proyecto, entrevistas a moradores de la zona y de la información disponible de fuentes secundarias, necesarias para conocer el estado actual dentro del área de influencia ampliada (50 metros aguas arriba y aguas debajo de cada puente); debemos mencionar que en algunos casos se realizó el inventario en áreas fuera del polígono del proyecto ya que presentaban hábitat favorables para mantener poblaciones de fauna silvestre y de esta manera se podía comparar la composición de especies con el área de influencia directa del proyecto.

Es importante resaltar que durante los trabajos de campo se observa claramente como en la gran mayoría de los polígonos del área de influencia directa con las áreas adicionales que se incorporaron, se encuentran intervenidas, tal y como se presentó en la línea base del estudio de impacto ambiental, debido a que es un área con población circundante. El cambio en el uso de suelo ha ido modificando completamente el paisaje y por ende propiciando cambios en la estructura en los hábitats naturales. Ya la vegetación y fauna silvestre asociada es mínima, reduciéndose en muchos casos a especies de fauna que se adaptan muy bien a las alteraciones de los hábitats.



Producto de las revisiones de campo de las áreas adicionales que se incorporaron como área de influencia directa para cada puente, para fauna terrestre, podemos concluir que las mismas especies se comportan igual ya que no se adicionan especies nuevas a las ya reportadas en un inicio en los trabajos de línea base; igualmente para la fauna acuática, el comportamiento de especies registradas se mantiene igual para cada fuente hídrica evaluada; para nuestro trabajo se tomaron 50 metros aguas arriba y aguas abajo, pero como es de esperarse, en esos 50 metro se toman puntos de muestreo de hábitats loticos donde el agua fluye constantemente, así como también hábitat de márgenes de los ríos.

La información relacionada con la fauna terrestre y acuática en el área de influencia de cada puente, se presenta en la sección de anexos (Anexo 7 – Informe de fauna terrestre y fauna acuática).

- **Arqueología**

El aspecto arqueológico para el estudio de impacto ambiental presentado, consideró algunos puntos de muestreos como parte de la prospección arqueológica, sin embargo, al incrementarse las áreas de impacto directo, se consideró extender los sondeos en las áreas adicionales, para mantener una adecuada representatividad de muestras en campo.

El informe arqueológico con la prospección realizada, se presenta en la sección de Anexos (Anexo 8 – Informe de prospección arqueológica).

**d.2** Como parte de la identificación y valoración de los impactos ambientales y socieconómicos, se puede decir que inicialmente y por la experiencia del equipo de consultores, si se consideraron los impactos tanto positivos como negativos, dentro del estudio de impacto ambiental. De igual manera, se incluye el análisis de estos que se incluyó como parte del capítulo 8 del Estudio:

Para poder hacer la comparación con las transformaciones ambientales esperadas, se consideró dividir el ambiente en siete (7) componentes o medios, en los cuales se presentarían las posibles transformaciones. Ver tabla a continuación.

**Tabla 9. Análisis de la situación ambiental Actual y la transformación ambiental esperada**

Variable ambiental	Situación ambiental actual	Transformación ambiental esperada	
		Fase	Descripción
<b>Físico</b>			
Acuático	El proyecto se ubica en la Cuenca Hidrográfica No. 93 Ríos entre Changuinola y Cricamola, la cual abarca un área de 2197.27 km <sup>2</sup> .	Construcción	La construcción de la cimentación con pilotes de acero o de concreto reforzado colados in situ o hincados (según diseño) de los puentes puede alterar el flujo natural de los cuerpos de agua, afectando a los ecosistemas acuáticos.
	El área de influencia del proyecto se localiza en la Región Hídrica del Caribe Occidental, la cual se caracteriza porque sus cursos de agua desembocan en el mar Caribe y presentan niveles de precipitación que oscilan entre 4,000 y 6,000 mm/año.		Además, la remoción de suelo y las actividades de construcción de terracería de caminos de acceso, pueden aumentar la cantidad de sedimentos en el agua afectando la calidad del agua y aumentar la erosión de las orillas afectando la estabilidad del terreno adyacente al cuerpo de agua.
	De acuerdo con el monitoreo de calidad de agua superficial, en la Quebrada Banano 1 y Nueva Visión, el Oxígeno Disuelto, está fuera del límite permitido en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008.	Operación y mantenimiento	Las actividades consistirán en la limpieza del cauce de materiales que obstruyan el flujo del agua y mantenimiento de la estructura. No se espera transformaciones en esta etapa.
	Para las muestras en Quebrada Cacao, Río Oeste Abajo y Quebrada Banano 2 todos los parámetros analizados, están dentro del límite permitido.	Cierre	No se esperarán transformaciones ambientales en el cierre del proyecto.

Variable ambiental	Situación ambiental actual	Transformación ambiental esperada	
		Fase	Descripción
Atmosférico	<p>De acuerdo con los resultados obtenidos para las partículas menores de 10 micrones (PM 10), en todos los puntos monitoreados se obtuvo que los valores se encuentran por debajo del promedio anual de los límites establecidos en la Resolución No°21 de 24 de enero de 2023 de la República de Panamá.</p> <p>El nivel de ruido ambiental medido durante el muestreo en horario diurno en el Río Oeste Abajo es de 66.7 dBA, el cual se encuentra por arriba del máximo de 60 db establecido en el Decreto N°1 del 15 de enero de 2004. Mientras que en Quebrada Banano y Nueva Visión se encuentra por debajo del máximo de 60 db establecidos.</p> <p>Según lo observado durante el levantamiento en campo del monitoreo de ruido, la vía en el puente de Río Oeste Abajo mantiene un flujo vehicular moderado, esto debido a que el receptor más cercano se encuentra en la intersección entre la vía de Río Oeste y la entrada de la Comunidad de Quebrada Cacao, la cual es transitada por personas ya sea caminando o en transporte colectivo</p>	Construcción	<p>Se espera una transformación temporal de la calidad de aire, debido a la emisión de material particulado y gases por la presencia de vehículos, maquinaria y equipos empleados que se movilizarán durante las actividades constructivas.</p> <p>Además, se espera un posible incremento en la generación de partículas de polvo debido a las actividades de construcción en sí, que requieren la remoción de la vegetación del área.</p> <p>Se espera aumento de niveles de ruido actuales por actividades constructivas como el uso de maquinarias y equipos pesados utilizados en la excavación y transporte de materiales.</p>
		Operación	No se esperan transformaciones ambientales en la operación del proyecto.
		Cierre	<p>Se espera una transformación temporal de la calidad de aire, debido a la emisión de material particulado y de gases por la maquinaria y equipos empleados por el desmantelamiento de infraestructuras temporales.</p> <p>Se espera un ligero aumento de niveles de ruido actuales por el movimiento de vehículos y maquinarias que realizaran el desmantelamiento de las infraestructuras temporales.</p>

Variable ambiental	Situación ambiental actual	Transformación ambiental esperada	
		Fase	Descripción
Terrestre	El área en la cual se desarrollará la obra de interés social se localizará dentro de la servidumbre vial pública, en cuanto, al área colindante corresponde a vegetación ribereña y árboles dispersos.	Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producto de las actividades constructivas y de la remoción de la vegetación, aumentará la exposición del suelo a los procesos erosivos.</li> <li>Debido a la actividad de excavación no clasificada (corte y relleno) se afectará la estabilidad del suelo y se generará un posible aumento en la sedimentación del área.</li> <li>En cuanto a la calidad del suelo podría verse alterado debido al vertimiento de sustancias contaminantes tales como aceites, lubricantes y grasas.</li> </ul>
	Más allá del área de influencia directa, los moradores le dan diferentes usos a la tierra, y se observan viviendas particulares, caminos de tierras, calles públicas, aceras, terrenos baldíos, vegetación invasora, actividades agrícolas, etc.		No se esperarán cambios en la operación del proyecto.
		Cierre	No se esperan transformaciones ambientales en el cierre del proyecto.
Biótico (Flora y Fauna)	La vegetación existente en el área evidencia los parches de vegetación ribereña existente en el área de los cauces donde se ubicarán los puentes.	Construcción	Se realizará la tala de árboles en las áreas estrictamente necesarias y aprobadas previamente y que cuenten con el inventario forestal.
	Las especies encontradas son comunes del área, y no se reportaron especies endémicas o en condición de peligro.		Debido a las actividades de construcción y la presencia de los trabajadores y las maquinarias, la poca fauna local podría verse afectada por el ruido en el sitio, provocando su movilización a sitios contiguos.
	No existen ecosistemas frágiles y el área presenta una alteración y en algunos casos una infraestructura existente la cual		El proyecto no pondrá en riesgo algún ecosistema frágil, que con su deterioro pueda poner en peligro las poblaciones de fauna silvestre y estas no desaparecerán en forma peligrosa ni provocará su extinción.

Variable ambiental	Situación ambiental actual	Transformación ambiental esperada	
		Fase	Descripción
	será reemplazada.	Operación y cierre	No se esperan transformaciones ambientales en el cierre del proyecto.
Socioeconómico	<p>El proyecto se ubica en los distritos de Almirante y Changuinola, en los corregimientos de Valle de agua arriba, Barriada Guaymí y La Gloria.</p> <p>La población del área de influencia se encuentra en espera de la construcción de estos puentes para mejorar su movilización y acceso a otros puntos de interés.</p> <p>Actualmente se dificulta la movilización en algunas áreas por la falta de infraestructura acorde y en buen estado.</p> <p>La disponibilidad de empleo es muy escasa en los corregimientos del área de influencia.</p>	<p>Construcción</p> <p>Operación</p>	<p>El proyecto generará plazas de empleos directos e indirectos temporales. Como también la adquisición de materiales, servicios locales e impuestos; y ayudará a la dinamización económica de beneficios.</p> <p>Además, por las actividades constructivas se esperarán riesgos por accidentes por el aumento de personas, tráfico vehicular, uso de maquinaria pesada y trabajos realizados en los cauces de los cuerpos de agua.</p> <p>Las actividades constructivas y la presencia del personal en el sitio de obra, incrementará la generación de desechos sólidos y líquidos en el área. Las aguas residuales serán recolectadas en unidades sanitarias de tratamiento químico y los desechos sólidos serán recolectados semanalmente por el contratista para ser depositados en el vertedero de Changuinola.</p> <p>Todas las actividades de construcción producirán molestias temporales a los usuarios, comunidades y comercios aledaños, sin embargo, con un plan de comunicación constante y un buen comportamiento de los trabajadores hacia la comunidad, se podrán realizar actividades sin ningún conflicto social.</p> <p>Con la construcción de los puentes vehiculares se espera mayor conectividad de las comunidades con el distrito lo que generará mayor desarrollo económico. Además, que promoverá mayor integración social al conectar comunidades aisladas.</p>

Variable ambiental	Situación ambiental actual	Transformación ambiental esperada	
		Fase	Descripción
		Cierre	Las actividades de cierre generarán un ligero aumento de vehículos que realizarán el desmantelamiento de infraestructuras temporales generando una alteración temporal del tráfico vehicular.
Paisaje	En el área de influencia del proyecto se presentan formaciones de rastrojos jóvenes, bosques secundarios, herbazales, pastizales, árboles dispersos, bosques de galería específicamente en el área de los ríos.	Construcción	Se esperan cambios del aspecto visual paisajístico del entorno del proyecto durante actividades de preparación de terreno y construcción.
		Operación y cierre	No se esperarán cambios en la operación del proyecto.
Patrimonio cultural	De acuerdo con revisión de fuentes secundarias y con información levantada en campo, no se evidenció elementos arqueológicos dentro del área de influencia directa del proyecto.	Construcción Operación y cierre	No se espera una afectación en este componente con la construcción, operación o cierre del proyecto.

Fuente: Consiga Solutions, S.A

De igual manera, dentro del estudio de impacto ambiental, se analizaron los criterios de protección ambiental para cada fase del proyecto, de acuerdo con los posibles impactos a generar, tomando como referencia sus efectos, características y circunstancias a generar, las cuales de igual manera fueron revisados en esta aclaratoria y se concluye que se mantiene esta sección del Estudio sin cambios. La misma se presenta a continuación:

**Tabla 10. Análisis de los Criterios de Protección Ambiental**

CRITERIOS	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
<b>Criterio 1. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general</b>			
a) Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos;	✓	-	-
b) Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales;	✓	-	✓
c) Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;	✓	-	✓
d) Proliferación de patógenos y vectores sanitarios;	-	-	-
e) Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.	-	-	-
<b>Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales</b>			
a) La alteración del estado actual de suelos;	✓	-	-
b) La generación o incremento de procesos erosivo;	✓	-	-
c) La pérdida de fertilidad en suelos;	-	-	-
d) La modificación de los usos actuales del suelo;	✓	-	-
e) La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo;	-	-	-
f) La alteración de la geomorfología;	-	-	-
g) La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea;	✓	-	-
h) La modificación de los usos actuales del agua;	✓	-	-
i) La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.	✓	-	-
j) La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes.	-	-	-
k) La alteración del régimen hidrológico.	✓	-	-
l) La afectación sobre la diversidad biológica;	-	-	-
m) La alteración y/o afectación de los ecosistemas;	-	-	-
n) La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna;	✓	-	-
o) La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales;	-	-	-
p) La introducción de especies de flora y fauna exóticas.	-	-	-

CRITERIOS	Fase		
	Construcción	Operación	Cierre
<b>Criterio 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico</b>			
a) La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento;	-	-	-
b) La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico;	-	-	-
c) La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas;	-	-	-
d) La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje;	-	-	-
e) Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.	-	-	-
<b>Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos</b>			
a) El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente;	-	-	-
b) La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;	-	-	-
c) La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales;	✓	✓	-
d) Afectación a los servicios públicos;	-	-	-
e) Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos;	-	-	-
f) Cambios en la estructura demográfica local.	-	-	-
<b>Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural</b>			
a) La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes; y	-	-	-
b) La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.	-	-	-

(✓) Afecta

(–) No aplica

Fuente: Consiga Solutions, S.A

Tal y como se observó en la tabla anterior, la realización del proyecto tendrá efecto en tres (3) de los (5) criterios de protección ambiental detallados en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023. A continuación, se detalla la aplicabilidad de estos:

- **Criterio 1. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general.** Por las características del proyecto, se generarán efectos como:
  - La generación y manejo de desechos peligrosos (hidrocarburos) y no peligrosos (escombros, tubos, hormigón endurecido, restos de metal, retazos de madera, sacos de cemento, sacos de arena, como restos de comidas, cartuchos, envases de comidas, entre otros) durante la fase de construcción de la obra.
  - Aumento de los niveles, frecuencia y duración de ruidos y vibraciones producidos por los motores de vehículos, maquinaria y equipo pesado que se utilizarán en las diferentes actividades del proyecto.
  - Emisiones gaseosas producidos por los motores de vehículos, maquinaria y equipo pesado.
- **Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.** Por las características del proyecto, se generarán efectos como:
  - Suelo: Debido a la construcción de los puentes se generará la alteración del estado de conservación de los suelos, generación o incrementos de los procesos erosivos y la modificación de los usos actuales del suelo.
  - Agua: La construcción de los puentes sobre la servidumbre de los ríos y quebradas generará la alteración de la fuente hídrica y el régimen hidrológico, así como los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, además conllevará la modificación de los usos actuales del agua.
  - Biológico: La preparación del sitio de las obras y las actividades constructivas provocarán la alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna terrestre y acuática.
- **Criterio 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico.**
  - No tendrá afectación
- **Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.** Por las características del proyecto, se generarán efectos como:
  - Debido a que el proyecto causará efectos positivos en las comunidades circundantes, se esperan transformaciones en las actividades económicas, sociales o culturales.

- **Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural.**

No tendrá afectación.

Con respecto a la identificación de los impactos en cada una de sus fases, se tiene que estos no se modifican, ya que fueron contemplados desde el inicio los componentes como accesos a los puentes, paso temporales y limpieza de cauce. El detalle se presenta a continuación:

**Tabla 11. Identificación de impactos de acuerdo con los Criterios de Protección Ambiental**

Impacto de acuerdo con los criterios ambientales	Impactos potenciales por generarse	Fases		
		Construcción	Operación	Cierre
Criterio 1. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general	Possible contaminación por derrame de hidrocarburos (-)	✓		
	Alteración de la calidad del aire por dispersión de partículas de polvo (-)	✓		✓
	Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas (-)	✓		✓
	Cambios en los niveles de ruidos y vibraciones debido al uso de equipos, vehículos, maquinarias y los trabajadores (-)	✓		✓
	Generación de desechos sólidos y líquidos del proyecto y colaboradores (-)	✓		✓
Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales	Possible alteración de la calidad de agua (-)	✓		
	Alteración de fuentes hídricas superficiales (-)	✓		
	Modificación del uso actual del agua (-)	✓		
	Alteración del régimen hidrológico (-)	✓	✓	
	Possible generación de sedimentación en fuentes hídricas (-)	✓	✓	
	Cambio de uso de suelo (-)	✓		
	Generación de procesos erosivos (-)	✓	✓	
	Compactación del suelo (-)	✓		
	Cambios en la estructura del suelo (-)	✓		
	Alteración del estado actual de suelos (-)	✓		

Impacto de acuerdo con los criterios ambientales	Impactos potenciales por generarse	Fases		
		Construcción	Operación	Cierre
Criterio 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico	Remoción de cobertura vegetal (-)	✓		
	Perturbación de especies de fauna acuática (-)	✓		
	Perturbación de especies de fauna terrestre (-)	✓		
Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos	Cambios en la estética visual del paisaje (-)	✓		
	Molestias de la población por efectos de la construcción del proyecto (-)	✓		
	Alteración temporal del tráfico vehicular (-)	✓		✓
	Accidentes laborales (-)	✓		
	Aumento de peticiones, quejas y reclamos por parte de las comunidades adyacentes (-)	✓		
	Generación de empleos directos e indirectos (+)	✓		
	Desarrollo de la economía local (+)	✓	✓	
	Mayor conectividad y acceso vial (+)		✓	
	Mejora de la calidad de vida (+)		✓	

Fuente: Consiga Solutions, S.A

En cuanto a la valorización, se realizó nuevamente la revisión de cada impacto, para verificar con la metodología de Conesa (1995) si se presentaban cambios en la valoración de los mismos. Se concluye que, como parte de la valoración de impactos realizada, se incluyó y se consideró la afectación que cada uno de los componentes (vado, limpieza de cauce, puente) conllevaría. De igual manera se incluye el detalle a continuación:

Tabla 12. Valorización de los impactos ambientales y sociales

Impactos Ambientales	Factores						Criterios de Evaluación										Valor	Importancia		
	Acuático	Atmosférico	Terrestre/Suelo	Biótico (Flora y Fauna)	Socio-económico	Histórico y Cultural	Paísajístico	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad		
	(+ ó -)	(I)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(MC)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)									
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>																				
Possible alteración de la calidad físico y química del agua (-)	X							-	4	1	4	1	1	2	1	1	4	1	-29	Moderado (-)
Alteración de fuentes hídricas superficiales y el régimen hídrico (-)	X							-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-18	Bajo
Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas (-)		X						-	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	-20	Bajo
Alteración de la calidad del aire por dispersión de partículas de		X						-	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1	-26	Moderado (-)

Impactos Ambientales	Factores						Criterios de Evaluación									Periodicidad	Valor	Importancia	
	Acuático	Atmosférico	Terrestre/Suelo	Biótico (Flora y Fauna)	Socio-económico	Histórico y Cultural	Paisajístico	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto		
polvo (-)																			
Cambios en los niveles de ruidos y vibraciones debido al uso de equipos, vehículos, maquinarias y los trabajadores (-)		X						-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	-18	Bajo
Cambio de uso de suelo (-)		X						-	2	1	2	2	1	4	1	1	1	-21	Bajo
Possible deterioro de la calidad o contaminación del suelo (-)		X						-	4	1	4	2	1	4	1	1	1	-29	Moderado (-)
Incremento en los procesos erosivos del suelo (-)		X						-	4	1	2	2	1	4	1	1	1	-27	Moderado (-)

Impactos Ambientales	Factores						Criterios de Evaluación									Periodicidad	Valor	Importancia		
	Acuático	Atmosférico	Terrestre/Suelo	Biótico (Flora y Fauna)	Socio-económico	Histórico y Cultural	Paisajístico	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto			
Aumento en la sedimentación (-)				X				-	4	1	2	2	1	4	1	1	1	1	-27	Moderado (-)
Remoción de la cobertura vegetal (-)				X				-	4	1	2	2	1	4	1	1	1	1	-27	Moderado (-)
Alteración y/o migración de especies de fauna terrestre o acuática (-)				X				-	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1	-26	Moderado (-)
Incremento en la economía local y regional (+)				X				+	4	4	1	4	4	2	1	1	1	1	35	Moderado (+)
Alteración del tráfico vehicular local (-)				X				-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-18	Bajo
Interrupción de los servicios públicos (-)				X				-	1	1	2	2	4	2	1	1	1	1	-19	Bajo
Incremento y ocupación de la mano de obra (+)				X				+	4	4	4	2	1	1	1	1	4	2	36	Moderado (+)

Impactos Ambientales	Factores						Criterios de Evaluación									Periodicidad	Valor	Importancia		
	Acuático	Atmosférico	Terrestre/Suelo	Biótico (Flora y Fauna)	Socio-económico	Histórico y Cultural	Paisajístico	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto			
Incremento en la generación de desechos sólidos y líquidos (-)				X				-	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	-17	Bajo
Incremento en la probabilidad de ocurrencia de accidentes laborales y viales (-)				X				-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-18	Bajo
Molestias temporales a las comunidades aledañas a la obra (-)				X				-	2	1	4	2	1	4	1	1	1	1	-23	Bajo
Posibles conflictos con las comunidades locales				X				-	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	-19	Bajo
Possible afectación a sitios históricos y arqueológicos (-)				X				-	1	1	4	1	4	4	1	1	1	1	-22	Bajo

Impactos Ambientales	Factores						Criterios de Evaluación									Periodicidad	Valor	Importancia	
	Acuático	Atmosférico	Terrestre/Suelo	Biótico (Flora y Fauna)	Socio-económico	Histórico y Cultural	Paisajístico	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto		
Alteración o cambios en el paisaje y estética del entorno natural (-)				X			-	1	1	2	2	4	2	1	1	1	1	-19	Bajo
<b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>																			
Possible deterioro de la calidad o contaminación del suelo (-)			X				-	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-19	Bajo
Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas (-)		X					-	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	-19	Bajo
Cambios en los niveles de ruidos y vibraciones debido al uso de equipos,		X					-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-18	Bajo

Impactos Ambientales	Factores						Criterios de Evaluación									Periodicidad	Valor	Importancia	
	Acuático	Atmosférico	Terrestre/Suelo	Biótico (Flora y Fauna)	Socio-económico	Histórico y Cultural	Paisajístico	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto		
vehículos, maquinarias y los trabajadores (-)																			
Incremento y ocupación de la mano de obra (+)				X			+	2	1	4	2	1	1	1	1	1	2	21	Bajo
Incremento en la generación de desechos sólidos y líquidos (-)				X			-	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	-20	Bajo
Mejoras a la conectividad de la región (+)				X			+	4	4	1	4	1	2	1	1	4	4	38	Moderado (+)
<b>ETAPA DE CIERRE</b>																			
Possible deterioro de la calidad o contaminación del suelo (-)			X				-	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-19	Bajo
Afectación temporal del aire por		X					-	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	-19	Bajo

Impactos Ambientales	Factores						Criterios de Evaluación							Periodicidad	Valor	Importancia				
	Acuático	Atmosférico	Terrestre/Suelo	Biótico (Flora y Fauna)	Socio-económico	Histórico y Cultural	Paisajístico	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto			
generación de emisiones gaseosas (-)																				

Fuente: Consiga Solutions, S.A

 <b>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b> <b>PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN Nº1"</b>	 
---	---	--

**Al volver a analizar la Matriz de Conesa, se concluye que se mantienen los criterios de evaluación, ya que cada uno de los impactos evaluados, mantiene el valor y la importancia en la valoración.**

### **Descripción de los impactos**

El proyecto generará impactos tanto positivos como negativos, algunos de ellos significativos pero la mayoría de se caracterizan por ser temporales y puntuales. La mayoría de los impactos se presentarán en la etapa de construcción que es cuando se dan la mayoría de las afectaciones ambientales, sin embargo, cada uno de los impactos identificados tiene la posibilidad de ser mitigado con medidas de fácil aplicación.

A continuación, se presenta la descripción de los impactos de importancia moderada, considerados para el estudio de impacto ambiental, y que se mantiene en todo su contexto.

**Tabla 13. Descripción de impactos de importancia moderada**

<b>Actividad</b>		<b>Manifestación</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
<b>Nº</b>	<b>Etapa de construcción</b>			
1	<b>Todas las actividades</b>	Incremento y ocupación de la mano de obra (+)	+36	<p>Uno de los efectos directos para esta fase es que se deberá contratar personal destinado a diversas actividades propias de la fase de construcción, ya sea como mano de obra calificada o no calificada entre los que se encuentran ingenieros, arquitectos, albañiles, carpinteros, electricistas, soldadores, conductores de equipo pesado, banderilleros,etc.</p> <p>Este personal contratado, recibirá beneficios directos de estas actividades, con el consecuente efecto multiplicador de empleos indirectos. Este impacto se valora como positivo en todas las actividades.</p>
2		Incremento en la economía local (+)	+35	Debido a que el proyecto se llevará a cabo en los corregimientos Valle de Agua Arriba, Barriada Guaymí y La Gloria, se tendrá un incremento en la economía local de la región, por la demanda de bienes y servicios de la construcción.

 <b>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b> <b>PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN N°1"</b>	 
---	---	--

<b>Actividad</b>		<b>Manifestación</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
3	<b>Construcción de estructura de puentes y trabajos en el cauce</b>	Deterioro de la calidad físico-química del agua (-)	-29	<p>Los trabajos de construcción de las bases de los puentes y obras complementarias en los cauces de las fuentes hídricas, sumado a los movimientos de tierra necesarios para la construcción de estas estructuras, podría alterar las características físicas y/o químicas del agua de los ríos y cuerpos de agua, por mezcla con sustancias líquidas o residuos y por el aumento de la turbiedad de las aguas por suspensión y/o acumulación de materiales arrastrados.</p> <p>La ocurrencia del impacto en forma indirecta podríamos citar las siguientes causas, : i) arrastre por escorrentía superficial de sustancias líquidas (aceites, combustibles de vehículos y maquinarias utilizadas, aguas de lavados de equipos y herramientas utilizadas, de materiales e insumos erosionados (volúmenes de arena, cemento, piedras, etc.) y/o de residuos de la construcción (tierra, escombros, etc.), hasta cursos de agua cercanos a las zonas de obras; ii) por la derivación accidental o deliberada (no permitida) de efluentes o residuos varios producidos durante la construcción hacia dichos cursos de agua. iii) el potencial transporte de los residuos sólidos o líquidos hasta el río o quebrada cercanos a las zonas de obras.</p>
4	<b>Todas las actividades constructivas</b>	Alteración de la calidad del aire por dispersión de partículas de polvo (-)	-26	<p>Durante la etapa de construcción se presentará un posible aumento de las emisiones gaseosas por los equipos y maquinarias a utilizar.</p> <p>Adicionalmente producto de las actividades constructivas y remoción de la vegetación del área, se incrementará el aporte de partículas suspendidas.</p> <p>Finalmente se incrementarán los niveles de ruido ambiental y vibraciones, por las actividades propias de la construcción que conlleva el uso de maquinarias y vehículos de carga.</p>
5	<b>Excavación y relleno para construcción de bases de la estructura y accesos</b>	Possible deterioro de la calidad o contaminación del suelo (-)	-29	<p>Este impacto es de alta intensidad, y su ocurrencia es puntual, ocurre de manera inmediata, y completamente mitigable con buenas prácticas y manejo de los productos y residuos peligrosos. La periodicidad es irregular o discontinuo.</p>

 <b>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b> <b>PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN Nº1"</b>	 
---	---	--

<b>Actividad</b>		<b>Manifestación</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
6				<p>Para el óptimo desempeño de las maquinarias y equipos se requiere un mantenimiento periódico de los sistemas mecánico e hidráulicos. En caso de no recibir estos mantenimientos se podría ocasionar daños repentinos en estos sistemas provocando derrames de aceites y lubricantes.</p> <p>Por otra parte, el manejo y almacenamiento de estos residuos peligrosos, debe realizarse de forma sistemática para evitar contaminación del suelo.</p>
		Incremento en los procesos erosivos del suelo (-) Aumento en la sedimentación (-)	-27	<p>Durante la actividad de adecuación de las áreas de disposición de material excedente, se puede dar el incremento en los procesos erosivos del suelo si no son bien compactados y nivelados y revegetados de manera temprana.</p> <p>En la actividad de preparación del sitio de la obra, donde se realiza la limpieza y desarraigue de la vegetación, en los puntos específicos de construcción de los puentes, se pueden presentar procesos erosivos.</p> <p>Durante la actividad de limpieza y desarraigue, es importante, solamente afectar, las áreas previamente aprobadas.</p> <p>Este impacto es completamente mitigable con la implementación de medidas de control de erosión como barreras muertas, mallas de geotextil, empalizadas, y la siembra de especies que sirvan de amarre para el suelo.</p>
7	<b>Excavación y relleno para construcción de bases de la estructura y accesos</b>	<b>Remoción de la cobertura vegetal (-)</b>	-27	<p>Con el inventario Forestal realizado para este EsIA, se evaluaron los sitios donde se construirán las estructuras de los puentes, obras complementarias y accesos.</p> <p>Se tomarán todas las precauciones para talar únicamente las especies que interfieran con la obra, para lo cual se deberá contar con los permisos de tala y pagos respectivos en el Ministerio de Ambiente de la indemnización ecológica.</p>

 <b>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b> <b>PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN Nº1"</b>	 
--	---	--

<b>Actividad</b>		<b>Manifestación</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
				Este impacto es de intensidad media, extenso en toda el área construcción de los puentes, completamente mitigable por medio de un plan de compensación ambiental y ocurre de manera irregular o discontinua solo para la realización del proyecto.
8		<b>Alteración y/o migración de especies de fauna terrestre o acuática (-)</b>	<b>-26</b>	<p>Nuevamente todas las actividades constructivas del Proyecto donde se involucre el movimiento de vehículos, operación de equipo y maquinaria de construcción y la presencia de obradores, son las responsables de causar el impacto de la perturbación o alteración de la fauna terrestre yacuática.</p> <p>La fauna que principalmente recibirá este impacto comprende los animales arbóreos, tanto diurnos como nocturnos, por efecto del derribo de los árboles. También los animales de la hojarasca (habitán en la superficie del suelo), entre ellos, serpientes y ranas, serán afectados por la caída de los árboles y/o por el movimiento de tierra y el paso de los vehículos pesados.</p> <p>Por otro lado, los trabajos en el cauce también ocasionarán alteraciones a los ciclos reproductivos y hábitos alimenticios de la fauna acuática, que serán temporales mientras dure la construcción.</p>
<b>OPERACIÓN</b>				
1	<b>Operación de los puentes</b>	<b>Mejoras en la conectividad de la región (+)</b>	<b>+37</b>	Con el proyecto se espera que, al mejorar la conectividad en la región,

Fuente: Consiga Solutions, S.A

Con respecto a las medidas de mitigación, las mismas se mantienen sin cambio y forman parte del Plan de manejo ambiental, capítulo 9 del Estudio de impacto ambiental, ver tabla a continuación:

 <b>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b> <b>PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN N°1"</b>	 
--	---	---

**Tabla 14. Descripción de las medidas de mitigación para el proyecto**

MEDIO	IMPACTO	PLAN DE MANEJO	ETAPA			
			Previo Const.	Construcción	Operación	Abandono
<b>ABIÓTICO</b>						
Acuático	Possible deterioro de la calidad físico-química del agua (-)	Programa de protección de recursos hídricos				
		Plan de manejo de los residuos líquidos				
		Plan de manejo y disposición de desechos sólidos				
	Possible alteración del régimen hídrico (cursos y drenaje de las aguas) (-)	Autorización de obras en cauce				
		Plan de Capacitación y educación ambiental				
		Plan de manejo de materiales y equipos de construcción				
Terrestres (Suelo)	Cambio de uso de suelo (-)	Solicitud de cambio de uso de suelo				
	Incremento de los procesos erosivos (-)	Programa de protección de suelos				
		Plan de manejo de materiales y equipos de construcción				
		Plan de contingencia				
		Plan de manejo de los residuos líquidos				
	Possible aumento de la sedimentación (-)	Plan de manejo y disposición de desechos sólidos				
		Plan de capacitación y educación ambiental				
		Plan de compensación ambiental				
	Possible deterioro de la calidad o contaminación del suelo (-)	Plan de manejo de materiales y equipos de construcción				

 <b>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b> <b>PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN N°1"</b>	 
--	---	---

MEDIO	IMPACTO	PLAN DE MANEJO	ETAPA			
			Previo Const.	Construcción	Operación	Abandono
		Programa de protección de suelos				
Atmosférico	Aumento de las emisiones gaseosas por los equipos utilizados (-)	Programa de control de calidad de aire, ruido y vibraciones				
		Plan de manejo de materiales y equipos de construcción				
		Plan de monitoreo. Calidad de aire ambiental				
	Posible afectación de la calidad del aire por incremento del material particulado (-)	Programa de control de calidad de aire, ruido y vibraciones				
		Plan de prevención de riesgos				
	Cambios en los niveles de ruidos y vibraciones debidos al uso de equipos, vehículos maquinarias y los trabajadores (-)	Programa de control de calidad de aire, ruido y vibraciones				
		Plan de manejo de materiales y equipos de construcción				
		Plan de prevención de riesgos				
		Plan de monitoreo de calidad de ruido ambiental/ ruido ocupacional y vibraciones				
<b>BIÓTICO</b>						
Biótico (flora y fauna)	Remoción de la cobertura vegetal	Pago de indemnización ecológica y obtención de permiso de tala				
		Programa de protección de flora y fauna				
		Plan de capacitación y educación ambiental				
		Plan de compensación ambiental				

 <b>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b> <b>PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN N°1"</b>	 
--	---	---

MEDIO	IMPACTO	PLAN DE MANEJO	ETAPA			
			Previo Const.	Construcción	Operación	Abandono
Socioeconómico	Alteración y/o migración de especies de fauna terrestre o acuática	Plan de rescate y reubicación de flora y fauna				
		Plan de rescate y reubicación de flora y fauna				
		Plan de capacitación y educación ambiental				
SOCIOECONÓMICO						
Socioeconómico	Desarrollo de la economía local (+)	Plan de contratación de mano de obra local				
		Programa de selección de proveedores locales y regionales				
		Programa de información, comunicación y divulgación				
	Incremento y ocupación en la mano de obra (+)	Plan de contratación de mano de obra local y regional				
		Plan de capacitación y educación ambiental				
	Incremento en la generación de desechos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos (-)	Plan de manejo de materiales y equipos de construcción				
		Plan de manejo y disposición de desechos sólidos				
		Plan de manejo de los residuos líquidos				
		Programa de información, comunicación y divulgación				
	Molestias a la población aledaña (-)	Plan de resolución de conflictos				
		Programa de información, comunicación y divulgación				

 <b>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b> <b>PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN N°1"</b>	 
--	---	---

MEDIO	IMPACTO	PLAN DE MANEJO	ETAPA			
			Previo Const.	Construcción	Operación	Abandono
		Programa de acompañamiento social				
	Alteración del tráfico vehicular local (-)	Plan de señalización de los frentes de obra				
	Incremento en la probabilidad de accidentes laborales y viales (-)	Plan de prevención de riesgos				
		Plan de señalización de los frentes de obra				
		Plan de manejo de materiales y equipos de construcción				
<b>ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO</b>						
	Possible afectación a sitios históricos y arqueológicos	Medidas de protección de recursos históricos				
<b>PAISAJÍSTICO</b>						
Paisajístico	Alteración o cambios en el paisaje y estética del entorno	Plan de manejo y disposición de desechos sólidos				
		Plan de manejo de materiales y equipos de construcción				
		Plan de compensación ambiental				
		Plan de recuperación ambiental y abandono				

Fuente: Consiga Solutions.

 <b>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN N°1"</b>	
--	---	---

4. Mediante nota SG-SAM-968-2024, se hace entrega formal de las publicaciones correspondientes al Aviso de Consulta Pública en el Municipio de Changuinola fijado el día 17 de septiembre de 2024 y desfijado el día 25 de septiembre de 2024, en conjunto a la publicación en el medio electivo (Instagram), siendo la primera publicación el 19 de septiembre de 2024 y la última publicación el 23 de septiembre de 2024. Mediante nota SG-SAM-970-2024, se hace entrega de la publicación en el diario el Siglo con la primera publicación el día 25 de septiembre de 2024, y la última publicación el día 26 de septiembre de 2024. Por medio de nota SG-SAM-969-2024, se hace entrega del Aviso de Consulta Pública en el Municipio de Almirante, fijado el día 17 de septiembre de 2024 y desfijado el día 26 de septiembre de 2024, las cuales señalan que el proyecto se ubica en *"distrito de Almirante y Changuinola (corregimiento de Valle de Agua Arriba, Barriada Guaymi y límite de Corregimiento entre Barriada Guaymí y La Gloria.* Sin embargo, mediante MEMORANDO-DIAM-0210-2025, se verifica que el proyecto se localiza en la provincia de Bocas del Toro, distrito de Changuinola, Almirante, corregimiento de La Gloria, Barriada Guaymí, Valle de Las Aguas Arriba. Siendo así, estas publicaciones no identifican la provincia donde se ubica el proyecto, por lo que no cumplen con lo establecido el artículo 44, del Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023 el cual indica que *"El extracto a publicarse y/o difundirse deberá contener como mínimo, la siguiente información: 1. Nombre de la actividad obra o proyecto y su promotor. 2. Sector al que pertenece la actividad, obra o proyecto. 3. Localización de la actividad, obra o proyecto, localidad (es), corregimiento (s), distrito (s) y provincia (s) o territorio comarcal. 4. Breve descripción de la actividad, obra o proyecto. 5. Síntesis de los impactos ambientales identificados y las medidas de mitigación correspondientes. 6. Plazo y lugar de recepción de observaciones. 7. Fecha y lugar de realización de foro público si se requiere. 8. Indicar si es la primera o la última publicación."*, a su vez el artículo 45 menciona lo siguiente: *"En aquellos casos en que las publicaciones o difusiones presentadas ante el Ministerio de Ambiente, no cumplan con los requerimientos establecidos en el presente Decreto Ejecutivo deberá realizarlas nuevamente"*. Por lo que se requiere:

- Presentar los Avisos de Consulta Pública correspondientes al fijado y desfijado en los municipios de Changuinola y Almirante, publicación en el medio electivo (Instagram), y publicación en el periódico de circulación nacional de acuerdo a la establecido en el artículo 44 del Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023.

Respuesta: Se realizó el cambio del aviso de consulta pública, incluyendo lo solicitado. Ver figura 2. No se incluyen las evidencias de las publicaciones realizadas ya que a la fecha no se consiguió disponibilidad con el medio de comunicación y los avisos serán pautados en el periodo del 24 al 28 de marzo de 2025 y serán entregados por medio de nota, conforme a lo establecido en el artículo 44 del DE 1 de 1 de marzo de 2023 en el tiempo que corresponde.

**AVISO DE CONSULTA PÚBLICA**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II**  
**PRIMERA PUBLICACIÓN**

El MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP), hace del conocimiento que durante OCHO (8) DÍAS HÁBILES contados a partir de la última publicación del presente aviso, se SOMETE a CONSULTA PÚBLICA el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II:

**Proyecto: “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN N°1”.**

**Promotor:** MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP)

**Sector:** Construcción

**Localización:** Distritos de Almirante y Changuinola - Corregimientos de Valle de Agua Arriba, Barriada Guaymí y límite de corregimiento entre Barriada Guaymí y La Gloria, provincia de Bocas del Toro.

**Breve descripción de la actividad:** El proyecto consiste en la construcción de cinco nuevos puentes vehiculares, sobre el alineamiento del camino existente. Las estructuras serán de un solo claro central con la longitud suficiente tratando que los estribos queden fuera del cauce; para garantizar que en época de crecidas no se interfiera con el normal flujo de las aguas. Se realizarán las protecciones necesarias de los estribos y sus inmediaciones, así como la protección de los rellenos en sus accesos. Los puentes a construir serán de 30 metros de longitud. Se incluyen las actividades de limpieza de cauce con un máximo de 50 metros aguas arriba y aguas abajo en cada puente, así como la construcción de pasos temporales (vados) como vías alternas mientras dure la construcción.

Una síntesis de los impactos ambientales identificados y las medidas de mitigación correspondientes, se presentan a continuación:

IMPACTOS POSITIVOS	POSSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS	MEDIDAS CORRECTIVAS
• Incremento y ocupación de la mano de obra.	Possible alteración de la calidad física y química del agua / Alteración de fuentes hídricas superficiales y el régimen hídrico.	- Realizar un Programa de protección de recursos hídricos - Monitoreo de calidad de agua - Autorización de obra en cauce.
	Afectación temporal del aire por generación de emisiones gaseosas / Alteración de la calidad del aire por dispersión de partículas de polvo.	- Cumplir con el Plan de manejo de materiales y equipos de construcción - Ejecutar un plan de monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental - Implementar un Programa de control de calidad de aire, ruido y vibraciones
• Incremento en la economía local y regional	Cambios en los niveles de ruidos y vibraciones debido al uso de equipos, vehículos, maquinarias y los trabajadores.	
	Possible deterioro de la calidad o contaminación del suelo/ Incremento en los procesos erosivos del suelo / Aumento en la sedimentación	- Programa de conservación de suelos.
• Mejoras en la movilidad vehicular en el área	Alteración y/o migración de especies de fauna terrestre o acuática	- Ejecución de un plan de reubicación de fauna aprobado por MiAmbiente
	Remoción de la cobertura vegetal	- Ejecutar un plan de compensación ambiental y un programa de protección de flora y fauna.
	Incremento en la generación de desechos sólidos y líquidos	- Implementar un programa de manejo de residuos líquidos y sólidos durante construcción y operación
	Incremento en la probabilidad de ocurrencia de accidentes laborales y viales	- Implementar un plan de prevención de riesgos.
	Molestias temporales a las comunidades aledañas a la obra.	- Implementar un plan de información, comunicación y divulgación mientras dure la obra - Plan de resolución de conflictos.

El documento en referencia estará disponible en las oficinas administrativas del Ministerio de Ambiente a Nivel Central, en la Dirección de Evaluación Ambiental, ubicadas en el corregimiento de Ancón, Ave. Diego Domínguez, Edif 804 y las oficinas de la Regional de Bocas del Toro, ubicada en la ciudad de Changuinola, en horario de ocho de la mañana a cuatro de la tarde (8:00 a.m. a 4:00 p.m.). Las observaciones y comentarios que formule la ciudadanía respecto al Estudio de Impacto Ambiental serán recibidas en las Direcciones regionales o en la Dirección de Evaluación de impacto ambiental del Ministerio de Ambiente, hasta ocho (8) días hábiles cuando se trate de Estudio de impacto ambiental categoría II, contados a partir de la última publicación de los medios (artículo 46, DE 1 de 1 de marzo de 2023).

 <b>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN N°1"</b>	
--	---	---

## **ANEXOS**

- 1. Resultados de los monitoreos de calidad de aire ambiental**
- 2. Resultados de los monitoreos de calidad de ruido ambiental y vibraciones**
- 3. Mapa de Localización y topografía del proyecto**
- 4. Planos de detalle de los componentes para cada puente y archivos digitales**
- 5. Certificación de uso del suelo del MIVIOT para el proyecto**
- 6. Mapa de cobertura vegetal y protección hídrica**
- 7. Informe de fauna terrestre y fauna acuática**
- 8. Informe de prospección arqueológica**



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO  
PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE  
ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS  
DEL TORO – RENGLÓN N°1"**



## **1. Resultados de los monitoreos de calidad de aire ambiental**

# Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (24 Horas)

## PROYECTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN N°1.

FECHA DE LA MEDICIÓN: 14 al 19 de enero de 2025

TIPO DE ESTUDIO: Ambiental

CLASIFICACIÓN: Línea Base

NÚMERO DE INFORME: 2025-CH-007-111-001 V.1

NÚMERO DE PROPUESTA: 2025-CH-007v0

REDACTADO POR: Ing. Mileydi Estribí

REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Icaza

**Contenido****Páginas**

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	9
Sección 5: Equipo técnico	9
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones	10
ANEXO 2: Certificado de calibración	15
ANEXO 3: Fotografías de las mediciones	17

<b>Sección 1: Datos generales de la empresa</b>			
Nombre	TECLAB SOLUTIONS		
Actividad principal	Construcción		
Ubicación	Distrito de Almirante y Changuinola, Provincia de Bocas del Toro		
País	Panamá		
Contraparte técnica	Antonino Vergara		
<b>Sección 2: Método de medición</b>			
Norma aplicable	Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.		
Método	Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos.		
Horario de la medición	24 horas para PM-10 y PM 2,5 (ver sección de resultados)		
Instrumentos utilizados	Medidor de emisiones de gases en tiempo real a través de sensores electroquímicos: Particle Plus n/s 6552.		
Resolución del instrumento	PM-10= $\pm 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$		
Rango de medición	PM-10= 0,1 – 20 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Vigencia de calibración	Ver anexo 2		
	<b>Material Particulado (PM-10), <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	24 horas – 75	Anual – 30
	<b>Material Particulado (PM-2,5) <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	24 horas- 37,5	Anual - 15
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos		

**Sección 3: Resultado de las mediciones**

Punto 1: Qda. Banano 1	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	340707 m E 1034379 m N
------------------------	---	---------------------------

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	25,9	86,2
Observaciones:	Ninguna.	

Horario de monitoreo (24 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 24 horas	
Hora de inicio:	PM 2,5 (µg/m <sup>3</sup> )	PM-10 (µg/m <sup>3</sup> )
4:00 p. m. - 5:00 p. m.	4,3	11,8
5:00 p. m. - 6:00 p. m.	4,6	16,6
6:00 p. m. - 7:00 p. m.	16,8	36,6
7:00 p. m. - 8:00 p. m.	11,1	20,2
8:00 p. m. - 9:00 p. m.	5,9	19,4
9:00 p. m. - 10:00 p. m.	6,9	22,3
10:00 p. m. - 11:00 p. m.	5,1	29,3
11:00 p. m. - 12:00 a. m.	4,3	26,3
12:00 a. m. - 1:00 a. m.	3,8	30,0
1:00 a. m. - 2:00 a. m.	3,6	27,6
2:00 a. m. - 3:00 a. m.	4,0	22,7
3:00 a. m. - 4:00 a. m.	3,8	18,2
4:00 a. m. - 5:00 a. m.	3,0	16,5
5:00 a. m. - 6:00 a. m.	2,7	22,1
6:00 a. m. - 7:00 a. m.	2,4	16,8
7:00 a. m. - 8:00 a. m.	2,0	14,6
8:00 a. m. - 9:00 a. m.	2,4	10,5
9:00 a. m. - 10:00 a. m.	3,8	11,0
10:00 a. m. - 11:00 a. m.	4,9	12,0
11:00 a. m. - 12:00 p. m.	5,6	12,5
12:00 p. m. - 1:00 p. m.	6,4	13,2
1:00 p. m. - 2:00 p. m.	4,8	13,0
2:00 p. m. - 3:00 p. m.	3,3	9,4
3:00 p. m. - 4:00 p. m.	3,5	9,4
<b>Promedio en 24 horas</b>	<b>4,9</b>	<b>18,4</b>

Punto 2: Río Oeste Abajo	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	345170 m E 1022909 m N
--------------------------	---	---------------------------

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	25,3	87,3
Observaciones:	Ninguna.	

Horario de monitoreo (24 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 24 horas	
Hora de inicio:	PM 2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
5:30 p. m. - 6:30 p. m.	3,1	25,7
6:30 p. m. - 7:30 p. m.	2,3	30,1
7:30 p. m. - 8:30 p. m.	2,8	33,4
8:30 p. m. - 9:30 p. m.	2,7	41,5
9:30 p. m. - 10:30 p. m.	3,0	43,5
10:30 p. m. - 11:30 p. m.	3,0	46,2
11:30 p. m. - 12:30 a. m.	3,1	45,3
12:30 a. m. - 1:30 a. m.	2,5	42,4
1:30 a. m. - 2:30 a. m.	2,5	44,7
2:30 a. m. - 3:30 a. m.	2,6	46,2
3:30 a. m. - 4:30 a. m.	2,6	46,9
4:30 a. m. - 5:30 a. m.	2,4	42,6
5:30 a. m. - 6:30 a. m.	2,6	31,8
6:30 a. m. - 7:30 a. m.	3,2	23,5
7:30 a. m. - 8:30 a. m.	4,6	19,7
8:30 a. m. - 9:30 a. m.	3,9	15,9
9:30 a. m. - 10:30 a. m.	7,1	16,9
10:30 a. m. - 11:30 a. m.	7,0	17,5
11:30 a. m. - 12:30 p. m.	7,6	18,8
12:30 p. m. - 1:30 p. m.	4,6	11,8
1:30 p. m. - 2:30 p. m.	3,9	12,0
2:30 p. m. - 3:30 p. m.	4,6	13,8
3:30 p. m. - 4:30 p. m.	5,6	24,0
4:30 p. m. - 5:30 p. m.	5,3	29,3
<b>Promedio en 24 horas</b>	<b>3,8</b>	<b>30,1</b>

Punto 3: Qda. Banano 2	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	340518 m E 1033048 m N
------------------------	---	---------------------------

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	24,5	87,3
Observaciones:	Quema de basura.	

Horario de monitoreo (24 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 24 horas	
Hora de inicio:	PM 2,5 (µg/m <sup>3</sup> )	PM-10 (µg/m <sup>3</sup> )
8:11 a. m. - 9:11 a. m.	3,7	17,9
9:11 a. m. - 10:11 a. m.	3,4	10,9
10:11 a. m. - 11:11 a. m.	5,6	13,8
11:11 a. m. - 12:11 p. m.	5,8	12,5
12:11 p. m. - 1:11 p. m.	7,2	14,3
1:11 p. m. - 2:11 p. m.	6,5	14,3
2:11 p. m. - 3:11 p. m.	5,2	10,2
3:11 p. m. - 4:11 p. m.	4,0	8,3
4:11 p. m. - 5:11 p. m.	3,8	8,3
5:11 p. m. - 6:11 p. m.	4,7	11,2
6:11 p. m. - 7:11 p. m.	4,7	17,0
7:11 p. m. - 8:11 p. m.	3,9	17,3
8:11 p. m. - 9:11 p. m.	2,8	20,2
9:11 p. m. - 10:11 p. m.	3,0	21,1
10:11 p. m. - 11:11 p. m.	3,5	24,8
11:11 p. m. - 12:11 a. m.	3,5	28,8
12:11 a. m. - 1:11 a. m.	3,2	28,6
1:11 a. m. - 2:11 a. m.	2,9	28,8
2:11 a. m. - 3:11 a. m.	3,5	33,3
3:11 a. m. - 4:11 a. m.	3,3	36,4
4:11 a. m. - 5:11 a. m.	2,5	33,0
5:11 a. m. - 6:11 a. m.	2,5	27,8
6:11 a. m. - 7:11 a. m.	3,1	27,0
7:11 a. m. - 8:11 a. m.	7,1	36,6
<b>Promedio en 24 horas</b>	<b>4,1</b>	<b>20,9</b>

Punto 4: Río Oeste Arriba (Nueva Visión)	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	343046 m E 1024485 m N
--	---	---------------------------

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	25,5	85,4
Observaciones:	Ninguna.	

Horario de monitoreo (24 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 24 horas	
Hora de inicio:	PM 2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
8:40 a. m. - 9:40 a. m.	7,1	36,6
9:40 a. m. - 10:40 a. m.	2,7	11,8
10:40 a. m. - 11:40 a. m.	2,6	8,5
11:40 a. m. - 12:40 p. m.	2,7	10,6
12:40 p. m. - 1:40 p. m.	3,0	7,9
1:40 p. m. - 2:40 p. m.	4,7	10,9
2:40 p. m. - 3:40 p. m.	4,5	9,7
3:40 p. m. - 4:40 p. m.	4,4	9,7
4:40 p. m. - 5:40 p. m.	4,3	11,0
5:40 p. m. - 6:40 p. m.	4,5	16,8
6:40 p. m. - 7:40 p. m.	5,1	24,8
7:40 p. m. - 8:40 p. m.	4,5	24,4
8:40 p. m. - 9:40 p. m.	4,2	27,6
9:40 p. m. - 10:40 p. m.	3,5	23,9
10:40 p. m. - 11:40 p. m.	3,5	28,1
11:40 p. m. - 12:40 a. m.	3,4	27,9
12:40 a. m. - 1:40 a. m.	3,1	30,5
1:40 a. m. - 2:40 a. m.	2,9	31,5
2:40 a. m. - 3:40 a. m.	2,7	31,3
3:40 a. m. - 4:40 a. m.	2,7	32,4
4:40 a. m. - 5:40 a. m.	2,7	32,3
5:40 a. m. - 6:40 a. m.	2,5	32,5
6:40 a. m. - 7:40 a. m.	3,3	26,3
7:40 a. m. - 8:40 a. m.	3,3	36,6
<b>Promedio en 24 horas</b>	<b>3,7</b>	<b>22,6</b>

Punto 5: Qda. Cacao	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	345442 m E 1022170 m N
---------------------	---	---------------------------

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	25,8	88,4
Observaciones:	Ninguna.	

Horario de monitoreo (24 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 24 horas		
Hora de inicio:	PM 2,5 (µg/m <sup>3</sup> )	PM-10 (µg/m <sup>3</sup> )	
12:46 p. m. - 1:46 p. m.	5,4	19,3	
1:46 p. m. - 2:46 p. m.	5,1	10,2	
2:46 p. m. - 3:46 p. m.	6,0	12,1	
3:46 p. m. - 4:46 p. m.	6,0	12,3	
4:46 p. m. - 5:46 p. m.	5,7	13,0	
5:46 p. m. - 6:46 p. m.	7,1	34,4	
6:46 p. m. - 7:46 p. m.	7,0	33,9	
7:46 p. m. - 8:46 p. m.	5,5	29,9	
8:46 p. m. - 9:46 p. m.	6,0	44,2	
9:46 p. m. - 10:46 p. m.	5,0	35,9	
10:46 p. m. - 11:46 p. m.	4,4	36,6	
11:46 p. m. - 12:46 a. m.	3,9	40,2	
12:46 a. m. - 1:46 a. m.	3,9	40,2	
1:46 a. m. - 2:46 a. m.	3,8	40,4	
2:46 a. m. - 3:46 a. m.	3,5	35,8	
3:46 a. m. - 4:46 a. m.	3,3	32,5	
4:46 a. m. - 5:46 a. m.	3,3	31,4	
5:46 a. m. - 6:46 a. m.	3,1	27,8	
6:46 a. m. - 7:46 a. m.	4,3	46,2	
7:46 a. m. - 8:46 a. m.	3,4	18,9	
8:46 a. m. - 9:46 a. m.	2,8	14,5	
9:46 a. m. - 10:46 a. m.	3,7	10,2	
10:46 a. m. - 11:46 a. m.	5,6	14,7	
11:46 a. m. - 12:46 p. m.	7,1	16,3	
<b>Promedio en 24 horas</b>	<b>4,8</b>	<b>27,1</b>	

**Sección 4: Conclusiones**

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en cinco (5) áreas: Qda. Banano 1, Río Oeste Abajo, Qda. Banano 2, Río Oeste Arriba (Nueva Visión), Qda. Cacao.
2. Los parámetros monitoreados fueron: Material particulado (PM-2,5) y (PM-10). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).
3. Los resultados obtenidos fueron:

Valores obtenidos		
Localización	PM- 2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Punto 1	4,9	18,4
Punto 2	3,8	30,1
Punto 3	4,1	20,9
Punto 4	3,7	22,6
Punto 5	4,8	27,1

**Sección 5: Equipo técnico**

Nombre	Cargo	Identificación
Silverio Guerra	Técnico de Campo	4-801-565
Luis Saldaña	Técnico de Campo	4-796-300

## ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

14 al 15 de enero de 2025			
Punto 1: Qda Banano 1			
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
<b>Hora de inicio: 4:00 p.m.</b>			
4:00 p. m. - 5:00 p. m.		28,9	75,7
5:00 p. m. - 6:00 p. m.		27,5	86,2
6:00 p. m. - 7:00 p. m.		26,4	90,3
7:00 p. m. - 8:00 p. m.		26,4	91,0
8:00 p. m. - 9:00 p. m.		25,2	91,2
9:00 p. m. - 10:00 p. m.		24,8	91,5
10:00 p. m. - 11:00 p. m.		25,3	89,3
11:00 p. m. - 12:00 a. m.		24,9	86,8
12:00 a. m. - 1:00 a. m.		24,7	83,8
1:00 a. m. - 2:00 a. m.		24,7	84,6
2:00 a. m. - 3:00 a. m.		24,5	85,1
3:00 a. m. - 4:00 a. m.		24,3	85,3
4:00 a. m. - 5:00 a. m.		24,6	85,8
5:00 a. m. - 6:00 a. m.		25,1	85,8
6:00 a. m. - 7:00 a. m.		27,5	78,6
7:00 a. m. - 8:00 a. m.		28,3	79,2
8:00 a. m. - 9:00 a. m.		28,8	78,1
9:00 a. m. - 10:00 a. m.		28,1	83,9
10:00 a. m. - 11:00 a. m.		26,3	87,5
11:00 a. m. - 12:00 p. m.		25,7	90,3
12:00 p. m. - 1:00 p. m.		24,5	90,2
1:00 p. m. - 2:00 p. m.		25,0	89,5
2:00 p. m. - 3:00 p. m.		25,3	90,2
3:00 p. m. - 4:00 p. m.		25,4	90,0

15 al 16 de enero de 2025			
Punto 2: Río Oeste Abajo			
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio: 5:30 p.m.			
5:30 p. m.	-	6:30 p. m.	25,2
6:30 p. m.	-	7:30 p. m.	24,9
7:30 p. m.	-	8:30 p. m.	24,5
8:30 p. m.	-	9:30 p. m.	23,6
9:30 p. m.	-	10:30 p. m.	23,6
10:30 p. m.	-	11:30 p. m.	23,5
11:30 p. m.	-	12:30 a. m.	23,5
12:30 a. m.	-	1:30 a. m.	23,5
1:30 a. m.	-	2:30 a. m.	23,5
2:30 a. m.	-	3:30 a. m.	23,5
3:30 a. m.	-	4:30 a. m.	23,5
4:30 a. m.	-	5:30 a. m.	23,5
5:30 a. m.	-	6:30 a. m.	23,5
6:30 a. m.	-	7:30 a. m.	23,7
7:30 a. m.	-	8:30 a. m.	23,9
8:30 a. m.	-	9:30 a. m.	24,8
9:30 a. m.	-	10:30 a. m.	26,9
10:30 a. m.	-	11:30 a. m.	30,3
11:30 a. m.	-	12:30 p. m.	29,7
12:30 p. m.	-	1:30 p. m.	28,5
1:30 p. m.	-	2:30 p. m.	27,2
2:30 p. m.	-	3:30 p. m.	27,5
3:30 p. m.	-	4:30 p. m.	28,4
4:30 p. m.	-	5:30 p. m.	26,2

16 al 17 de enero de 2025			
Punto 3: Qda. Banano 2			
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
<b>Hora de inicio: 8:11 a.m.</b>			
8:11 a. m. - 9:11 a. m.		26,8	79,8
9:11 a. m. - 10:11 a. m.		28,8	74,7
10:11 a. m. - 11:11 a. m.		28,7	78,2
11:11 a. m. - 12:11 p. m.		27,7	80,2
12:11 p. m. - 1:11 p. m.		27,6	82,6
1:11 p. m. - 2:11 p. m.		28,9	75,2
2:11 p. m. - 3:11 p. m.		27,5	77,1
3:11 p. m. - 4:11 p. m.		26,4	79,2
4:11 p. m. - 5:11 p. m.		24,4	88,4
5:11 p. m. - 6:11 p. m.		24,1	91,0
6:11 p. m. - 7:11 p. m.		23,5	91,3
7:11 p. m. - 8:11 p. m.		23,2	91,7
8:11 p. m. - 9:11 p. m.		23,1	92,5
9:11 p. m. - 10:11 p. m.		24,0	92,3
10:11 p. m. - 11:11 p. m.		23,1	91,8
11:11 p. m. - 12:11 a. m.		22,3	93,0
12:11 a. m. - 1:11 a. m.		21,8	93,1
1:11 a. m. - 2:11 a. m.		21,5	93,3
2:11 a. m. - 3:11 a. m.		21,7	93,0
3:11 a. m. - 4:11 a. m.		21,4	93,5
4:11 a. m. - 5:11 a. m.		21,6	92,8
5:11 a. m. - 6:11 a. m.		22,0	91,5
6:11 a. m. - 7:11 a. m.		23,5	90,2
7:11 a. m. - 8:11 a. m.		24,8	89,4

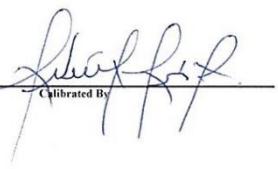
17 al 18 de enero de 2025			
Punto 4: Rio Oeste Arriba (Nueva Visión)			
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
<b>Hora de inicio: 8:40 a.m.</b>			
8:40 a. m. - 9:40 a. m.		26,7	78,1
9:40 a. m. - 10:40 a. m.		27,2	75,3
10:40 a. m. - 11:40 a. m.		27,4	80,2
11:40 a. m. - 12:40 p. m.		27,4	82,1
12:40 p. m. - 1:40 p. m.		27,6	79,3
1:40 p. m. - 2:40 p. m.		27,5	78,7
2:40 p. m. - 3:40 p. m.		27,6	77,4
3:40 p. m. - 4:40 p. m.		27,9	79,1
4:40 p. m. - 5:40 p. m.		27,2	81,3
5:40 p. m. - 6:40 p. m.		27,0	79,9
6:40 p. m. - 7:40 p. m.		26,5	85,2
7:40 p. m. - 8:40 p. m.		25,6	89,3
8:40 p. m. - 9:40 p. m.		25,1	88,5
9:40 p. m. - 10:40 p. m.		24,5	84,6
10:40 p. m. - 11:40 p. m.		24,0	89,4
11:40 p. m. - 12:40 a. m.		23,7	91,5
12:40 a. m. - 1:40 a. m.		23,7	92,3
1:40 a. m. - 2:40 a. m.		23,4	92,4
2:40 a. m. - 3:40 a. m.		23,2	94,0
3:40 a. m. - 4:40 a. m.		23,0	93,3
4:40 a. m. - 5:40 a. m.		22,9	92,8
5:40 a. m. - 6:40 a. m.		23,3	90,0
6:40 a. m. - 7:40 a. m.		24,1	89,8
7:40 a. m. - 8:40 a. m.		25,9	85,1

18 al 19 de enero de 2025			
Punto 5: Qda. Cacao			
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
<b>Hora de inicio: 12:46 p.m.</b>			
12:46 p. m. - 1:46 p. m.		31,9	68,9
1:46 p. m. - 2:46 p. m.		30,3	73,0
2:46 p. m. - 3:46 p. m.		29,3	78,5
3:46 p. m. - 4:46 p. m.		28,4	81,1
4:46 p. m. - 5:46 p. m.		27,2	86,7
5:46 p. m. - 6:46 p. m.		25,7	90,5
6:46 p. m. - 7:46 p. m.		24,8	92,2
7:46 p. m. - 8:46 p. m.		24,2	93,2
8:46 p. m. - 9:46 p. m.		23,8	94,0
9:46 p. m. - 10:46 p. m.		23,3	94,5
10:46 p. m. - 11:46 p. m.		22,9	95,4
11:46 p. m. - 12:46 a. m.		22,8	95,3
12:46 a. m. - 1:46 a. m.		22,9	95,8
1:46 a. m. - 2:46 a. m.		22,8	96,0
2:46 a. m. - 3:46 a. m.		22,9	96,2
3:46 a. m. - 4:46 a. m.		22,6	96,5
4:46 a. m. - 5:46 a. m.		22,3	96,4
5:46 a. m. - 6:46 a. m.		22,6	96,1
6:46 a. m. - 7:46 a. m.		24,8	95,3
7:46 a. m. - 8:46 a. m.		29,1	82,8
8:46 a. m. - 9:46 a. m.		29,9	76,4
9:46 a. m. - 10:46 a. m.		29,8	77,2
10:46 a. m. - 11:46 a. m.		27,6	82,1
11:46 a. m. - 12:46 p. m.		26,8	86,9

## ANEXO 2: Certificado de calibración

	REPORT # 284-2024-195 v.0																																			
<b>CERTIFICATE OF CALIBRATION</b> SIZE CALIBRATION																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">MODEL NUMBER</td> <td style="width: 75%;">EM-10000</td> </tr> <tr> <td>SERIAL NUMBER</td> <td>6552</td> </tr> </table>		MODEL NUMBER	EM-10000	SERIAL NUMBER	6552																															
MODEL NUMBER	EM-10000																																			
SERIAL NUMBER	6552																																			
<b>SIZE CALIBRATION AND VERIFICATION OF SIZE SETTING</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Channel</th> <th>Nominal Particle Size</th> <th>Gain Stage</th> <th>Digital Cutpoint</th> <th>Expanded Uncertainty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,3 <math>\mu\text{m}</math></td> <td>High</td> <td>3124</td> <td>1,7%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,5 <math>\mu\text{m}</math></td> <td>High</td> <td>22365</td> <td>1,4%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1,0 <math>\mu\text{m}</math></td> <td>Low</td> <td>5269</td> <td>1,8%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2,5 <math>\mu\text{m}</math></td> <td>Low</td> <td>1069</td> <td>1,1%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5,0 <math>\mu\text{m}</math></td> <td>Low</td> <td>337</td> <td>1,1%</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>10,0 <math>\mu\text{m}</math></td> <td>Low</td> <td>270</td> <td>0,6%</td> </tr> </tbody> </table>		Channel	Nominal Particle Size	Gain Stage	Digital Cutpoint	Expanded Uncertainty	1	0,3 $\mu\text{m}$	High	3124	1,7%	2	0,5 $\mu\text{m}$	High	22365	1,4%	3	1,0 $\mu\text{m}$	Low	5269	1,8%	4	2,5 $\mu\text{m}$	Low	1069	1,1%	5	5,0 $\mu\text{m}$	Low	337	1,1%	6	10,0 $\mu\text{m}$	Low	270	0,6%
Channel	Nominal Particle Size	Gain Stage	Digital Cutpoint	Expanded Uncertainty																																
1	0,3 $\mu\text{m}$	High	3124	1,7%																																
2	0,5 $\mu\text{m}$	High	22365	1,4%																																
3	1,0 $\mu\text{m}$	Low	5269	1,8%																																
4	2,5 $\mu\text{m}$	Low	1069	1,1%																																
5	5,0 $\mu\text{m}$	Low	337	1,1%																																
6	10,0 $\mu\text{m}$	Low	270	0,6%																																
<b>FALSE COUNT RATE</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Sample Time (Minutes)</th> <th>Volume Sampled (Liters)</th> <th>Concentration (Count/<math>\text{M}^3</math>)</th> <th>Measured Counts (#)</th> <th>95% UCL (Count/<math>\text{M}^3</math>)</th> <th>Allowable Range</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>168,6</td> <td>0,0</td> <td>0</td> <td>27,7</td> <td><math>\leq 110,7</math></td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>		Sample Time (Minutes)	Volume Sampled (Liters)	Concentration (Count/ $\text{M}^3$ )	Measured Counts (#)	95% UCL (Count/ $\text{M}^3$ )	Allowable Range	Pass/Fail	60	168,6	0,0	0	27,7	$\leq 110,7$	PASS																					
Sample Time (Minutes)	Volume Sampled (Liters)	Concentration (Count/ $\text{M}^3$ )	Measured Counts (#)	95% UCL (Count/ $\text{M}^3$ )	Allowable Range	Pass/Fail																														
60	168,6	0,0	0	27,7	$\leq 110,7$	PASS																														
<b>SIZE RESOLUTION</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Size (<math>\mu\text{m}</math>)</th> <th>Actual</th> <th>Limit</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,5</td> <td>11,2%</td> <td><math>\leq 15\%</math></td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>	Size ( $\mu\text{m}$ )	Actual	Limit	Pass/Fail	2,5	11,2%	$\leq 15\%$	PASS	<b>COUNTING EFFICIENCY</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Measurements</th> <th>Allowable Range</th> <th>Actual</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,3 <math>\mu\text{m}</math></td> <td>50% <math>\pm</math> 20</td> <td>49,7%</td> <td>PASS</td> </tr> <tr> <td>0,5 <math>\mu\text{m}</math></td> <td>100% <math>\pm</math> 10</td> <td>97,5%</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>	Measurements	Allowable Range	Actual	Pass/Fail	0,3 $\mu\text{m}$	50% $\pm$ 20	49,7%	PASS	0,5 $\mu\text{m}$	100% $\pm$ 10	97,5%	PASS															
Size ( $\mu\text{m}$ )	Actual	Limit	Pass/Fail																																	
2,5	11,2%	$\leq 15\%$	PASS																																	
Measurements	Allowable Range	Actual	Pass/Fail																																	
0,3 $\mu\text{m}$	50% $\pm$ 20	49,7%	PASS																																	
0,5 $\mu\text{m}$	100% $\pm$ 10	97,5%	PASS																																	
<b>FLOW RATE (L/MIN)</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nominal</th> <th>Actual</th> <th>Actual %</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,83</td> <td>2,81</td> <td>-0,7%</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>	Nominal	Actual	Actual %	Pass/Fail	2,83	2,81	-0,7%	PASS	Calibration Date: August 1, 2024  Calibration Due Date: July 31, 2025																											
Nominal	Actual	Actual %	Pass/Fail																																	
2,83	2,81	-0,7%	PASS																																	
<p><i>ITS Technologies hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of ITS Technologies.</i></p>																																				

Page 1 of 2

	REPORT # 284-2024-195 v.0 <b>CERTIFICATE OF CALIBRATION</b> NIST REPORT																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">MODEL NUMBER</td> <td style="width: 50%;">EM-10000</td> </tr> <tr> <td>SERIAL NUMBER</td> <td>6552</td> </tr> </table>	MODEL NUMBER	EM-10000	SERIAL NUMBER	6552	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Temperature</td> <td style="width: 25%;">19.96</td> <td style="width: 25%;">°C</td> </tr> <tr> <td>Relative Humidity</td> <td>87.85</td> <td>% RH</td> </tr> <tr> <td>Barometric Pressure</td> <td>1012.90</td> <td>mbar</td> </tr> </table>	Temperature	19.96	°C	Relative Humidity	87.85	% RH	Barometric Pressure	1012.90	mbar																																			
MODEL NUMBER	EM-10000																																																
SERIAL NUMBER	6552																																																
Temperature	19.96	°C																																															
Relative Humidity	87.85	% RH																																															
Barometric Pressure	1012.90	mbar																																															
<b>PARTICLES PLUS CALIBRATION EQUIPMENT</b>																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Measurement Variable</th> <th style="width: 20%;">Model</th> <th style="width: 20%;">Serial Number</th> <th style="width: 20%;">Date Last Calibrated</th> <th style="width: 20%;">Calibration Due Date</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Particle Counter</td> <td>SP61</td> <td>SP610010</td> <td>03/08/2024</td> <td>03/07/2025</td> </tr> <tr> <td>Flow Meter</td> <td>4146</td> <td>4146 2003 009</td> <td>03/11/2024</td> <td>03/11/2025</td> </tr> <tr> <td>Temperature/Humidity</td> <td>EL-SHE-6+</td> <td>24221701634E47AA</td> <td>12/06/2023</td> <td>12/06/2024</td> </tr> <tr> <td>Barometric Pressure</td> <td>EL-SHE-6+</td> <td>24221701634E47AA</td> <td>12/13/2023</td> <td>12/13/2024</td> </tr> </tbody> </table>		Measurement Variable	Model	Serial Number	Date Last Calibrated	Calibration Due Date	Particle Counter	SP61	SP610010	03/08/2024	03/07/2025	Flow Meter	4146	4146 2003 009	03/11/2024	03/11/2025	Temperature/Humidity	EL-SHE-6+	24221701634E47AA	12/06/2023	12/06/2024	Barometric Pressure	EL-SHE-6+	24221701634E47AA	12/13/2023	12/13/2024																							
Measurement Variable	Model	Serial Number	Date Last Calibrated	Calibration Due Date																																													
Particle Counter	SP61	SP610010	03/08/2024	03/07/2025																																													
Flow Meter	4146	4146 2003 009	03/11/2024	03/11/2025																																													
Temperature/Humidity	EL-SHE-6+	24221701634E47AA	12/06/2023	12/06/2024																																													
Barometric Pressure	EL-SHE-6+	24221701634E47AA	12/13/2023	12/13/2024																																													
<b>PARTICLE STANDARDS</b>																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Certified Mean Diameter</th> <th style="width: 20%;">Standard Uncertainty</th> <th style="width: 20%;">Standard Deviation</th> <th style="width: 20%;">Lot Number</th> <th style="width: 10%;">Expiration</th> <th style="width: 10%;">Manufacturer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,300 <math>\mu</math>m</td> <td><math>\pm</math> 0,005 <math>\mu</math>m, k=2</td> <td>0,0066 <math>\mu</math>m</td> <td>276145</td> <td>27-Jan</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>0,510 <math>\mu</math>m</td> <td><math>\pm</math> 0,007 <math>\mu</math>m, k=2</td> <td>0,0092 <math>\mu</math>m</td> <td>274149</td> <td>26-Nov</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>0,702 <math>\mu</math>m</td> <td><math>\pm</math> 0,006 <math>\mu</math>m, k=2</td> <td>0,0049 <math>\mu</math>m</td> <td>271988</td> <td>26-Sep</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>1,025 <math>\mu</math>m</td> <td><math>\pm</math> 0,018 <math>\mu</math>m, k=2</td> <td>0,0110 <math>\mu</math>m</td> <td>275619</td> <td>26-Dec</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>2,514 <math>\mu</math>m</td> <td><math>\pm</math> 0,027 <math>\mu</math>m, k=2</td> <td>0,0290 <math>\mu</math>m</td> <td>274437</td> <td>26-Nov</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>4,973 <math>\mu</math>m</td> <td><math>\pm</math> 0,054 <math>\mu</math>m, k=2</td> <td>0,0500 <math>\mu</math>m</td> <td>277904</td> <td>27-Mar</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>10,070 <math>\mu</math>m</td> <td><math>\pm</math> 0,060 <math>\mu</math>m, k=2</td> <td>0,0900 <math>\mu</math>m</td> <td>273920</td> <td>25-Mar</td> <td>Thermo</td> </tr> </tbody> </table>		Certified Mean Diameter	Standard Uncertainty	Standard Deviation	Lot Number	Expiration	Manufacturer	0,300 $\mu$ m	$\pm$ 0,005 $\mu$ m, k=2	0,0066 $\mu$ m	276145	27-Jan	Thermo	0,510 $\mu$ m	$\pm$ 0,007 $\mu$ m, k=2	0,0092 $\mu$ m	274149	26-Nov	Thermo	0,702 $\mu$ m	$\pm$ 0,006 $\mu$ m, k=2	0,0049 $\mu$ m	271988	26-Sep	Thermo	1,025 $\mu$ m	$\pm$ 0,018 $\mu$ m, k=2	0,0110 $\mu$ m	275619	26-Dec	Thermo	2,514 $\mu$ m	$\pm$ 0,027 $\mu$ m, k=2	0,0290 $\mu$ m	274437	26-Nov	Thermo	4,973 $\mu$ m	$\pm$ 0,054 $\mu$ m, k=2	0,0500 $\mu$ m	277904	27-Mar	Thermo	10,070 $\mu$ m	$\pm$ 0,060 $\mu$ m, k=2	0,0900 $\mu$ m	273920	25-Mar	Thermo
Certified Mean Diameter	Standard Uncertainty	Standard Deviation	Lot Number	Expiration	Manufacturer																																												
0,300 $\mu$ m	$\pm$ 0,005 $\mu$ m, k=2	0,0066 $\mu$ m	276145	27-Jan	Thermo																																												
0,510 $\mu$ m	$\pm$ 0,007 $\mu$ m, k=2	0,0092 $\mu$ m	274149	26-Nov	Thermo																																												
0,702 $\mu$ m	$\pm$ 0,006 $\mu$ m, k=2	0,0049 $\mu$ m	271988	26-Sep	Thermo																																												
1,025 $\mu$ m	$\pm$ 0,018 $\mu$ m, k=2	0,0110 $\mu$ m	275619	26-Dec	Thermo																																												
2,514 $\mu$ m	$\pm$ 0,027 $\mu$ m, k=2	0,0290 $\mu$ m	274437	26-Nov	Thermo																																												
4,973 $\mu$ m	$\pm$ 0,054 $\mu$ m, k=2	0,0500 $\mu$ m	277904	27-Mar	Thermo																																												
10,070 $\mu$ m	$\pm$ 0,060 $\mu$ m, k=2	0,0900 $\mu$ m	273920	25-Mar	Thermo																																												
<i>ITS Technologies hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of ITS Technologies.</i>																																																	
 Calibrated By _____																																																	
August 1, 2024 Date																																																	
Page 2 of 2																																																	

## ANEXO 3: Fotografías de las mediciones



Punto 1. Qda. Banano 1



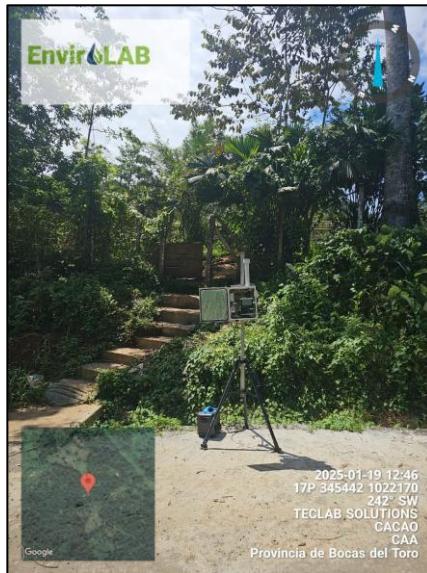
Punto 2. Río Oeste Abajo



Punto 3. Qda. Banano 2



Punto 4. Rio Oeste Arriba (Nueva Visión)



Punto 5. Qda.Cacao

**--- FIN DEL DOCUMENTO ---**

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.



MINISTERIO DE  
OBRAS PÚBLICAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO  
PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE  
ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS  
DEL TORO – RENGLÓN N°1"

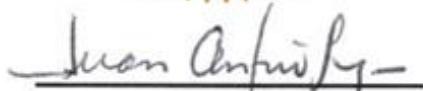


## 2. Resultados de los monitoreos de calidad de ruido ambiental y vibraciones

# Informe de Ensayo Ruido Ambiental

## PROYECTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN N°1.

FECHA: 17 de enero de 2025  
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental  
CLASIFICACIÓN: Línea Base  
NÚMERO DE INFORME: 2025-CH-007-111-001  
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-CH-007 v0  
REDACTADO POR: Ing. Fátima Guerra  
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



<b>Contenido</b>	<b>Páginas</b>
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre	7
ANEXO 2: Localización de los puntos de medición	8
ANEXO 3: Certificados de calibración	9
ANEXO 4: Fotografía de las mediciones	16

<b>Sección 1: Datos generales de la empresa</b>	
Nombre	TECLAB SOLUTIONS
Actividad principal	Construcción
Ubicación	Distrito de Almirante y Changuinola, Provincia de Bocas del Toro
País	Panamá
Contraparte técnica	Antonino Vergara
<b>Sección 2: Método de medición</b>	
Norma aplicable	1. Decreto Ejecutivo No. 1 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 2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del 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
Método	ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental
Horario de la medición	Diurno.
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca 3M, modelo SoundPro, serie BEI010003. Calibrador acústico marca QUEST modelo QC-20, serie QOF110028. Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso
Vigencia de calibración	Ver anexo 3
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca QUEST modelo QC-20, serie QOF110028 antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de $\pm 0,5$ dB.
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) → Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.) 2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: <u>Artículo 9:</u> Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, 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 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental. → Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.
Intercambio	3 dB
Escala	A
Respuesta	Rápida
Tiempo de integración	1 hora por punto
Descriptor de ruido utilizado en las mediciones	$L_{eq}$ = Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A). $L_{90}$ = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).
Incertidumbre de las mediciones	Ver anexo 1.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental

**Sección 3: Resultado de las mediciones<sup>1</sup>**

Punto No.1					Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
Quebrada Banano 2					17P	340517	m E	Inicio	Final
					1033042	m N	9:04 a.m	10:04 a.m	
<b>Condiciones atmosféricas durante la medición</b>									
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa					
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Cielo Parcialmente soleado El instrumento se situó a 20 m de la fuente. Superficie cubierta de tierra por lo cual se considera dura. Altura del instrumento respecto a la fuente, No significativa El ruido de esta fuente se considera intermitente.					
85,4	<0,4	757,936	27,2						
<b>Condiciones que pudieron afectar la medición:</b> Ladridos, personas hablando.									
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones					
$L_{eq}$	$L_{max}$	$L_{min}$	$L_{90}$	Movimiento vehicular					
60,3	75,2	38,2	47,9						

<sup>1</sup> NOTA:

**Condiciones que pudieron afectar la medición:** Son todas las situaciones de ruido, externas a la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

**Observaciones:** Son las situaciones de ruido en la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

Punto No.2							
Quebrada Cacao			Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
			17P	351964	m E	Inicio	Final
Condiciones atmosféricas durante la medición							
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa			
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Cielo nublado. El instrumento se situó a 68 m de la fuente. Superficie cubierta de cemento por lo cual se considera dura. Altura del instrumento respecto a la fuente, 25 m El ruido de esta fuente se considera continuo.			
88,0	<0,4	758,31	28,0				
Condiciones que pudieron afectar la medición: Ninguna							
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones			
$L_{eq}$	$L_{max}$	$L_{min}$	$L_{90}$	Ninguna.			
54,2	72,8	51,8	53,2				

#### Sección 4: Conclusiones

1. Se monitorearon dos (2) Puntos en 1 hora para evaluar el nivel de afectación de la contaminación acústica sobre las comunidades vecinas.
2. El valor de nivel sonoro equivalente fue comparado con los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002 modificados por el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004, los límites máximos permisibles para ruido ambiental son: 60 dBA para el horario diurno.
3. Los resultados obtenidos para los monitoreos en turno diurno fueron:

Niveles de ruido durante el turno diurno	
Localización	Leq Promedio (dBA)
Punto 1	60,3
Punto 2	54,2

#### Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
César Rovira	Técnico de Campo	4-727-692

## ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición ( $\sigma_T$ ) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

$$\sqrt{1,0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2} \text{ dB}$$

Siendo:

1 = incertidumbre del instrumento

X = incertidumbre operativa

Y = incertidumbre por condiciones ambientales

Z = incertidumbre por ruido de fondo

Mediciones para el cálculo de la incertidumbre	
Número de medición	Nivel medido
I	42,3
II	42,5
III	42,8
IV	42,9
V	43,1
<b>PROMEDIO</b>	42,7
	$X = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
	$X^2 = 0,10$

**Nota:** Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables.

En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.  
 $X^2 = 0,13$  dBA.

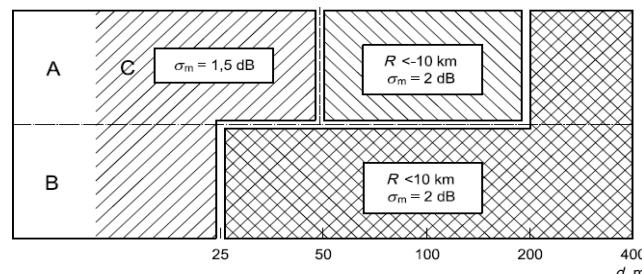
Y= 1,5 dBA.

Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

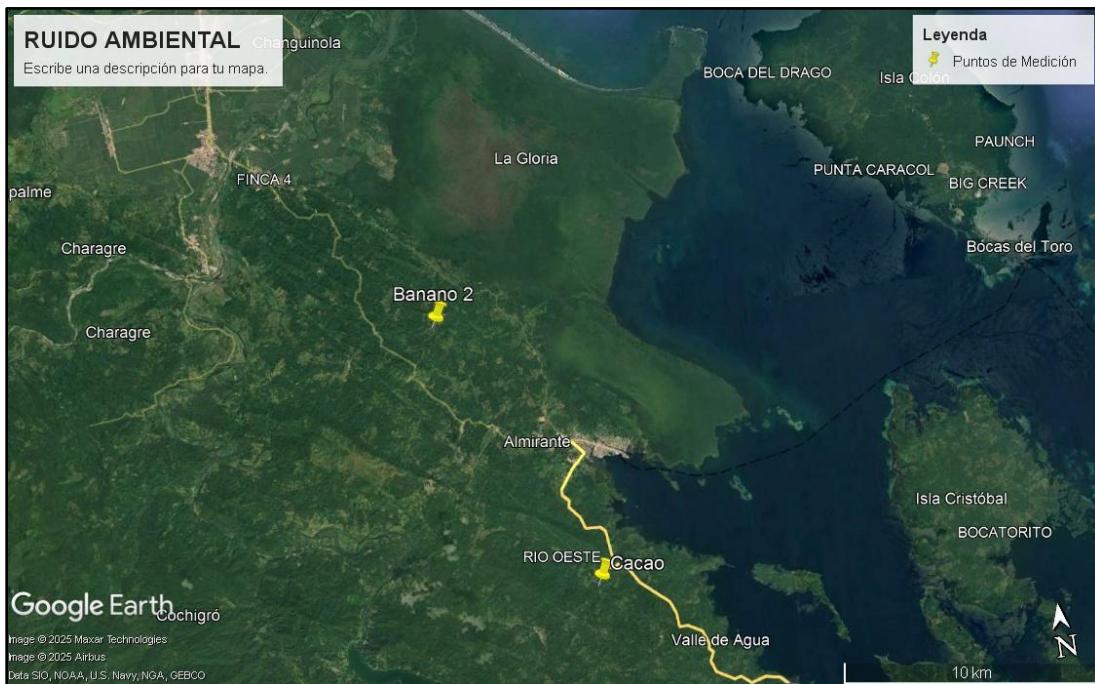
$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_T = 1,83 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = 3,66 \text{ dBA (k=95%)}$$



## ANEXO 2: Localización de los puntos de medición



## ANEXO 3: Certificados de calibración

<b>ITS Technologies</b> <b>FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0</b> Calibration Certificate Certificado No: 284-2024-229 v.0			
<b>Datos de Referencia</b>			
Cliente: Customer	EnviroLAB	Dirección: Address	Chiriquí, David, San Mateo, Calle C Sur, diagonal a la Puma, Local N° 5.
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnviroLAB Chiriquí	Lugar de calibración: Calibration place	CALTECH
Instrumento: Instrument	Sonómetro	Fabricante: Manufacturer	3M
Modelo: Model	Sound Pro	Fecha de recepción: Reception date	2024-may-02
No. Identificación: ID number	ICCH 054	Vigencia: Valid Thru	2025-agosto-30
Condiciones del instrumento: Instrument Conditions	ver inciso f): en Página 4. See Section f): on Page 4.	Resultados: Results	ver inciso c): en Página 2, See Section c): on Page 2.
No. Serie: Serial number	BEI010003	Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate:	2024-agosto-31
Patrones: Standards	ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.	Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used	Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d): en Página 3. See Section d): on Page 3.		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Inicial Final	Temperatura (°C): 20,71 20,75	Humedad Relativa (%): 69,7 71,2
		Presión Atmosférica (mbar): 1011,6 1212	
Calibrado por: Rubén R. Ríos R. Líder Técnico de Calibración		Revisado / Aprobado por: Álvaro Medrano Metrólogo	
Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI) Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.			
Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado. El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.			
<small>Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.          Tel.: (507) 222-2253, 323-7500. Fax: (507) 224-8087          Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá          E-mail: calibraciones@itsceno.com</small>			

**ITS Technologies**  
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

**a) Procedimiento o Método de Calibración:**

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del **PTC-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (SONÓMETROS)**.

**b) Patrones o Materiales de Referencias:**

Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Sonometro 0	10100	2024-mar-27	2025-mar-27	LD / NIST
Calibrador Acústico B&K	2512956	2024-abr-03	2025-abr-03	HB&K / a2La
Calibrador Acústico Quest Cal	KZP070002	2024-may-17	2025-may-17	TSI / a2La
Generador de Funciones	42568	2024-jun-10	2025-jun-10	SRS / NIST
Termómetro	24221701634E47AA	2023-dic-11	2024-dic-10	CONAMET / ONAC
Higrómetro	24221701634E47AA	2023-dic-06	2024-dic-05	CONAMET / ONAC
Barómetro	24221701634E47AA	2023-dic-13	2024-dic-12	CONAMET / ONAC

**c) Resultados:**

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp (U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	90,0	89,5	90,5	90,6	90,2	0,2	0,09	dB
1 kHz	100,0	99,5	100,5	100,6	100,2	0,2	0,10	dB
1 kHz	110,0	109,5	110,5	110,5	110,1	0,1	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,0	0,0	0,06	dB
1 kHz	120,0	119,5	120,5	120,4	120,0	0,0	0,06	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp (U=95 %, k=2)	Unidad
125 Hz	97,9	96,9	98,9	97,3	97,9	0,0	0,06	dB
250 Hz	105,4	104,4	106,4	105,7	105,2	-0,2	0,09	dB
500 Hz	110,8	109,8	111,8	111,2	110,7	-0,1	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	115,2	114,2	116,2	115,3	114,9	-0,3	0,06	dB

Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp (U=95 %, k=2)	Unidad
16 Hz	114,0	113,8	114,2	114,2	113,9	-0,1	0,06	dB
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,1	0,1	0,06	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,1	0,1	0,06	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,5	114,1	0,1	0,06	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,0	0,0	0,06	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,0	0,0	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,0	0,0	0,06	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,0	0,0	0,06	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	114,3	114,0	0,0	0,06	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	114,2	113,8	-0,2	0,06	dB

284-2024-229 v.0

ITS Technologies							
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0							
Calibration Certificate							
Pruebas realizadas para tercera de octava de banda							
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp (U=95 %, k=2)
12.5 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			123456,00
16 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
20 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
25 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
31.5 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
40 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
50 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
80 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
100 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
160 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
200 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
315 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
400 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
630 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
800 Hz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
1 kHz (Ref.)	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
1.25 kHz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
1.6 kHz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
2.5 kHz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
3.15 kHz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
5 kHz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
6.3 kHz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
10 kHz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
12.5 kHz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB
20 kHz	114,0	113,8	114,2	0,0			dB

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruidos (sonómetro) se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura ( $k = 2$ ) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

284-2024-229 v.0

<p><b>ITS Technologies</b> FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0 Calibration Certificate</p> <p><b>e) Observaciones:</b> Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración. Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente. Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.</p> <p><b>f) Condiciones del instrumento:</b> N/A</p> <p><b>g) Referencias:</b> Los equipos de medición incluyen sonómetros en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 ó 2), en cumplimiento con la norma IEC 61260 (con filtros de octavas de banda y fracciones de octava).</p> <p style="text-align: center;">FIN DEL CERTIFICADO</p>
284-2024-229 v.0

Página 4 de 16

 <b>FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0</b> Calibration Certificate Certificado No: 284-2024-230 v.0			
<i>Datos de Referencia</i>			
Cliente: Customer	EnvirLAB	Dirección: Address	Chiriquí, David, San Mateo, Calle C Sur, diagonal a la Puma, Local N° 5.
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnvirLAB Chiriquí		
Instrumento: Instrument	Calibrador Acústico	Lugar de calibración: Calibration place	CALTECH
Fabricante: Manufacturer	Quest	Fecha de recepción: Reception date	2024-may-02
Modelo: Model	QC-20	Fecha de calibración: Calibration date	2024-ago-31
No. Identificación: ID number	N/D	Vigencia: Valid Thru	2025-ago-31
Condiciones del instrumento: Instrument Conditions	ver inciso f): en Página 3. See Section f): on Page 3.	Resultados: Results	ver inciso c): en Página 2. See Section c): on Page 2.
No. Serie: Serial number	QOF110028	Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate:	2024-ago-31
Patrones: Standards	ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.	Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used	Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d): en Página 3. See Section d): on Page 3.	Temperatura (°C): Initial	71,2
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Final	20,75	1012
		21,33	64,2
			1011,9
Calibrado por: Rubén R. R.  Líder Técnico de Calibración			
Revisado / Aprobado por: Álvaro Medrano  Metrólogo			
Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.			
Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado. El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.			
Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp. Tel.: (507) 222-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@itstecno.com			

Página 1 de 3

**ITS Technologies**  
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

**a) Procedimiento o Método de Calibración:**

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (PISTÓFONO CALIBRADOR) V.0.

**b) Patrones o Materiales de Referencias:**

Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Multímetro digital Fluke	9205004	2021-mar-08	2023-mar-08	CENAMEP
Sónómetro Patrón	10100	2024-mar-27	2025-mar-27	LD / NIST
Calibrador Acústico B&K	2512956	2024-abr-03	2025-abr-03	HB&K / a2La
Termómetro	CONAMET / ONAC	2023-dic-11	2024-dic-10	CONAMET / ONAC
Higrómetro	CONAMET / ONAC	2023-dic-06	2024-dic-05	CONAMET / ONAC
Barómetro	CONAMET / ONAC	2023-dic-13	2024-dic-12	CONAMET / ONAC

**c) Resultados:**

Prueba de VAC									
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp (U=95 %, k=2)	Unidad	
1 kHz	1000,0	0,99	1,01	1,2	1,0	-999,0	0,080	V	

Prueba Acústica									
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp (U=95 %, k=2)	Unidad	
1 kHz	94	93,5	94,5	93,7	94,0	0,0	0,155	dB	
1 kHz	114	113,5	114,5	113,7	114,0	0,0	0,140	dB	

Prueba de Frecuencia									
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp (U=95 %, k=2)	Unidad	
250 Hz	250	225	275	250,2	256,8	6,8	1,008	Hz	
1 kHz	1000	975	1025	997,1	10453,7	9453,7	16,180	Hz	

**d) Incertidumbre:**

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura ( $k = 2$ ) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

284-2024-230 v.0

**ITS Technologies**  
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

**e) Observaciones:**  
Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.  
Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.  
Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

**f) Condiciones del instrumento:**  
N/A

**g) Referencias:**  
Los equipos de verificación de equipos de medición de ruido incluyen en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 ó 2), IEC 61260 y la norma IEC 61252 (clase 1 y 2).

**FIN DEL CERTIFICADO**

284-2024-230 v.0

## ANEXO 4: Fotografía de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

# Informe de Ensayo Vibración Ambiental

## PROYECTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN N°1.

FECHA: 17 de enero de 2025  
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental  
CLASIFICACIÓN: Línea Base  
NÚMERO DE INFORME: 2025-CH-007-111-003 v.1  
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-CH-007 v0  
REDACTADO POR: Ing. Fátima Guerra  
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Antón

Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Consideraciones	4
Sección 4: Resultado de las mediciones	5
Sección 5: Conclusión	8
Sección 6: Equipo técnico	8
ANEXO 1: Posición y montaje de los transductores	9
ANEXO 2: Certificados de calibración	10
ANEXO 3: Ubicación del punto de medición	12
ANEXO 4: Fotografía de las mediciones	14
ANEXO 5: Gráficas de las mediciones	15

Sección 1: Datos generales de la empresa		
Nombre	TECLAB SOLUTIONS	
Actividad principal	Construcción	
Ubicación	Distrito de Almirante y Changuinola, Provincia de Bocas del Toro	
País	Panamá	
Contraparte técnica por la empresa	Antonino Vergara	
Sección 2: Método de medición		
Norma aplicable	Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá.	
Método	ISO 4866:2010 – Vibración ambiental	
Horario de la medición	N/A	
Instrumentos utilizados	Micromate with ISEE Geophone UM10219 Micromate ISEE Linear Microphone número de serie UL6934	
Especificaciones del instrumento		
Rango del geófono	0 - 254 mm/s	
Resolución	0,127 mm/s	
Error máximo	± 5% o 0,5 mm/s	
Densidad del transductor	2,13 g/cm <sup>3</sup>	
Rango de frecuencias (ISEE/DIN)	2 a 250 Hz	
Incertidumbre	± 5,77 mm/s	
Vigencia de calibración	Ver anexo 2	
Descripción de los ajustes de campo	Se programó el instrumento para realizar medición en campo libre.	
Límites tolerables referencias		
Tipo de edificio	Límite como PPV	
	4 Hz a 15 Hz	>15 Hz
Edificios normales: con estructuras reforzadas y edificios comerciales	50 mm/s a 4 Hz o más.	
Edificios especiales: residencias, edificios no reforzados o con valor histórico, centros educativos, hospitales, asilos, hoteles.	15 mm/s de 4 Hz hasta 14 Hz; 20 mm/s a 15 Hz.	20 mm/s de 15 Hz a 39 Hz; 50 mm/s a 40 Hz o más.
Para frecuencias <4 Hz, el máximo desplazamiento no debe exceder 0,6 mm.		
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-27 Vibraciones Ambientales	

### Sección 3: Consideraciones

La principal fuente de vibración es el tráfico terrestre, acentuado por las irregularidades o condición de deterioro de los caminos, que pueden caracterizarse por un escenario: fuente móvil-camino / distancia – suelo / receptor humano-edificación. Las vibraciones pueden caracterizarse de estado continuo, con amplitud máxima y frecuencia asociada.

Los vehículos inducen cargas dinámicas contra el terreno y espectros característicos, donde cada impacto varía en intensidad según el sistema de suspensión, masa y velocidad del móvil. También juega un rol importante la rugosidad o el estado del camino, sea asfalto, piedras u hormigón.

El parámetro utilizado por las normas internacionales para caracterizar los daños a cualquier tipo de edificaciones es la velocidad pico de las partículas del terreno (PPV). Las componentes horizontales están más directamente relacionadas con las fuerzas cortantes en la estructura y así con cualquier daño, incluso no estructural y cosmético, que, como respuesta y condición estructural del diseño y materiales, en umbrales muchos mayores a la respuesta humana. El Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá, utiliza el parámetro de desplazamiento en mm, cuando las frecuencias son menores de 4 Hz.

Por su parte, el confort y los niveles tolerables consideran la sensación física de percepción humana en donde el eje vertical Z es el más sensible y molesto.

Datos colectados el 17 de enero de 2025.

**Sección 4: Resultado de las mediciones**

Punto 1		Coordenadas UTM (WGS 84)						
		Zona 17 P						
Quebrada Banano		340515	m E	1033042	m N			
<b>Datos y resultados relevantes</b>								
<b>Descripción de la fuente de vibración:</b>	Movimiento vehicular							
<b>Tipo de edificio:</b>	normal	<b>Fecha de la medición:</b>	17/01/2025					
<b>Distancia de la fuente de vibración:</b>	20 m	<b>Inicio de la medición:</b>	9:14 a.m					
<b>Daños reportados en la estructura:</b>	Ninguno							
<b>Comentarios:</b> Línea Base.								
Resumen			Análisis					
Afectación en estructuras (mm/s)	Frecuencias (Hz)		Eje dominante (mm/s)	Frecuencia (Hz)				
Valores obtenidos	Valores obtenidos	T=	0,244	9,3				
T = 0,244	9,3	<b>Sobre presión del aire (dB):</b>		99,3				
V = 0,071	>100	<b>Límite</b>						
L = 0,110	12							

Punto 2		Coordenadas UTM (WGS 84)	
		Zona 17 P	
Río Oeste Nueva Visión	343047	m E	1024507 m N
<b>Datos y resultados relevantes</b>			
<b>Descripción de la fuente de vibración:</b>	Ninguna.		
<b>Tipo de edificio:</b>	normal	<b>Fecha de la medición:</b>	17/01/2025
<b>Distancia de la fuente de vibración:</b>	190 m	<b>Inicio de la medición:</b>	11:00 a.m
<b>Daños reportados en la estructura:</b>	Ninguno		
<b>Comentarios:</b> Línea Base.			
Resumen		Análisis	
Afectación en estructuras (mm/s)	Frecuencias (Hz)	Eje dominante (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Valores obtenidos	Valores obtenidos	L= 1,017	64
T = 0,757	85	Sobre presión del aire (dB):	88,2
V = 0,780	57	Límite	
L = 1,017	64		

Punto 3		Coordenadas UTM (WGS 84)	
		Zona 17 P	
Qda. Cacao	345441	m E	1022193 m N
<b>Datos y resultados relevantes</b>			
<b>Descripción de la fuente de vibración:</b>	Movimiento vehicular		
<b>Tipo de edificio:</b>	normal	<b>Fecha de la medición:</b>	17/01/2025
<b>Distancia de la fuente de vibración:</b>	100 m	<b>Inicio de la medición:</b>	12:06 p.m.
<b>Daños reportados en la estructura:</b>	Ninguno		
<b>Comentarios:</b> Línea Base			
Resumen		Análisis	
Afectación en estructuras (mm/s)	Frecuencias (Hz)	Eje dominante (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Valores obtenidos	Valores obtenidos	T= 0,181	26
T = 0,181	26	Sobre presión del aire (dB):	88,9
V = 0,173	20	Límite	
L = 0,134	20		

**Sección 5: Conclusión**

Los resultados obtenidos fueron:

Valor obtenido		
Localización	Eje dominante (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Punto 1	T= 0,244	9,3
Punto 2	L= 1,017	64
Punto 3	T= 0,181	26

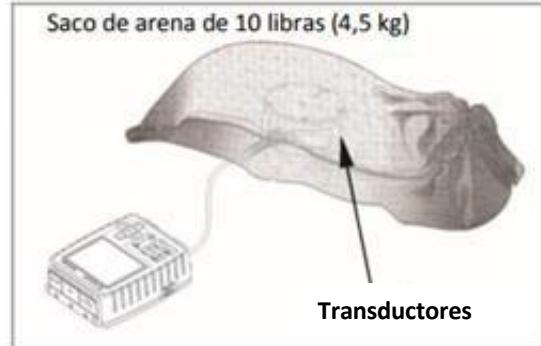
Notas:

1. De acuerdo al Anteproyecto de Calidad Ambiental de Vibraciones, se establece que los proyectos nuevos que generan vibraciones durante las fases de operación o abandono y que pueden afectar los vecinos colindantes, en un radio de hasta 200 metros, en las rutas de acceso al proyecto o donde deben circular los equipos, deben realizar el monitoreo cada seis meses o cuando se introduzcan nuevos equipos o procesos que puedan variar los niveles existentes de vibraciones ambientales.
2. De acuerdo al Anteproyecto de Calidad Ambiental de Vibraciones, el radio de evaluación de las vibraciones ambientales será de 1000 metros, si se contemplan actividades de voladuras.

**Sección 6: Equipo técnico**

Nombre	Cargo	Identificación
César Rovira	Técnico de Campo	4-727-692

## ANEXO 1: Posición y montaje de los transductores



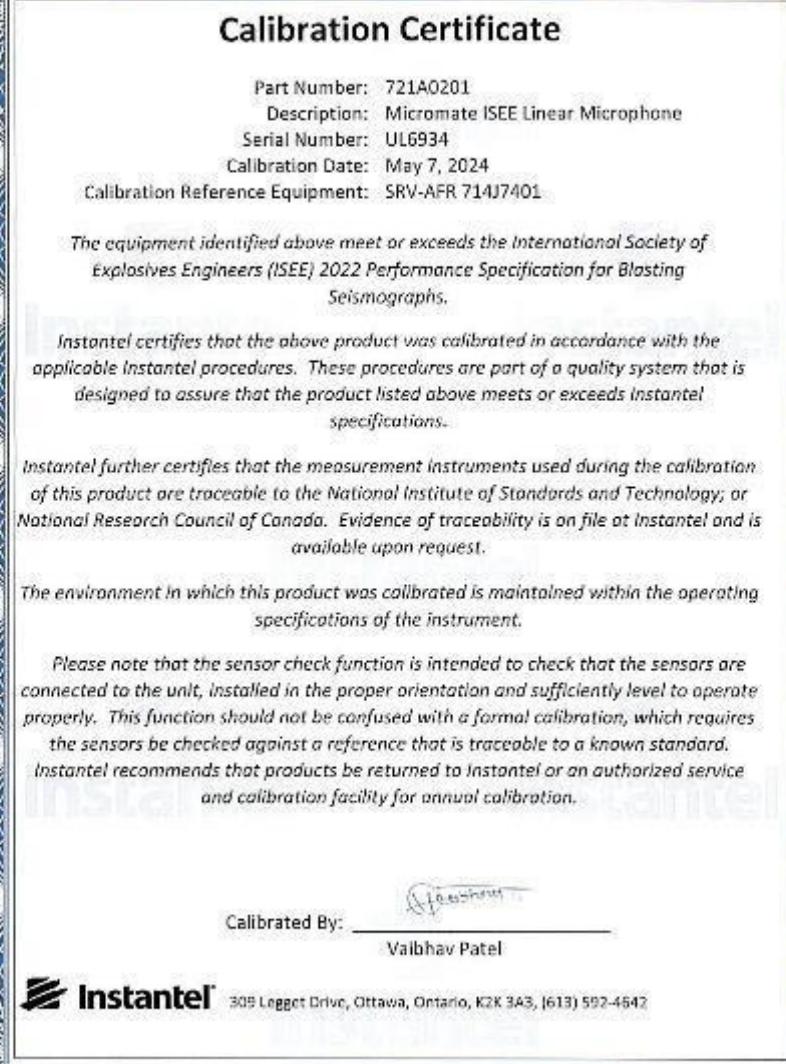
a) Colocación de saco de arena



Los transductores se deben colocar en dirección a la fuente de vibración.

## ANEXO 2: Certificados de calibración



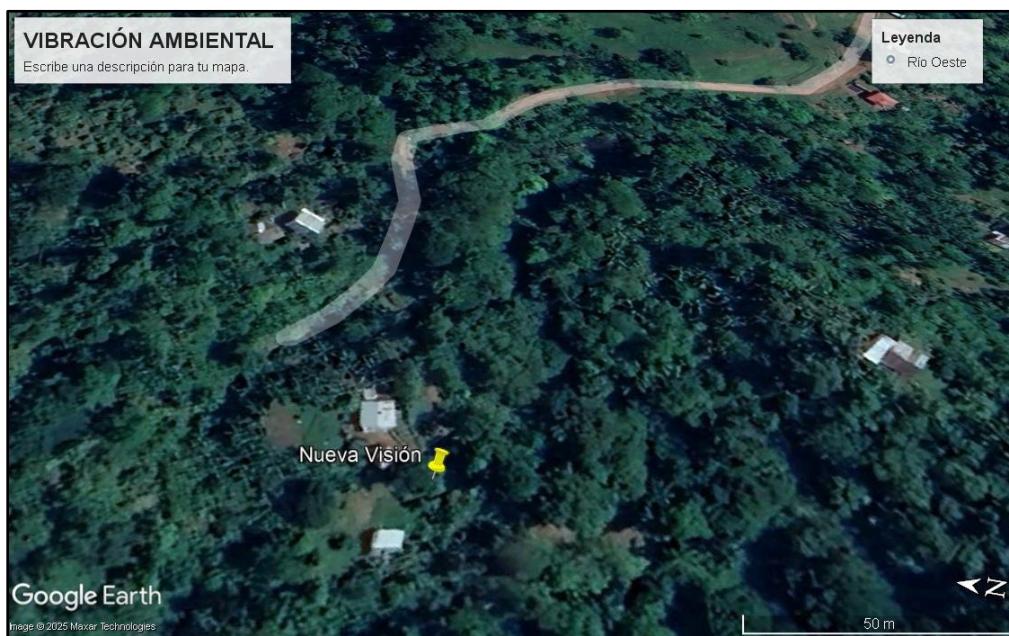


© 2013 Xmark Corporation. Instintel and Instintel logo are trademarks of Xmark Corporation or its affiliates. 71405201 Rev 24

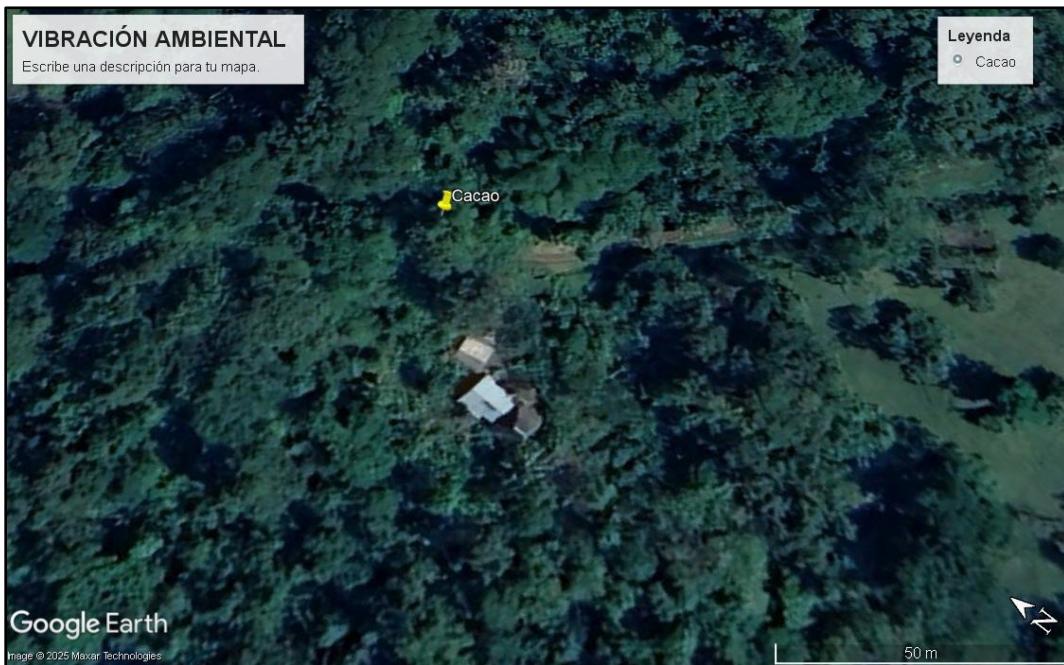
## ANEXO 3: Ubicación del punto de medición



Punto 1: Banano 2



## Punto 2: Río Oeste Nueva Visión

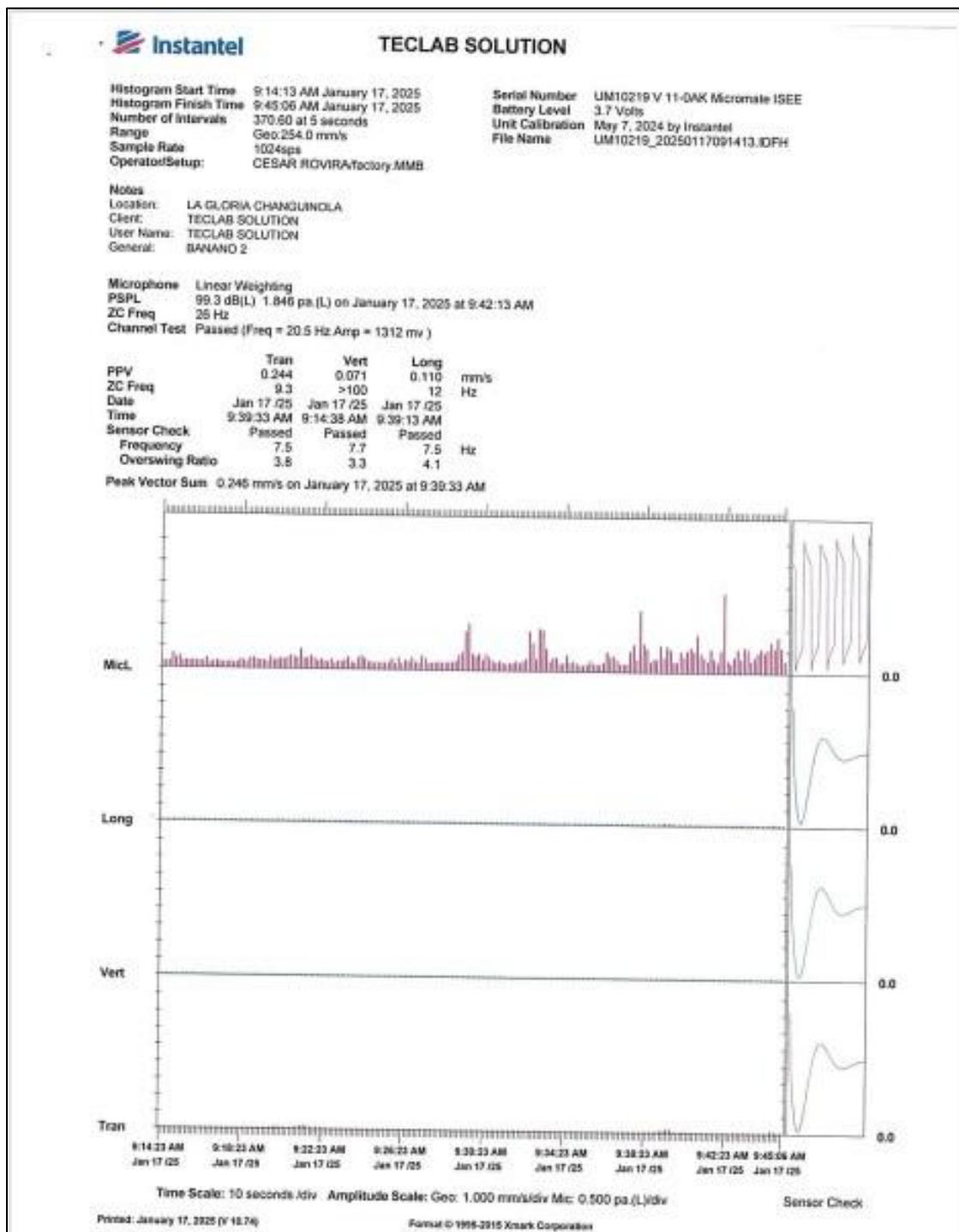


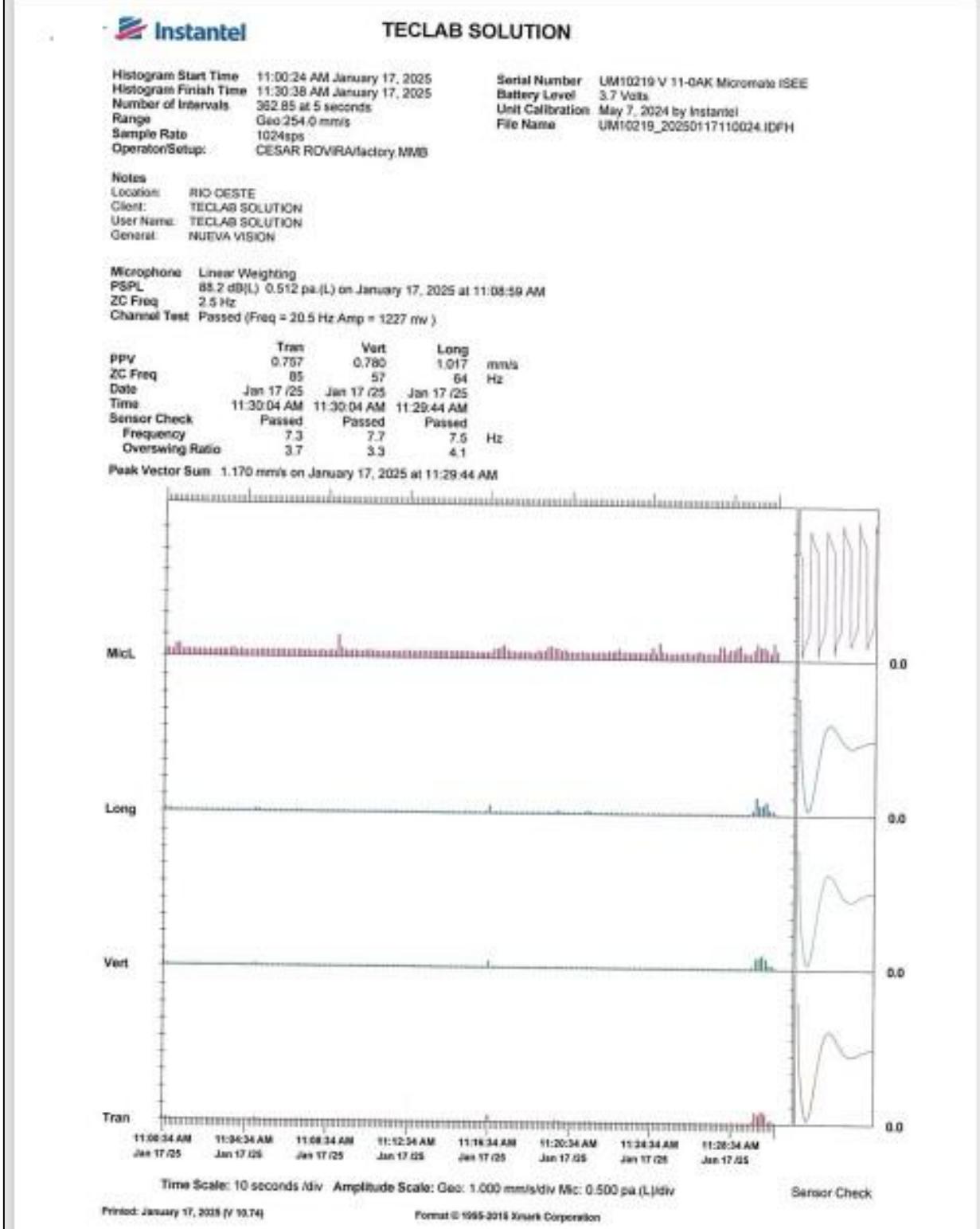
## Punto 3: Qda. Cacao

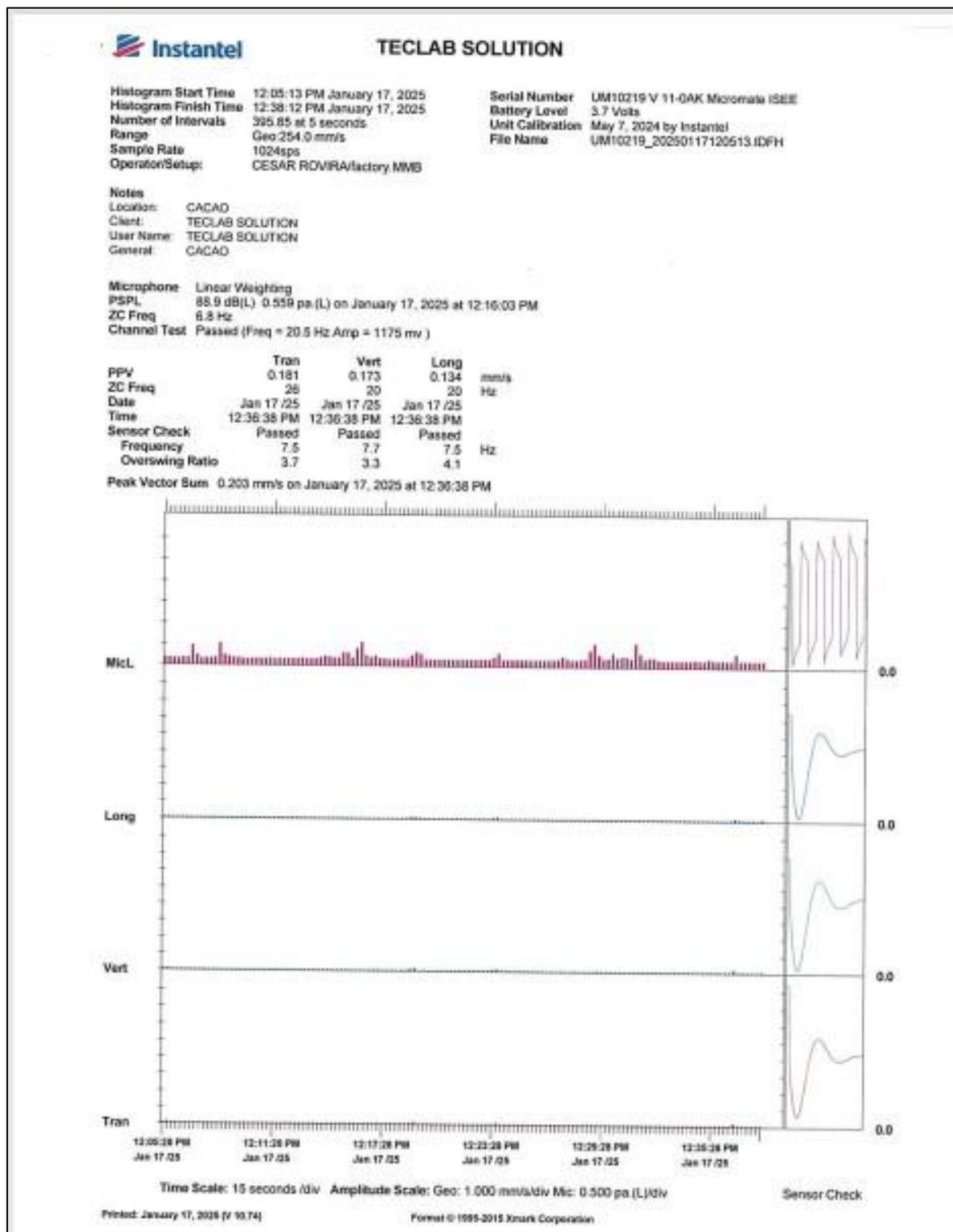
## ANEXO 4: Fotografía de las mediciones



## ANEXO 5: Gráficas de las mediciones







--- FIN DEL DOCUMENTO ---

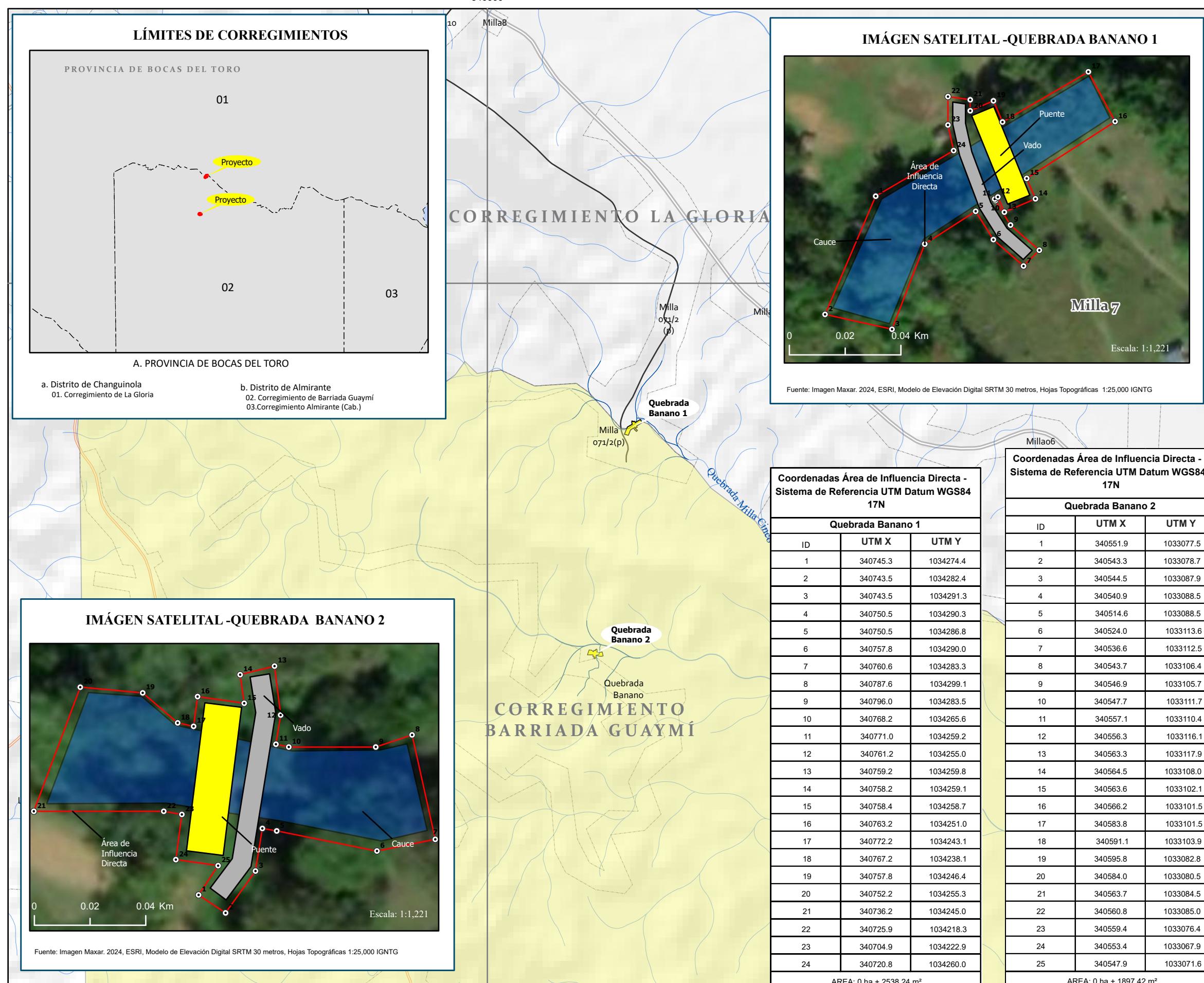
\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO  
PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE  
ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS  
DEL TORO – RENGLÓN N°1"**



### **3. Mapa de localización y topografía del proyecto**



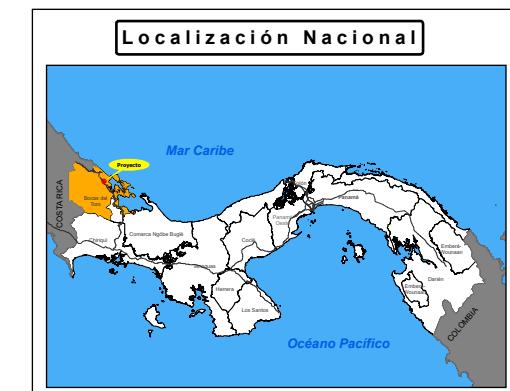
## MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA

### Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Categoría II

PROYECTO:  
"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO, RENGLÓN 1".

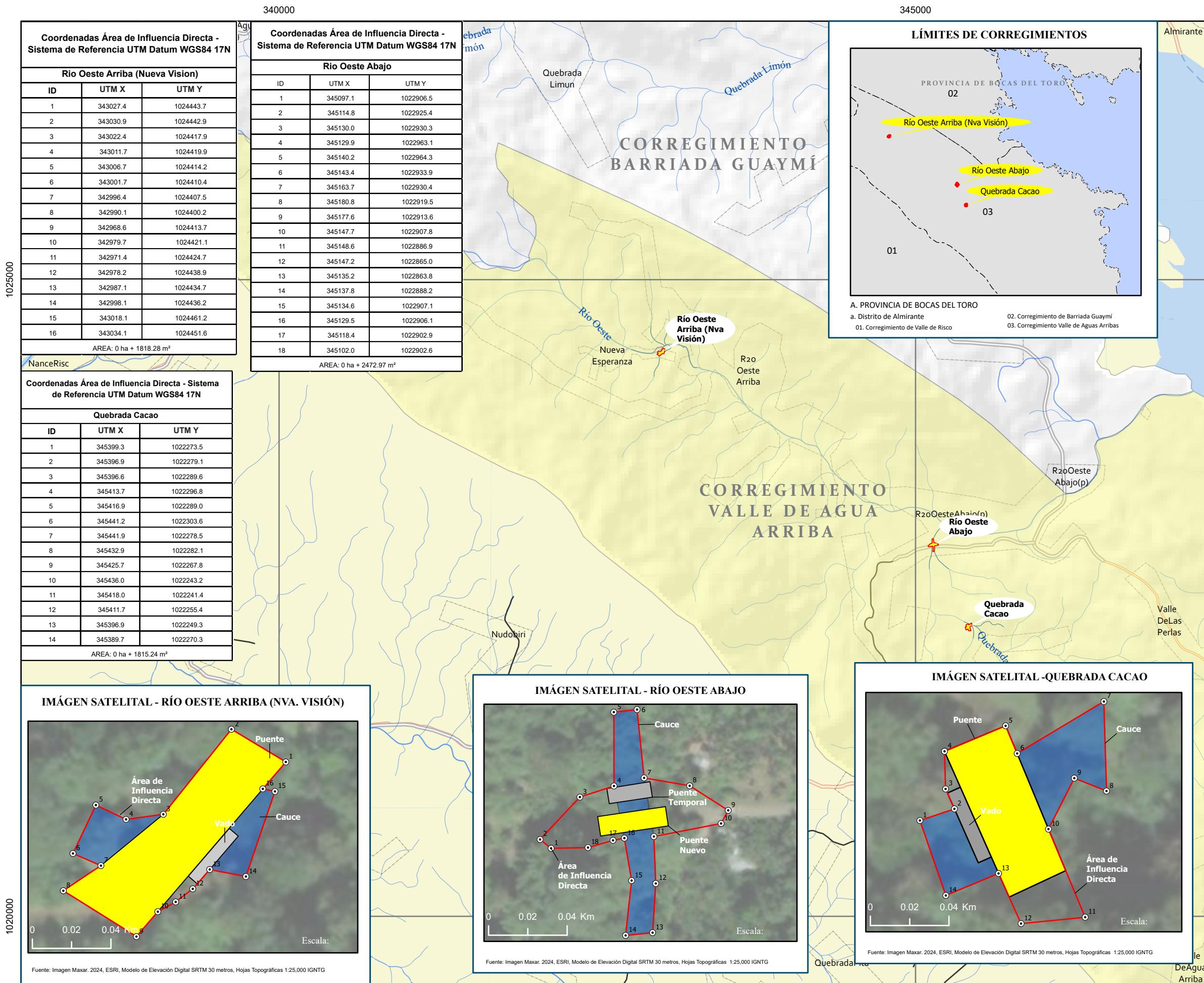
Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP)

Corregimiento de La Gloria, Barriada Guaymí  
Distrito de Changuinola, Almirante,  
Provincia de Bocas del Toro



### LEYENDA

POBLADOS	■ Lugar poblado
CORREGIMIENTO	<span style="color: red;">—</span> Límite <span style="background-color: yellow;">■</span> Barriada Guaymí
RED VIAL	<span style="color: red;">—</span> Vías principales <span style="color: green;">—</span> Calles <span style="color: grey;">—</span> Caminos
DISTRIBUCIÓN DE LAS OBRAS	<span style="color: blue;">■</span> Limpieza de Cauce <span style="color: yellow;">■</span> Puente <span style="color: grey;">■</span> Vado
HIDROGRAFÍA	<span style="color: blue;">—</span> Ríos y quebradas <span style="color: cyan;">■</span> Lagos, lagunas
ÁREA DE INFLUENCIA	<span style="color: red;">■</span> Área de Influencia Directa (AID) <span style="color: cyan;">■</span> Lagos, lagunas
ESTRUCTURAS	<span style="color: grey;">■</span> Edificios
<b>Sistema de Referencia Espacial:</b> Sistema Geodésico Mundial de 1984 Proyección Universal Transversal de Mercator Zona 17 Norte	
0.6 0 0.6 Km Escala: 1:20,000	
Fuente: Hojas topográficas, Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". Información cartográfica INEC, Contraloría General de la República.	



**MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

**Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Categoría II**

**PROYECTO:** "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO, RENGLÓN 1".

**PROMOTOR:** Ministerio de Obras Públicas (MOP)

**Corregimiento de La Gloria, Barriada Guaymí Distrito de Changuinola, Almirante, Provincia de Bocas del Toro**

**Localización Nacional**

**LEYENDA**

**POBLADOS**

**CORREGIMIENTO**

**RED VIAL**

**DISTRIBUCIÓN DE LAS OBRAS**

**HIDROGRAFÍA**

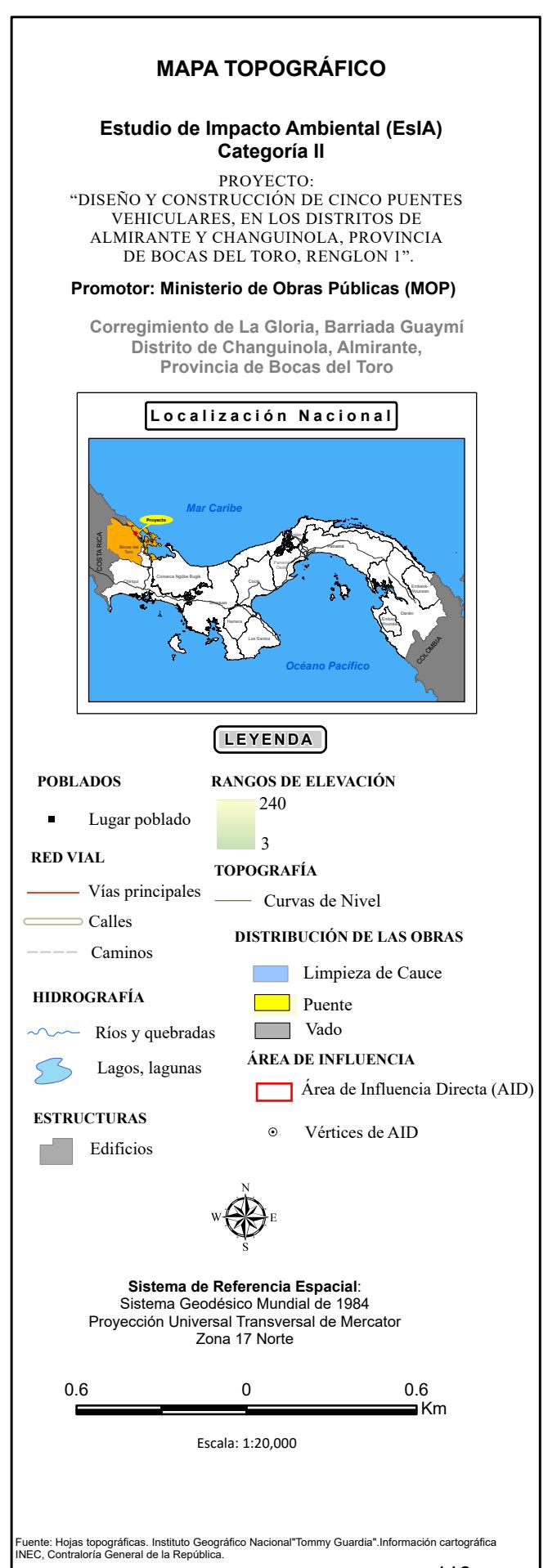
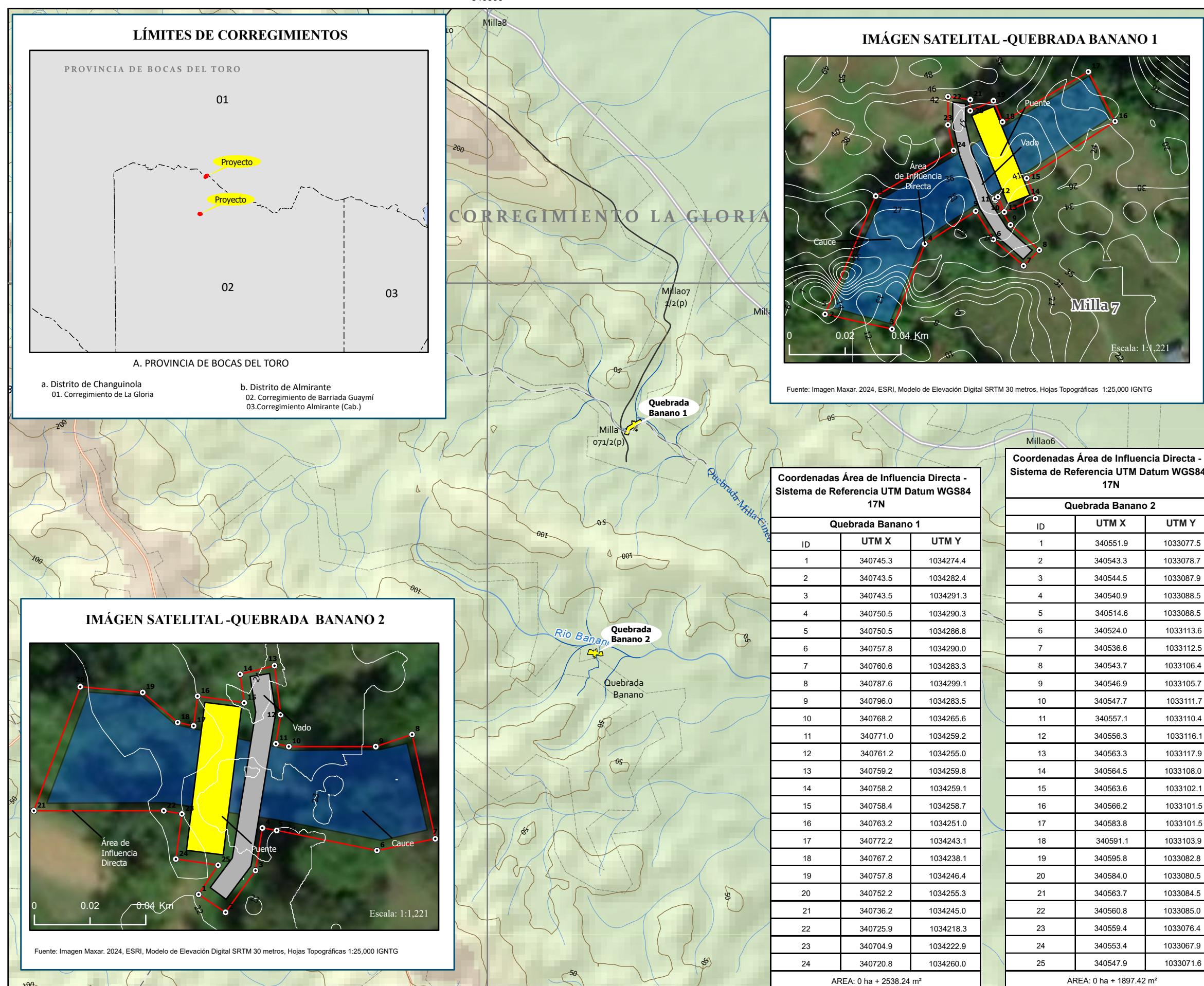
**ÁREA DE INFLUENCIA**

**ESTRUCTURAS**

**Sistema de Referencia Espacial:** Sistema Geodésico Mundial de 1984  
Proyección Universal Transversal de Mercator  
Zona 17 Norte

**Escala:** 1:30,000

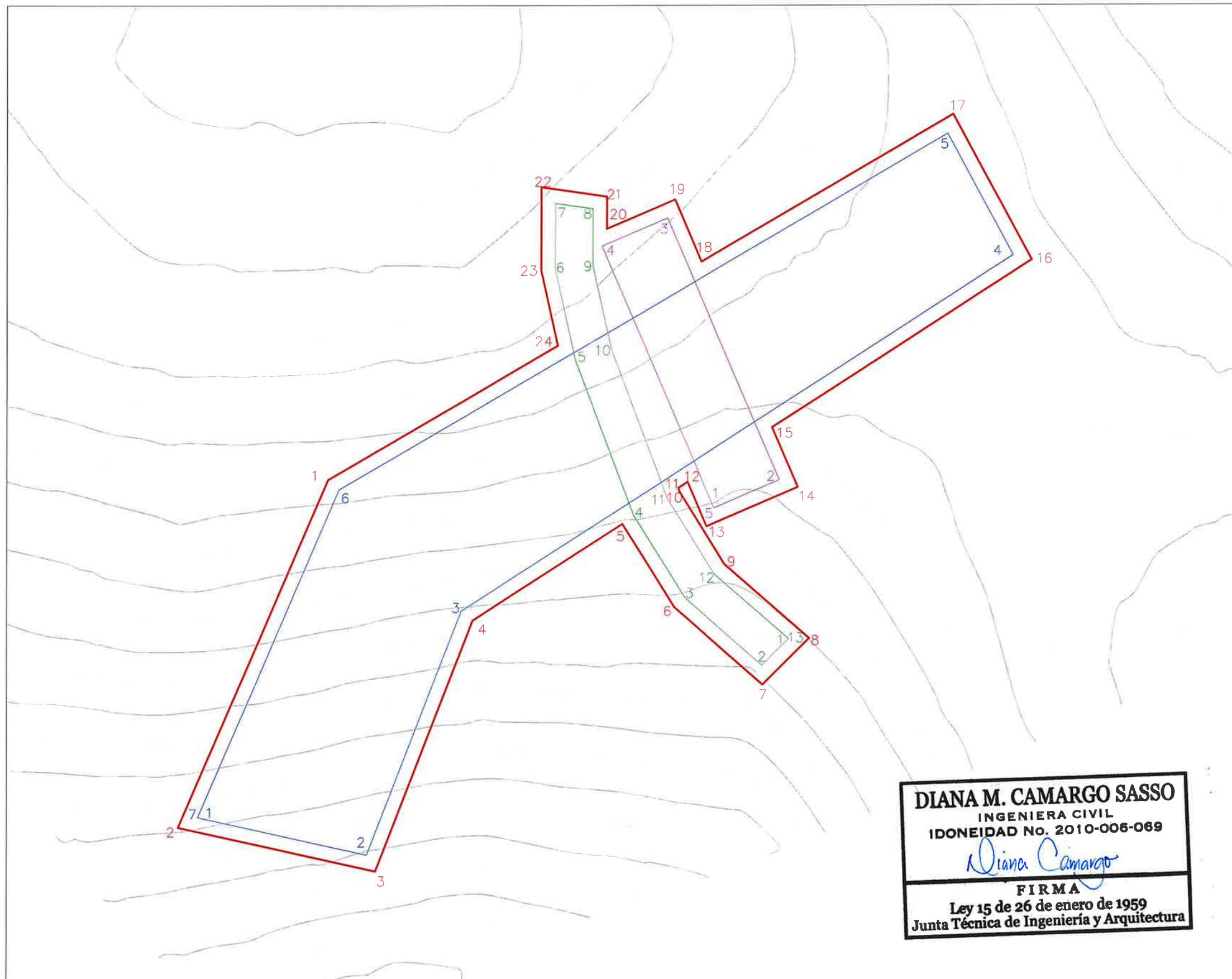
Fuente: Hojas topográficas, Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". Información cartográfica INEC, Contraloría General de la República.





 REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	 MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN N°1"</b>	 ININCO	 CUSI
---	--	---	---	---

#### **4. Planos de detalle de los componentes para cada puente y archivos digitales**



**DIANA M. CAMARGO SASSO**  
INGENIERA CIVIL  
IDONEIDAD NO. 2010-006-069  
*Diana Camargo*  
FIRMA  
Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA				
VÉRTICE	DISTANCIA	RUMBO	NORTE	ESTE
1-2	40.382	S23° 11' 55"W	1034280.045	340720.816
2-3	21.540	S77° 28' 16"E	1034222.928	340704.909
3-4	28.659	N21° 02' 15"E	1034218.255	340725.936
4-5	19.007	N57° 12' 57"E	1034245.004	340736.224
5-6	10.496	S32° 00' 19"E	1034255.296	340752.204
6-7	12.579	S48° 48' 51"E	1034246.396	340757.767
7-8	7.016	N45° 00' 00"E	1034238.112	340767.234
8-9	12.012	N48° 48' 51"W	1034243.073	340772.194
9-10	9.062	N32° 00' 19"W	1034250.983	340763.155
10-11	0.506	N20° 33' 22"W	1034258.667	340758.352
11-12	1.190	N57° 12' 57"E	1034259.141	340758.174
12-13	5.174	S23° 11' 55"E	1034259.786	340759.174
13-14	10.516	N66° 48' 05"E	1034255.030	340761.212
14-15	6.966	N23° 11' 55"W	1034259.212	340770.970
15-16	33.011	N57° 12' 57"E	1034265.615	340768.225
16-17	17.705	N28° 18' 03"W	1034283.490	340795.978
17-18	31.216	S59° 41' 20"W	1034299.079	340787.584
18-19	7.230	N23° 11' 55"W	1034283.325	340760.638
19-20	7.929	S66° 48' 05"W	1034289.970	340757.788
20-21	3.455	N0° 00' 00"E	1034286.846	340750.500
21-22	7.071	N81° 52' 12"W	1034290.301	340750.500
22-23	8.905	S0° 00' 00"E	1034291.301	340743.500
23-24	8.241	S12° 31' 44"E	1034282.396	340743.500
24-1	28.347	S59° 41' 20"W	1034274.352	340745.288

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PUENTE  
SOBRE QUEBRADA BANANO 1 = 2538.251 M2

VADO		
N	NORTE	ESTE
1	1034243.000	340770.000
2	1034240.165	340767.165
3	1034247.379	340758.921
4	1034256.220	340753.395
5	1034272.858	340747.156
6	1034282.561	340745.000
7	1034289.571	340745.000
8	1034289.000	340749.000
9	1034283.000	340749.000
10	1034274.000	340751.000
11	1034258.000	340757.000
12	1034250.000	340762.000
13	1034243.000	340770.000

PUENTE		
N	NORTE	ESTE
1	1034257.530	340762.249
2	1034260.350	340769.197
3	1034288.160	340757.899
4	1034285.340	340750.951
5	1034257.530	340762.249

CAUCE		
N	NORTE	ESTE
1	1034224.930	340707.318
2	1034220.000	340725.179
3	1034246.470	340735.854
4	1034284.630	340794.362
5	1034297.760	340787.793
6	1034259.190	340722.715
7	1034224.930	340707.318

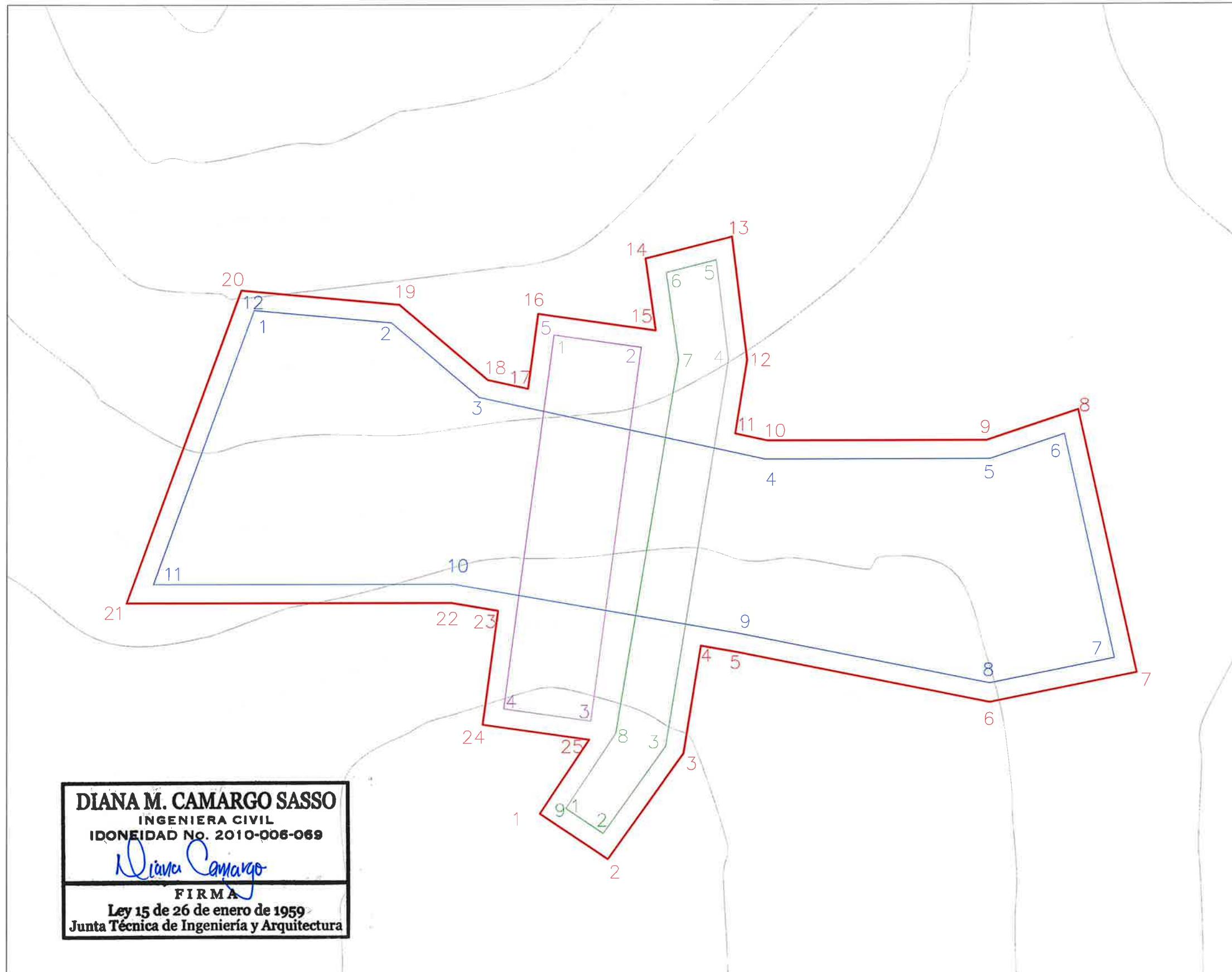
#### LEYENDA

- PUENTE
- CAUCE
- VADO
- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA DEL PUENTE SOBRE QUEBRADA  
BANANO 1 = 2538.251 M2

CONTRATANTE:	PROONENTE:	REPUbLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS DIRECCIÓN NACIONAL DE INSPECCIÓN	REVISIONES	FECHA	No.	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PUENTE QUEBRADA BANANO 1	DISEÑADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS I&C	REVISADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS I&C	PUNTO	DIBUJO No:	CONTRATO
 Ministerio De Obras Públicas Dirección Nacional de Inspección	CONSORCIO CALLES DE BOCAS I&C	CONTRATO N° UAL-1-30-2023 "REHABILITACIÓN DE CAMINOS Y CALLES INTERNAS EN EL DISTRITO DE ALMIRANTE, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO, RENGLÓN 1"					CALCULADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS I&C	DIBUJADOR POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS I&C	HOJA	ESCALA: 1:150	UAL-1-30-2023

REVISIÓN  
01 / 02  
FECHA  
MARZO 2025  
119



ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA				
VÉRTICE	DISTANCIA	RUMBO	NORTE	ESTE
1-2	6.558	S56° 18' 36"E	1033071.584	340547.920
2-3	10.406	N35° 32' 16"E	1033067.946	340553.376
3-4	8.729	N9° 09' 44"E	1033076.414	340559.425
4-5	2.953	S80° 08' 03"E	1033085.031	340560.815
5-6	20.677	S78° 41' 24"E	1033084.525	340563.724
6-7	12.030	N78° 41' 24"E	1033080.470	340584.000
7-8	21.635	N12° 31' 44"W	1033082.830	340595.797
8-9	7.744	S71° 33' 54"W	1033103.949	340591.103
9-10	17.595	N90° 00' 00"W	1033101.500	340583.757
10-11	2.660	N77° 44' 07"W	1033101.500	340566.161
11-12	5.984	N9° 09' 44"E	1033102.065	340563.562
12-13	9.970	N7° 07' 30"W	1033107.973	340564.515
13-14	7.169	S75° 57' 50"W	1033117.866	340563.278
14-15	5.835	S8° 07' 48"E	1033116.127	340556.324
15-16	9.531	N81° 52' 12"W	1033110.351	340557.149
16-17	6.068	S7° 35' 41"W	1033111.899	340547.713
17-18	3.298	N77° 44' 07"W	1033105.685	340546.911
18-19	9.320	N49° 23' 55"W	1033106.385	340543.689
19-20	12.680	N84° 48' 20"W	1033112.450	340536.613
20-21	26.706	S19° 58' 59"W	1033113.598	340523.985
21-22	26.012	N90° 00' 00"E	1033088.500	340514.858
22-23	3.720	S80° 08' 03"E	1033088.500	340540.871
23-24	9.218	S7° 35' 41"W	1033087.863	340544.535
24-25	8.637	S81° 52' 12"W	1033078.725	340543.317
25-1	7.115	S33° 41' 24"W	1033077.504	340551.866

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PUENTE SOBRE QUEBRADA BANANO 2 = 1894.031 M<sup>2</sup>

CAUCE		
N	NORTE	ESTE
1	1033112.520	340525.620
2	1033111.750	340536.430
3	1033105.960	340543.190
4	1033100.710	340566.820
5	1033100.900	340584.630
6	1033102.170	340590.120
7	1033084.630	340594.180
8	1033082.490	340584.930
9	1033086.530	340564.490
10	1033090.140	340541.330
11	1033090.030	340517.180
12	1033112.520	340525.620

PUENTE		
N	NORTE	ESTE
1	1033110.450	340549.170
2	1033109.530	340556.620
3	1033079.580	340552.910
4	1033080.500	340545.470
5	1033110.450	340549.170

VADO		
N	NORTE	ESTE
1	1033072.960	340550.270
2	1033070.570	340553.470
3	1033077.330	340558.530
4	1033108.430	340563.530
5	1033116.290	340562.290
6	1033115.670	340558.340
7	1033108.440	340559.480
8	1033078.940	340554.740
9	1033072.960	340550.270

### LEYENDA

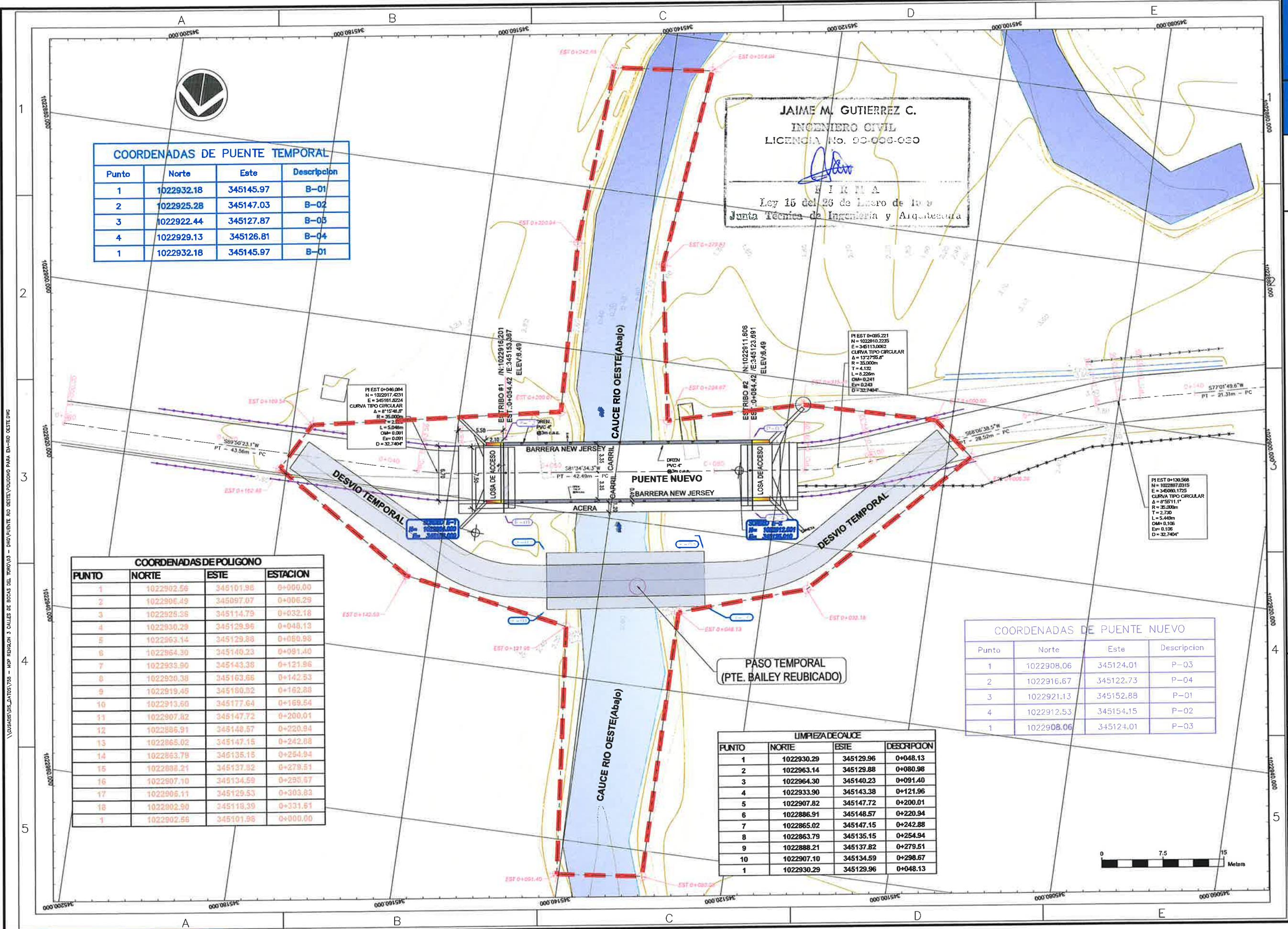
- PUENTE
- CAUCE
- VADO
- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA DEL PUENTE SOBRE QUEBRADA BANANO 2 = 1894.031 M<sup>2</sup>

CONTRATANTE:	PROONENTE:	REPÚBLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS DIRECCIÓN NACIONAL DE INSPECCIÓN	REVISIONES	FECHA	No.	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PUENTE QUEBRADA BANANO 2	DISEÑADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS &C	REVISADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS &C	PUNTO	DIBUJO No:	CONTRATO
GOBIERNO NACIONAL CON PASO FIRME	Ministerio De Obras Públicas Dirección Nacional de Inspección	CONSORCIO CALLES DE BOCAS I&C					CALCULADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS &C	DIBUJADOR POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS &C			UAL-1-30-2023
		CONTRATO N° UAL-1-30-2023					SOMETIDO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS &C	APROBADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS &C			

"REHABILITACIÓN DE CAMINOS Y CALLES INTERNAS  
EN EL DISTRITO DE ALMIRANTE, PROVINCIA DE  
BOCAS DEL TORO, RENGLÓN 1"

02/02  
1:150  
FECHA  
MARZO 2025  
120



La presente Ley 15 de 1994, este pliego es propiedad intelectual de Constructora Barba, E.I.A. y se prohíbe su reproducción total o parcial así como el uso de su contenido sin previo consentimiento por escrito de su autor.

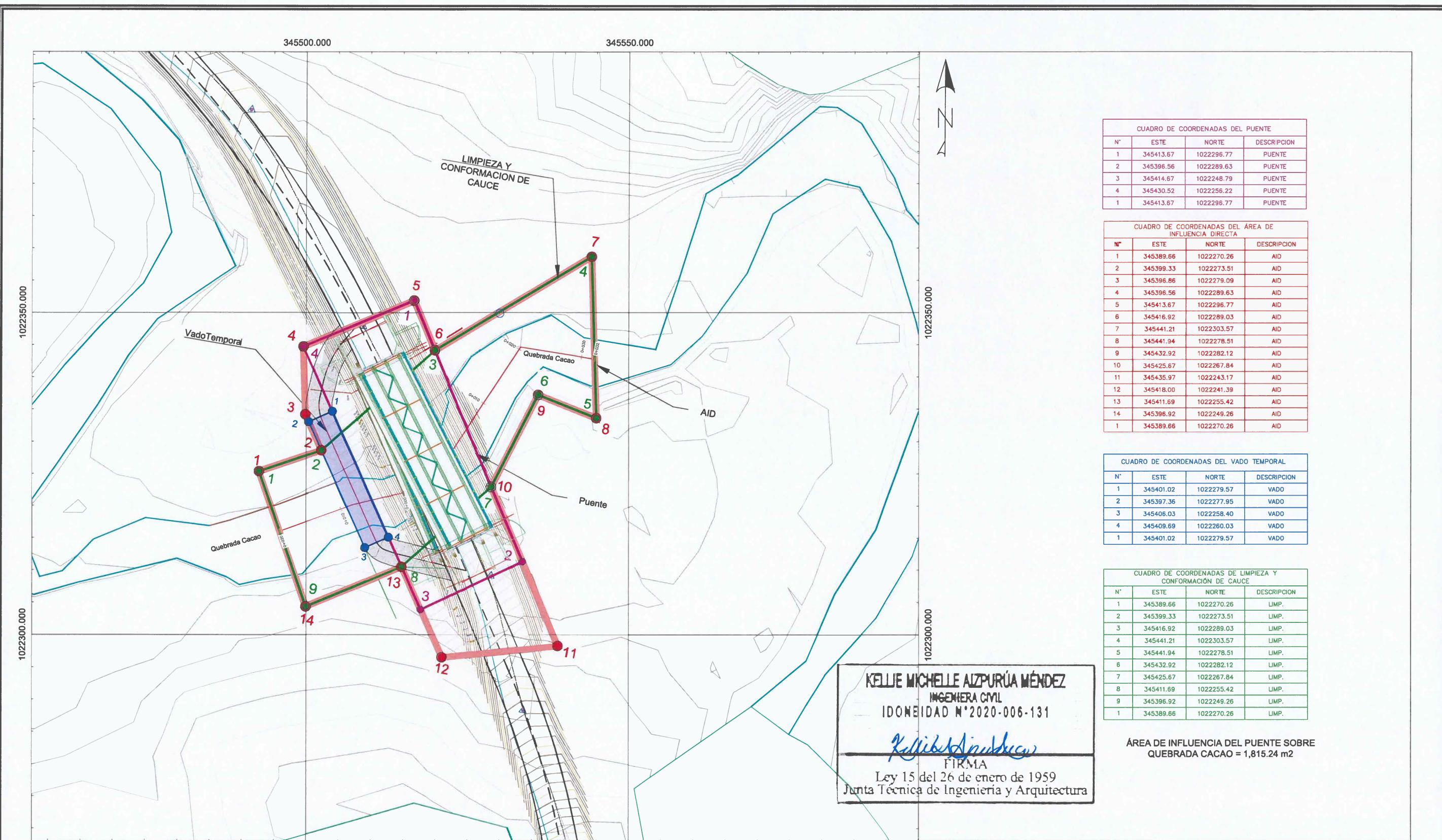
## POLIGONO CON LOS COMPONENTES DEL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL

**PTE. SOBRE RIO OESTE ABajo**

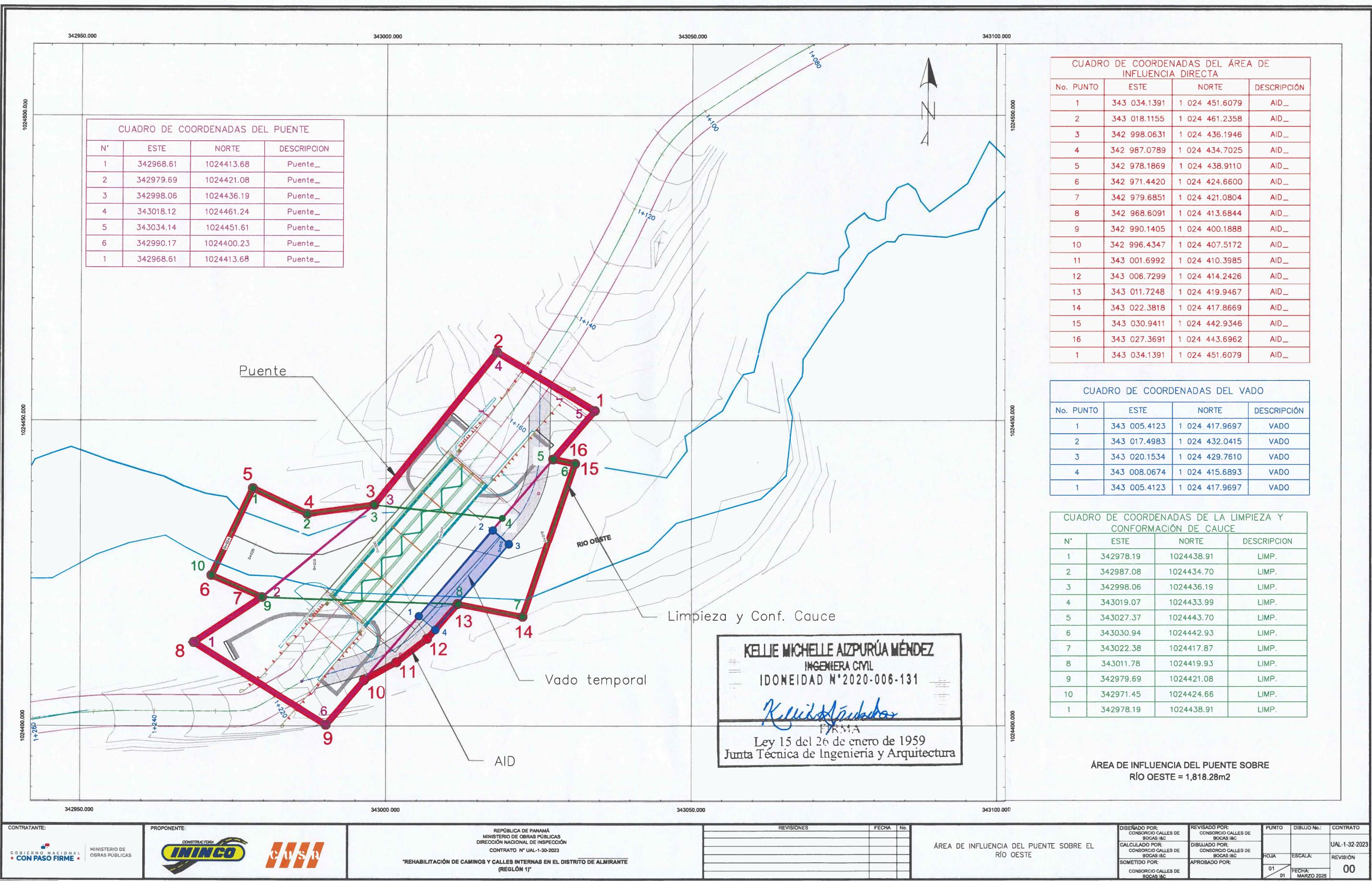
PERIOD: **10:15-11:15** **11:15-12:15**

REASON: None None

---



CONTRATANTE:	PROONENTE:	REPUBLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS DIRECCIÓN NACIONAL DE INSPECCIÓN CONTRATO N° UAL-1-30-2023	REVISIONES	FECHA	Nº	DISEÑADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS IAC	REVISADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS IAC	PUNTO	DIBUJO N.º:	CONTRATO					
GOBIERNO NACIONAL CON PASO FIRME	CONSTRUCTORA <b>ININCO</b>	<b>CUSA</b>	TREHABILITACIÓN DE CAMINOS Y CALLES INTERNAS EN EL DISTRITO DE ALMIRANTE (REGION 1)					ÁREA DE INFLUENCIA DEL PUENTE SOBRE QUEBRADA CACAO							
CALCULADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS IAC															
SOMETIDO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS IAC															
APROBADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS IAC															
HOJA 01 ESCALA: REVISIÓN 00 FECHA: MARZO 2025															



CONTRATANTE:	PROONENTE:	REPUBLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS DIRECCIÓN NACIONAL DE INSPECCIÓN CONTRATO N° UAL-1-30-2023	REVISIONES	FECHA	No.	ÁREA DE INFLUENCIA DEL PUENTE SOBRE EL RÍO OESTE	DISEÑADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS I&C	REVISADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS I&C	PUNTO	DIBUJO N.º:	CONTRATO
GOBIERNO NACIONAL * CON PASO FIRME *	CONSTRUCTORA <b>ININCO</b>	CVSA					CALCULADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS I&C	DIBUJADO POR: CONSORCIO CALLES DE BOCAS I&C	01	01	UAL-1-32-2023



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO  
PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE  
ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS  
DEL TORO – RENGLÓN N°1"**



## **5. Certificación de uso de suelo por el MIVIOT**

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

David, 02 de julio de 2024

Nota: 14-1800-OT-260-2024

Señor  
Rodrigo De La Cruz  
Calles de Bocas I & C  
E. S. M.

Sr. De La Cruz:

Por este medio el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, Regional de Chiriquí, da respuesta a su solicitud de certificación de zonificación para el proyecto "Diseño y Construcción de cinco puentes vehiculares en los Distritos de Almirante y Changuinola, Provincia de Bocas del Toro" por consiguiente, tenemos a bien informarle que de acuerdo a los documentos que reposan en nuestros archivos, la provincia de Bocas del Toro NO CUENTA con código de zonificación.

Es importante señalar que este proyecto consiste en los Estudios, Diseño y Construcción de los puentes vehiculares: Qda. Banano I, Qda. Banano 2, Qda. Cacao, Rio Oeste Abajo y Rio Oeste arriba entre los Distritos de Almirante y Changuinola. Serán construidos en la servidumbre pluvial o servidumbre vial existente en los caminos o calles.

Por lo cual, no es posible realizar una Asignación de Código de Zona, ya que, al asignar un código de Zona, se hace a una finca específica y en este caso, al ser un proyecto estatal como el que describimos anteriormente, una Asignación de Código de Zona, no es necesario.

Sin más que agregar,

Atentamente,



Alice M. Boutet  
Arq. Alice M. Boutet  
Depto. de Control y Orientación del Desarrollo  
MIVIOT- CHIRIQUI

Fundamento legal: Ley 6 del 1 de febrero del 2006  
Ley 61 del 23 de octubre del 2006

c.c. Archivo  
ab/AB

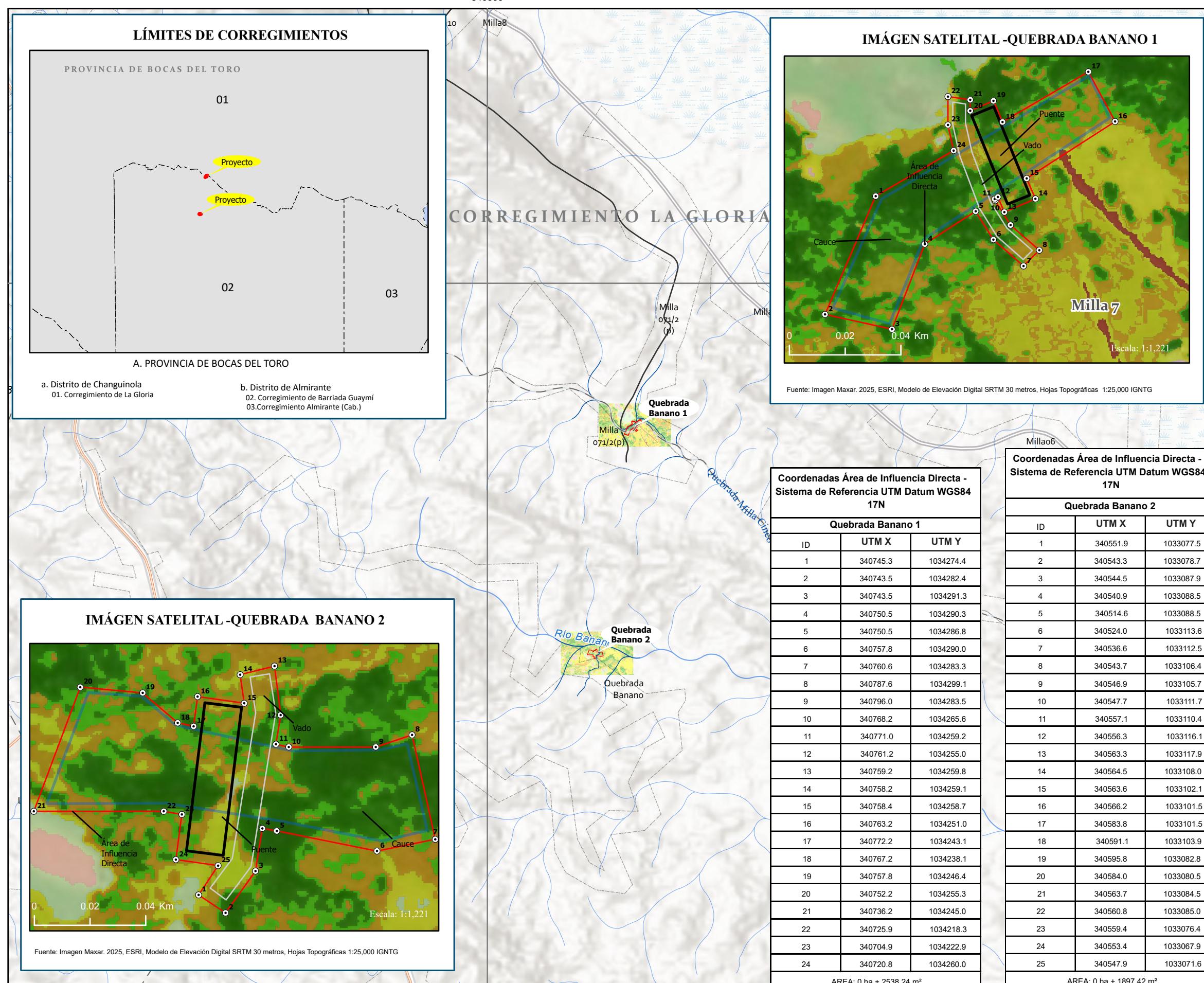


MINISTERIO DE  
OBRAS PÚBLICAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO  
PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE  
ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS  
DEL TORO – RENGLÓN N°1"



## 6. Mapas de cobertura vegetal y protección hídrica



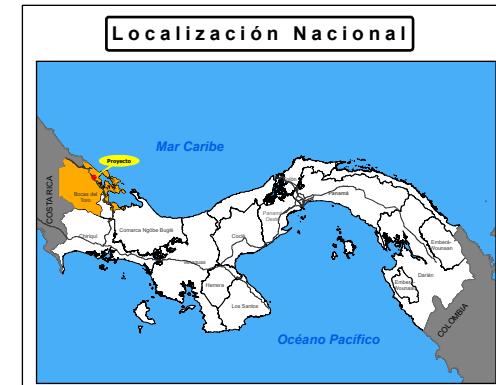
## COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO

## Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II

PROYECTO:  
“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES  
VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE  
ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA  
DE BOCAS DEL TORO, RENGLÓN 1”.

**Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP)**

**Corregimiento de La Gloria, Barriada Guaymí  
Distrito de Changuinola, Almirante,  
Provincia de Bocas del Toro**



**LEYENDA**

## POBLADOS

- ## ■ Lugar poblado

### RED VIAL

- ### — Vías principales

Calles

- ## ----- Caminos

## HIDROGRAFÍA

- ## Ríos y quebradas

 Lagos, lag

- ## ESTRUCTURAS

 Edificios  Área de Influencia

- # ○ Vertices de AID

**Sistema de Referencia Espacial:**  
Sistema Geodésico Mundial de 1984  
Proyección Universal Transversal de Mercator  
T. 15 N. 10

0.6                    0                    0.6  
Km

Fuente: Hojas topográficas. Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". Información cartográfica INEC, Contraloría General de la República. . Categorías del Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo de MAMBIENTE 2024.

Coordinadas Área de Influencia Directa - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Rio Oeste Arriba (Nueva Vision)		
ID	UTM X	UTM Y
1	343027.4	1024443.7
2	343030.9	1024442.9
3	343022.4	1024417.9
4	343011.7	1024419.9
5	343006.7	1024414.2
6	343001.7	1024410.4
7	342996.4	1024407.5
8	342990.1	1024400.2
9	342968.6	1024413.7
10	342979.7	1024421.1
11	342971.4	1024424.7
12	342978.2	1024438.9
13	342987.1	1024434.7
14	342998.1	1024436.2
15	343018.1	1024461.2
16	343034.1	1024451.6

AREA: 0 ha + 1818.28 m<sup>2</sup>

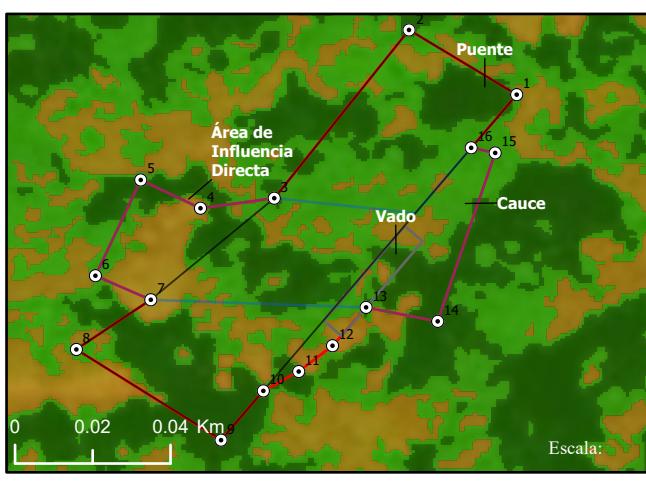
Coordinadas Área de Influencia Directa - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Rio Oeste Abajo		
ID	UTM X	UTM Y
1	345097.1	1022906.5
2	345114.8	1022925.4
3	345130.0	1022930.3
4	345129.9	1022963.1
5	345140.2	1022964.3
6	345143.4	1022933.9
7	345163.7	1022930.4
8	345180.8	1022919.5
9	345177.6	1022913.6
10	345147.7	1022907.8
11	345148.6	1022886.9
12	345147.2	1022865.0
13	345135.2	1022863.8
14	345137.8	1022888.2
15	345134.6	1022907.1
16	345129.5	1022906.1
17	345118.4	1022902.9
18	345102.0	1022902.6

AREA: 0 ha + 2472.97 m<sup>2</sup>

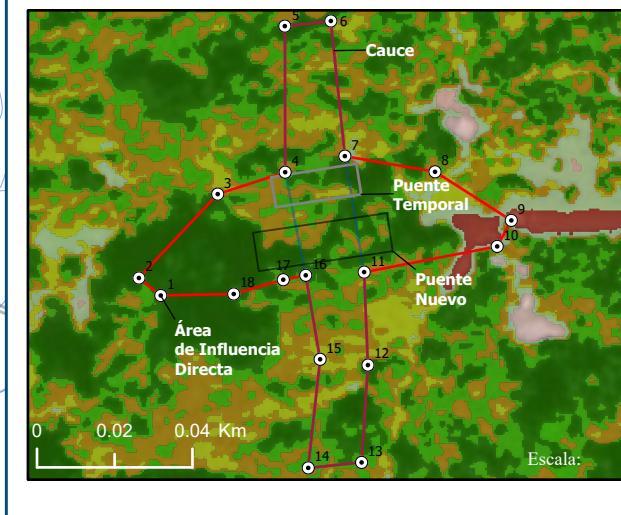
Coordinadas Área de Influencia Directa - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Quebrada Cacao		
ID	UTM X	UTM Y
1	345399.3	1022273.5
2	345396.9	1022279.1
3	345396.6	1022289.6
4	345413.7	1022296.8
5	345416.9	1022289.0
6	345441.2	1022303.6
7	345441.9	1022278.5
8	345432.9	1022282.1
9	345425.7	1022267.8
10	345436.0	1022243.2
11	345418.0	1022241.4
12	345411.7	1022255.4
13	345396.9	1022249.3
14	345389.7	1022270.3

AREA: 0 ha + 1815.24 m<sup>2</sup>

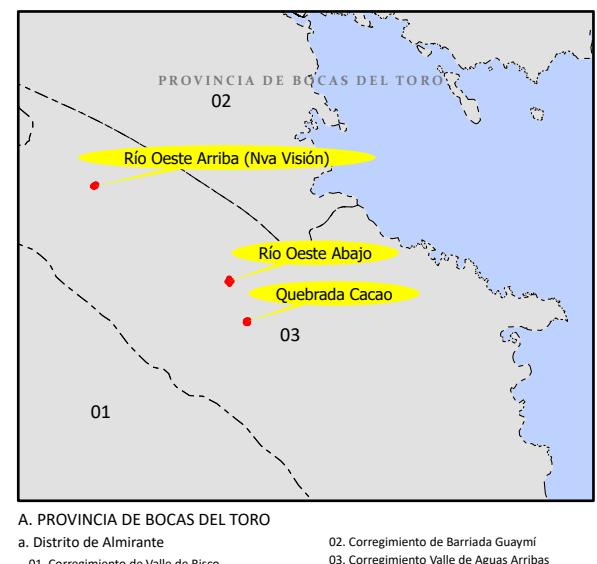
#### IMÁGEN SATELITAL - RÍO OESTE ARRIBA (NVA. VISIÓN)



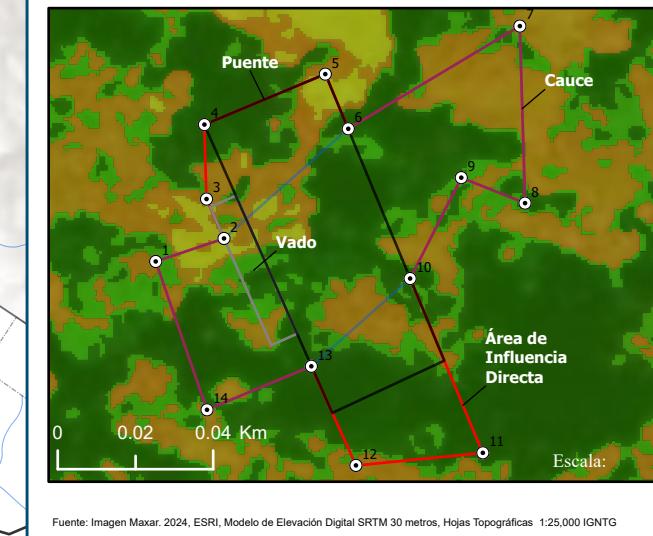
#### IMÁGEN SATELITAL - RÍO OESTE ABAJO



#### LÍMITES DE CORREGIMIENTOS



#### IMÁGEN SATELITAL - QUEBRADA CACAO



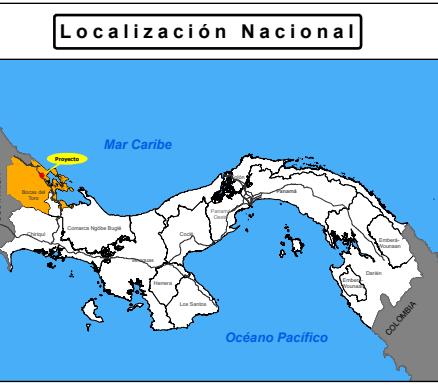
## COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO

### Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Categoría II

PROYECTO:  
"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO, RENGLÓN 1".

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP)

Corregimiento de La Gloria, Barriada Guaymí Distrito de Changuinola, Almirante, Provincia de Bocas del Toro



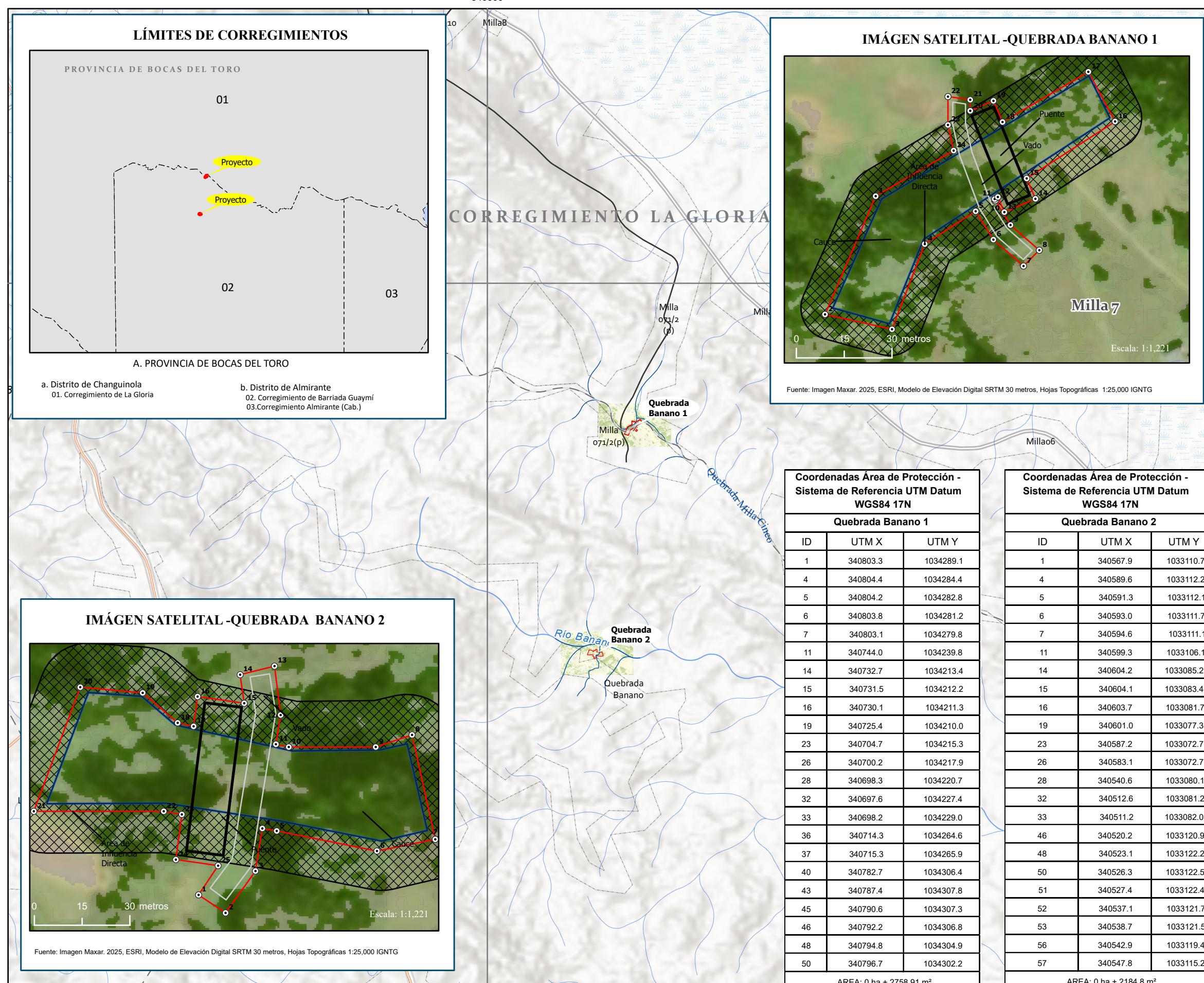
#### LEYENDA

POBLADOS	■ Lugar poblado
RED VIAL	— Vías principales
USO DE SUELO	■ Bosque Latifoliado
HIDROGRAFÍA	■ Bosque Latifoliado Secundario
DISTRIBUCIÓN DE LAS OBRAS	■ Rastrojo
ESTRUCTURAS	■ Herbazales
ÁREA DE INFLUENCIA	■ Calles
	— Caminos
	■ Limpieza de Cauce
	■ Puente
	■ Vado
	■ Edificios
	■ Vértices de AID

Sistema de Referencia Espacial:  
Sistema Geodésico Mundial de 1984  
Proyección Universal Transversal de Mercator  
Zona 17 Norte

0.6 0 0.6 Km  
Escala: 1:20,000

Fuente: Hojas topográficas. Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". Información cartográfica INEC, Contraloría General de la República. Categorías del Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo de MIAMBIENTE 2021



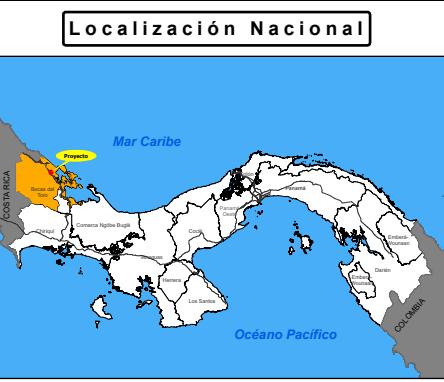
## CUERPOS HIDRÓMICOS EXISTENTES Y MARGEN DE PROTECCIÓN

### Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Categoría II

PROYECTO:  
"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO, RENGLÓN 1".

Promotor: Ministerio de Obras Públicas (MOP)

Corregimiento de La Gloria, Barriada Guaymí Distrito de Changuinola, Almirante, Provincia de Bocas del Toro



### LEYENDA

<b>POBLADOS</b>	■ Lugar poblado
<b>RED VIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Vías principales</li> <li>— Calles</li> <li>— Caminos</li> </ul>
<b>MARGEN DE PROTECCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Franja de bosque ambos lados del cauce no menor a 10 metros. (Art. 23. Legislación Forestal, 1994)</li> <li>■ Calles</li> <li>■ Bosques latifoliados mixtos secundarios</li> </ul>
<b>HIDROGRAFÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Ríos y quebradas</li> </ul>
<b>DISTRIBUCIÓN DE LAS OBRAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Limpieza de Cauce</li> <li>■ Puente</li> <li>■ Vado</li> </ul>
<b>ESTRUCTURAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Edificios</li> </ul>
<b>ÁREA DE INFLUENCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Área de Influencia Directa (AID)</li> <li>○ Vértices de AID</li> </ul>
<b>Sistema de Referencia Espacial:</b> Sistema Geodésico Mundial de 1984 Proyección Universal Transversal de Mercator Zona 17 Norte	
0.6 Km	
Escala: 1:20,000	

Fuente: Hojas topográficas. Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". Información cartográfica INEC, Contraloría General de la República. Categorías del Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo de MIAMBIENTE 2021

Coordenadas Margen de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Río Oeste Arriba (Nueva Visión)		
ID	UTM X	UTM Y
1	343040.9	1024443.0
7	343029.3	1024410.6
9	343026.7	1024408.8
14	343010.6	1024410.0
18	342975.7	1024411.9
18	342975.7	1024411.9
24	342962.1	1024421.1
27	342961.5	1024425.9
31	342969.2	1024443.2
34	342972.1	1024446.8
37	342976.3	1024448.7
44	342996.7	1024446.1
47	343014.9	1024444.5
47	343014.9	1024444.5
54	343027.9	1024453.7
57	343034.6	1024452.2
59	343037.5	1024450.5
60	343038.7	1024449.2

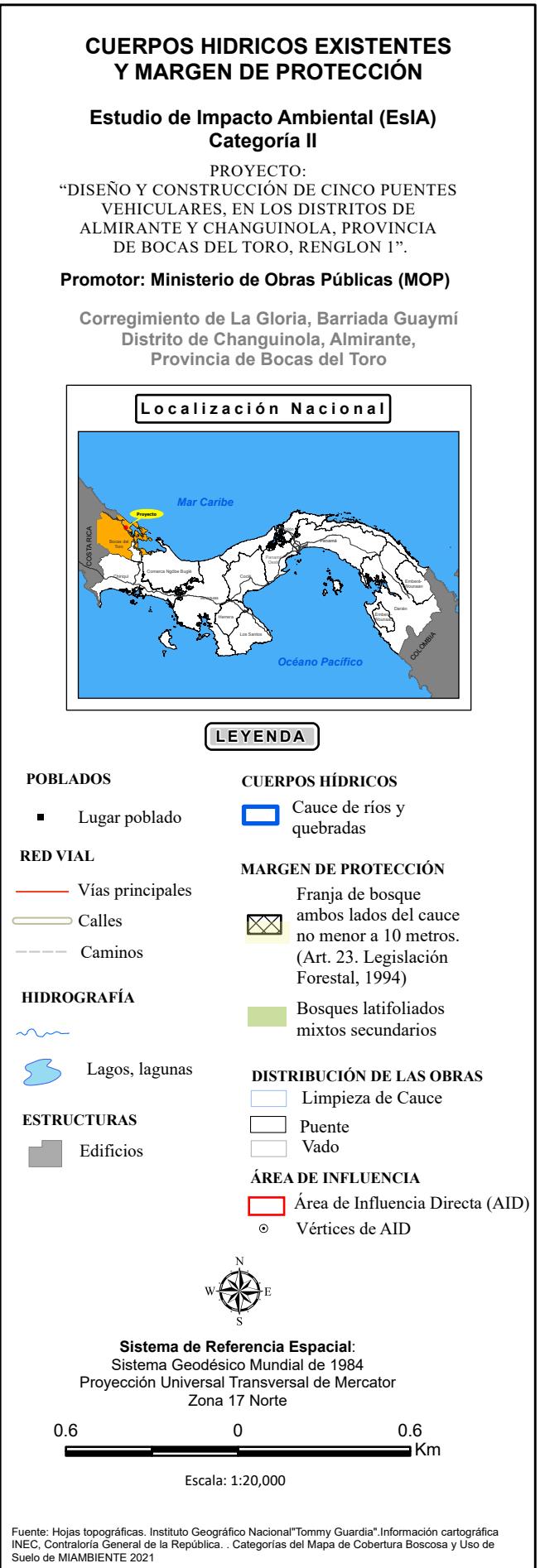
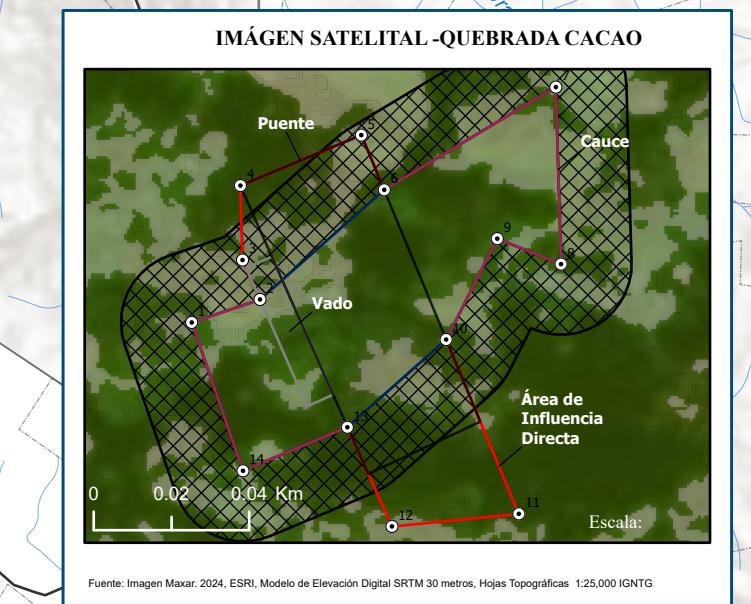
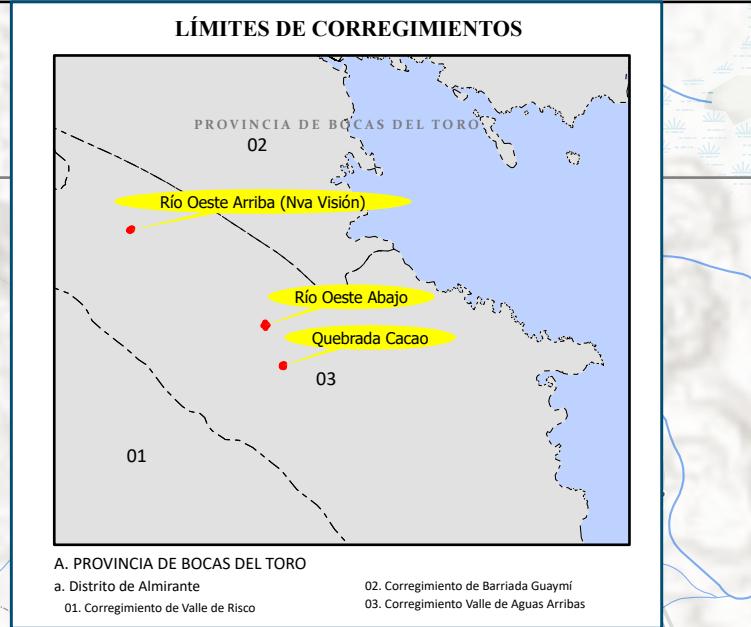
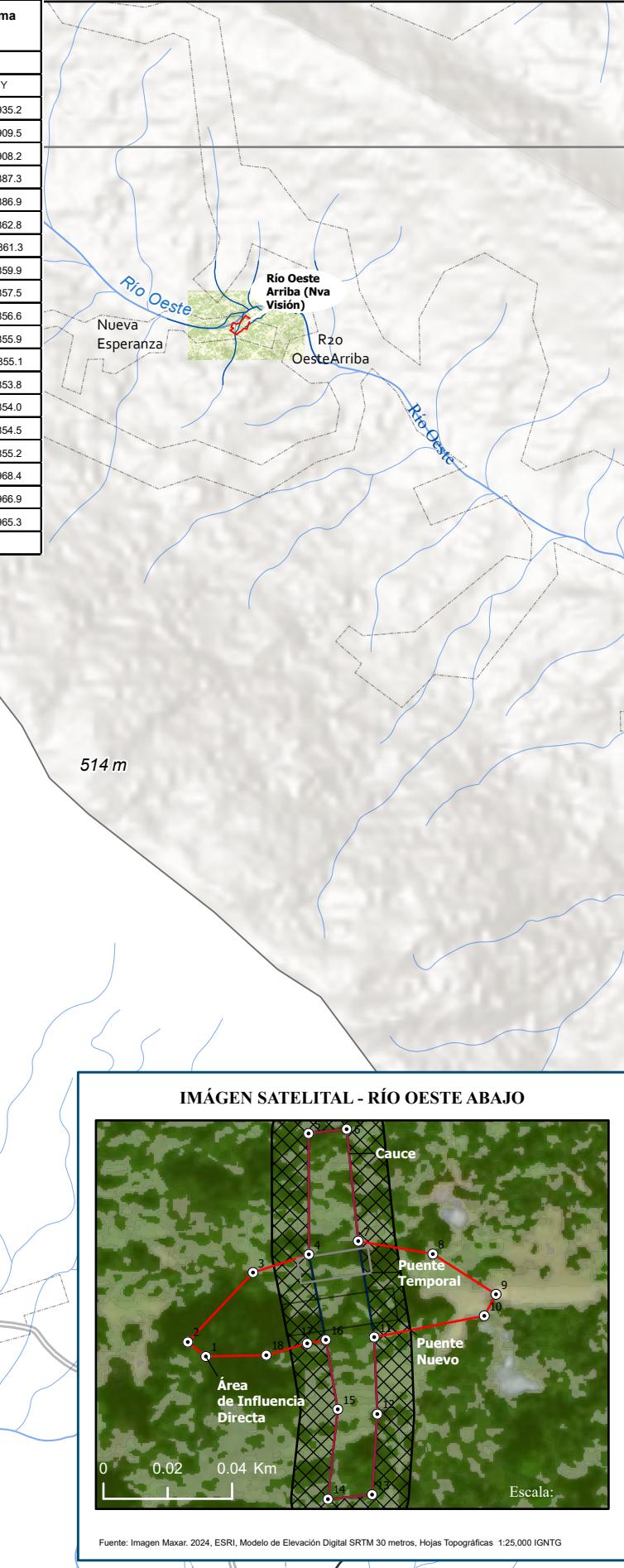
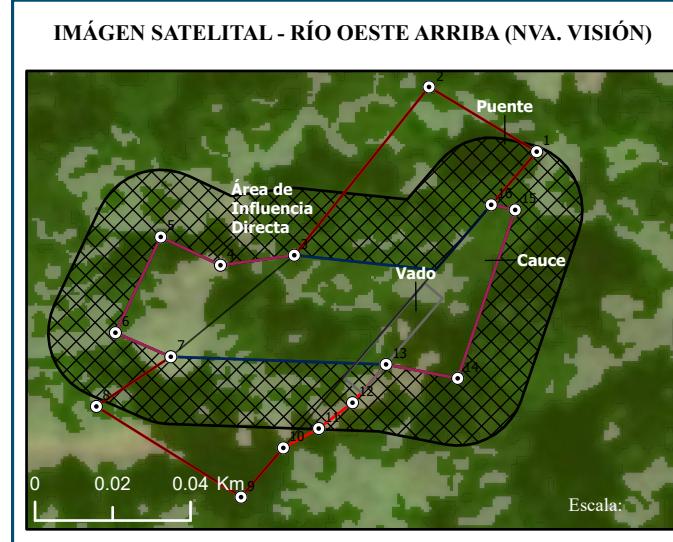
AREA: 0 ha + 1833.23 m<sup>2</sup>

Coordenadas Margen de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Río Oeste Abajo		
ID	UTM X	UTM Y
1	345153.3	1022935.2
2	345157.6	1022909.5
3	345157.7	1022908.2
4	345158.6	1022887.3
5	345158.6	1022886.9
8	345166.9	1022862.8
9	345164.4	1022861.3
10	345155.8	1022859.9
12	345153.8	1022857.5
13	345152.5	1022856.6
14	345151.2	1022855.9
16	345148.2	1022855.1
17	345136.2	1022853.8
19	345132.9	1022854.0
20	345131.4	1022854.5
21	345130.0	1022855.2
53	345149.4	1022968.4
54	345149.9	1022966.9
55	345150.2	1022965.3

AREA: 0 ha + 2537.92 m<sup>2</sup>

Coordenadas Margen de Protección - Sistema de Referencia UTM Datum WGS84 17N		
Quebrada Cacao		
ID	UTM X	UTM Y
1	345451.9	1022278.8
2	345451.9	1022277.3
3	345451.6	1022275.8
4	345451.0	1022274.3
5	345450.3	1022273.0
6	345449.3	1022271.8
7	345448.2	1022270.7
8	345446.9	1022269.9
9	345445.6	1022269.2
10	345444.1	1022268.8
11	345442.7	1022268.5
19	345432.3	1022260.4
20	345418.3	1022247.9
26	345396.0	1022239.3
27	345394.4	1022239.6
28	345392.9	1022240.1
29	345391.4	1022240.9
62	345451.2	1022303.9

AREA: 0 ha + 1991.39 m<sup>2</sup>





MINISTERIO DE  
OBRAS PÚBLICAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO  
PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE  
ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS  
DEL TORO – RENGLÓN N°1"



## 7. Informe de fauna terrestre y fauna acuática

**INFORME DE FAUNA TERRESTRE Y ACUÁTICA**

**PROYECTO**

**“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO – RENGLÓN N°1”.**



**CONTRATISTA: CONSORCIO CALLES DE BOCAS I & C**

**PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**

**SEGUNDA INFORMACIÓN ACLARATORIA**

**DEIA-DEEIA-AC-0025-2502-2025**

**ELABORADO POR:**



ING. JOSÉ RINCÓN

**C.I.P. 4-194-950**

**IDONEIDAD N° CTCB-1277-2020**

**BIÓLOGO CON ESPECIALIZACIÓN EN ZOOLOGÍA**

**MARZO 2025**

## 6.2 Características de la Fauna

Se presenta la información relacionada con la fauna silvestre terrestre y acuática registrada en los diferentes tipos de cobertura boscosa (bosque de galería y vegetación herbácea), en el polígono de influencia directa del proyecto, incluyendo las nuevas áreas adicionales de cada puente; razón por lo cual se procedió a revisar cada una de las áreas adicionales, para poder incluir y actualizar la información de fauna terrestre y acuática del proyecto.

El levantamiento de línea base se basó en observaciones de campo, principalmente en las áreas ampliadas del proyecto, entrevistas a moradores de la zona y de la información disponible de fuentes secundarias, necesarias para conocer el estado actual dentro del área de influencia ampliada (50 metros aguas arriba y aguas debajo de cada puente); debemos mencionar que en algunos casos se realizó el inventario en áreas fuera del polígono del proyecto ya que presentaban hábitat favorables para mantener poblaciones de fauna silvestre y de esta manera se podía comparar la composición de especies con el área de influencia directa del proyecto.

Es importante resaltar que durante los trabajos de campo se observa claramente como en la gran mayoría de los polígonos del área de influencia directa con las áreas adicionales que se incorporaron, se encuentran intervenidas, tal y como se presentó en la línea base del estudio de impacto ambiental, debido a que es un área con población circundante. El cambio en el uso de suelo ha ido modificando completamente el paisaje y por ende propiciando cambios en la estructura en los hábitats naturales. Ya la vegetación y fauna silvestre asociada es mínima, reduciéndose en muchos casos a especies de fauna que se adaptan muy bien a las alteraciones de los hábitats.

Producto de las revisiones de campo de las áreas adicionales que se incorporaron como área de influencia directa para cada puente, para fauna terrestre, podemos concluir que las mismas especies se comportan igual ya que no se adicionan especies nuevas a las ya reportadas en un inicio en los trabajos de línea base; igualmente para la fauna acuática, el comportamiento de especies registradas se mantiene igual para cada fuente hídrica evaluada; para nuestro trabajo se tomaron 50 metros aguas arriba y aguas abajo, pero como es de esperarse, en esos 50 metros se toman puntos de muestreo de hábitats loticos donde el agua fluye constantemente, así como también hábitat de márgenes de los ríos.

A continuación, se presenta información relacionada con la fauna terrestre y acuática, para esta ocasión con el polígono ampliado, esto con el objetivo de saber si existían variaciones en la composición de especies terrestre y acuáticas motivadas por la ampliación del polígono del proyecto.

### 6.2.1 Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía

Para la caracterización de la fauna terrestre (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) y fauna acuática, se aplicó la misma metodología utilizada para los trabajos de línea, esta vez aplicado a el área total del proyecto incluyendo el área ampliada.

La metodología utilizada se basó en diferentes metodologías aplicadas internacionalmente como la propuesta por Puerta-Piñero C., Gullison R.E., Condit R.S. 2014. Metodologías para el Sistema de Monitoreo de la Diversidad Biológica de Panamá (versión en español). DOI <http://dx.doi.org/10.5479/si.ctfs.0001>. Sutherland. W. J. 1996. Ecological Census Techniques: A handbook. Cambridge University Press. 363 pp. Y Vilchez-Mendoza, S., C. A. Harvey, D. Sánchez-Merlo, A. Medina, B. Hernández y R. Taylor. 2007. Diversidad y composición de aves en un agropaisaje de Nicaragua. Páginas 547-578. En C. A. Harvey y J. C. Sáenz (editores). Evaluación y Conservación de Biodiversidad en Paisajes Fragmentados de Mesoamérica. Editorial INBio, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.

### **Anfibios y reptiles**

Para estimar la diversidad de las especies de reptiles y anfibios se utilizó el método de búsqueda generalizada (Dodd, 2010) con la participación de un biólogo y de 1 asistentes de la comunidad. Durante los recorridos se revisaron la hojarasca, piedras, debajo de troncos caídos, arbustos, árboles o cualquier lugar que se consideró apropiado para encontrar reptiles y anfibios. Se estableció un transecto por sitio de muestreo, 50 metros aguas arriba y debajo de cada fuente hídrica. Adicionalmente, se utilizaron los llamados o vocalizaciones de los anuros para determinar la presencia de algunas especies que no fueron registradas visualmente. (esfuerzo de muestreo de dos días de campo)

Para la identificación de los anfibios y reptiles se utilizaron claves dicotómicas, guías de campo y grabaciones del llamado de los machos anuros (Ibáñez et al. 1999; Savage 2002 y Köhler 2008, 2011). Al hacer las listas de especies se utilizaron la nomenclatura utilizada por Jaramillo et al. 2010 para Panamá.

### **Aves**

Para estimar la riqueza de las especies de aves en el área del proyecto, se empleó el método de conteos por puntos en transectos lineales (Bibby et al. 1992, Sutherland et al. 2004, Vilchez-Mendoza et al. 2008). Las observaciones se realizaron en horas de la mañana (0700-1100 hrs). En cada uno de los puntos de conteo se realizaron observaciones con binoculares Nikon 10 x 42 y grabaciones de los cantos de las aves con una grabadora Panasonic RR-US 300, en un radio de 25 m del transecto durante 15 minutos (Sutherland et al. 2004, Vilchez-Mendoza et al. 2008). Al observar las aves se registraron los datos del nombre de las especies, número de individuos por especie, estrato del bosque, hora, comportamiento y estado del tiempo climático, entre otros. Para facilitar la identificación de las especies de aves se utilizó la guía de campo de Angehr y Dean (2010). (Esfuerzo de muestreo de dos días de campo)

### **Mamíferos**

Para el muestreo de los mamíferos terrestres y arbóreos de mediano a gran tamaño, se realizaron recorridos con observaciones en transectos que recorrieron 50 metros aguas arriba y debajo de las fuentes hídricas (Peres 2000, Cullen 2001) por sitio de muestreo. Los transectos se muestrearon durante la mañana (0600-1100hrs). Durante los recorridos el biólogo de campo como el asistente realizaron observaciones directas (individuos) e indirectas (e. g. huellas, heces, restos de comida) de los animales (Carrillo et al. 2000). El análisis de la información se realizó con los métodos

empleados para los registros de mamíferos o vertebrados en otros estudios (Buckland et al. 1993, Hill y Padwe 2000, Peres 2000, Wright et al. 2000, Cullen 2001).

A continuación, se presenta información relacionada con la fauna terrestre y acuática, necesaria para conocer su estado actual en el área de influencia directa del proyecto, como la diversidad de especies de vertebrados terrestres y acuáticos y la identificación de aquellas especies consideradas por la bibliografía como endémicas, claves o amenazadas según MiAmbiente, UICN y CITES.

A continuación, presentamos los puntos muestreados:

**Tabla 6-7. Puntos de muestreo para fauna Terrestre y Acuática**

Punto	Coordenada X	Coordenada Y	Fuente Hídrica
1	0340716	1034225	Qda. Banano 1
2	0340724	1034240	
3	0340753	1034265	
4	0340769	1034286	
5	0340588	1033094	Qda. Banano 2
6	0340571	1033089	
7	0340549	1033095	
8	0340522	1033108	
9	0345442	1022287	Qda. Cacao
10	0345431	1022282	
11	0345424	1022274	
12	0345410	1022266	
13	0345125	1022912	Rio Oeste Abajo
14	0345131	1022910	
15	0345143	1022916	
16	0345148	1022922	
17	0343022	1024427	Rio Oeste Arriba
18	0343012	1024423	
19	0342994	1024427	
20	0342976	1024432	

Fuente. Trabajo de campo – marzo 2025

## **A. Hábitat Terrestre**

Para este estudio pudimos identificar que los hábitats presentes en el polígono ampliado se mantienen similar en cuanto a su composición florística y faunística a lo largo del área de influencia directa del proyecto; razón por lo cual realizaremos la descripción de la fauna terrestre y acuática asociada para cada tipo de cobertura boscosa indistintamente a que punto de muestreo se trate.

Los muestreos se realizaron al identificar hábitats, a lo largo de las diferentes fuentes hídricas 50 metros aguas arriba y aguas debajo del sitio donde se instalarán los puentes, donde existe cobertura vegetal que albergan ciertas especies de fauna silvestre, ubicando en sitios específicos en diferentes hábitats como por ejemplo curso de agua, áreas boscosas, y áreas abiertas. Por lo tanto, para la determinación de las especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), se efectuaron observaciones directas e indirectas (huellas, nidos, cantos, rastros, restos, etc.) a través de recorridos a pie a lo largo del área de influencia o huella. Adicionalmente se realizaron entrevistas a moradores y trabajadores cercanos al área de influencia del proyecto.

Para nuestro muestreo de fauna acuática se realizaron muestreo en cada uno de los puentes (5 fuentes hídricas), distribuidos en 4 puntos aguas arriba del puente y 4 puntos aguas abajo del mismo puente. Se empleó la metodología descrita por Serrano (1994), la cual comprende emplear métodos pasivos y activos de pesca (Maldonado-Ocampo, et al 2012), (Trujillo, F., et al 2013). En este muestreo utilizamos electro pesca como método principal la cual nos permitió capturar a los individuos y luego de identificarlos se regresaron al hábitat natural, sin tener que sacrificar al pez. Como método complementario se utilizó la atarraya realizando lances en los puntos donde por la profundidad no se pudo utilizar el electro pesca. El esfuerzo de muestreo fue de un día de trabajos de campo.

## **B. Riqueza de Especies**

Como resultado del muestreo de campo en los diferentes hábitats, entrevistas y revisión bibliográfica se registró un total de 39 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios distribuidos en 31 familias y 16 órdenes (Tabla 6-2). El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 19 especies (48.7 %), como es de esperarse el orden Passeriformes agrupo la mayor diversidad en cuanto a familias (6) y especies (9 sp).

Le siguen a las aves en número de especies, el grupo de los reptiles con nueve (9) especies (23.1 %), distribuidas en siete (7) familias y dos (2) órdenes; le siguen el grupo de los anfibios, registrando siete (7) especies (17.9 %), distribuidos en cinco (5) familias y un orden; los mamíferos presentaron la diversidad as baja con cuatro (4) especies (10.3 %), distribuidas en cuatro (4) familias y cuatro (4) órdenes.

**Tabla 6-8**  
**Riqueza de Especies de Fauna Determinada en el**  
**Área de Influencia Directa del Proyecto**

Grupos	Orden	Familia	Especie	% de Especies
Mamíferos	4	4	4	10.3
Aves	9	15	19	48.7
Reptiles	2	7	9	23.1
Anfibios	1	5	7	17.9
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>31</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

**Fuente:** análisis de datos del especialista en fauna silvestre José Rincón.

### ➤ Mamíferos

Los muestreos realizados a lo largo del área de influencia directa del proyecto, en los diferentes hábitats registrados nos dieron como resultado el registro de cuatro (4) especies de mamíferos silvestres, contenidos en cuatro (4) familias y cuatro (4) órdenes. De este grupo taxonómico, solo se registran una especie por familia y una familia por orden.

La diversidad de mamíferos registrados en el polígono del proyecto es muy baja, esto causado principalmente por el grado de intervención que presenta el paisaje. Las pocas especies registradas son generalistas que se adaptan bien a los cambios de hábitat, la zona circundante también presenta un fuerte cambio en el uso de suelo y los parches de bosque son reducidos; razón por lo cual no existen hábitats conservados que soporten poblaciones de mamíferos silvestres.

Actualmente en los remanentes boscosos (bosque de galería) es donde se pueden observar especies como la ardilla colorada (*Sciurus variegatoides*), el armadillo nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), zorra común (*Didelphis marsupialis*) y el perezoso (*Choloepus hoffmanni*); especies éstas que acostumbran a encontrarse en bosque secundario y áreas intervenidas (Reid 1997). Ya para áreas más perturbadas como las gramíneas, no se observaron especies de mamíferos silvestres.

**Tabla 6-9**  
**Lista de Mamíferos total registrados en el área de estudio**

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>O. DIDELPHIMORPHIA</b>				
<b>Didelphidae</b>				
<i>Didelphis marsupiales</i>	Zorra común	B, O	BG	-

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>O. PILOSA</b>				
<b>Megalonychidae</b>				
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos garras	B, O	BG	-
<b>O. CINGULATA</b>				
<b>Dasypodidae</b>				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	R	BG, G	-
<b>O. RODENTIA</b>				
<b>Sciuridae</b>				
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	B, O	BG	-

**Nomenclatura:** trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. **TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** BG= bosque de galería; VH= vegetación herbácea. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (**Resolución N° DM-0657-2016**): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICAS:** PA= Panamá. Arreglo taxonómico según Wilson & Reeder (2005).

**Fuente:** análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

## ➤ Aves

Mediante los diversos métodos de registro empleados, se detectó para el grupo de las aves un total de 19 especies, 15 familias y nueve (9) órdenes; siendo el orden Passeriformes el que agrupo la mayor cantidad de familias con seis (6) y nueve (9) especies. La familia Tyrannidae contabilizó la mayor cantidad de especies por familia, con tres (3) especies. Las especies registradas para esta familia corresponden a especies que se encuentran en áreas abiertas y borde de bosques; estas son el bienteveo mediano (*Myiozetetes similis*), bienteveo común (*Pitangus sulfuratus*) y bienteveo real (*Tyrannus melancholicus*), estas especies se adaptan con facilidad a zonas perturbadas y zonas residenciales.

Es importante señalar que el hábitat predominante es el bosque de galería por tal razón las especies que se registran están asociadas a este ecosistema registrándose especies como el martín pescador (*Chloroceryle amazona*), el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), la reinita (*Phaeothlypis fulvicauda*) y el cuco ardilla (*Piaya cayana*).

Dentro del grupo de los rapaces registramos la presencia de especies como el gavilán bicolor (*Accipiter bicolor*), y el caracará (*Milvago chimachima*). Por otra parte, se registran otras especies como la paloma tortolita azul (*Claravis pretiosa*), el sangre de toro (*Ramphocelus dimidiatus*) y el azulejo (*Thraupis episcopus*), las cuales son muy comunes en los hábitats abiertos y semi abiertas. (Ridgely y Gwynne 1993).

Las aves resultaron ser el grupo con mayor número de especies debido a ciertas características ecológicas, como son su amplio rango de adaptación a hábitat y de gremios alimentarios. De

acuerdo con la descripción de hábitos y costumbres documentada para las aves de Panamá por Ridgely y Gwynne (1993), gran parte de las especies encontradas en el área de estudio presentan una preferencia de hábitat abiertos o borde de bosques.

Con relación a las especies migratorias, durante nuestro trabajo de campo no se registraron especies migratorias.

**Tabla 6-10**  
**LISTADO DE AVES TOTAL REGISTRADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO**

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>O. CATHARTIFORMES</b>				
<b>Cathartidae</b>				
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	O	BG	-
<b>O. ACCIPITRIFORME</b>				
<b>Accipitridae</b>				
<i>Accipiter bicolor</i>	Gavilán bicolor	B, O	BG	-
<b>Falconidae</b>				
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara amarillo	O	VH	AII
<b>O. CORACIFORME</b>				
<b>Alcedinidae</b>				
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martin pescador	B	BG	-
<b>O. COLUMBIIFORMES</b>				
<b>Columbidae</b>				
<i>Claravis pretiosa</i>	Tortolito azul	O	BG, VH	-
<i>Leptotila verreauxi</i>	Rabi blanca	O	VH	
<b>O. PSITTACIFORMES</b>				
<b>Psittacidae</b>				
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico barbinaranja	B, O	BG	VU <sub>PMA</sub> , AII
<b>O. CUCULIFORMES</b>				
<b>Cuculidae</b>				
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	O	BG	-
<b>O. APODIFORMES</b>				
<b>Trochilidae</b>				
<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí	B	BG	VU <sub>PMA</sub> , AII
<b>O. PICIFORMES</b>				
<b>Picidae</b>				
<i>Dryacopus lineatus</i>	Carpintero	O	BG	-
<b>O. PASSERIFORMES</b>				
<b>Tyrannidae</b>				
<i>Myiozetetes similis</i>	Bienteveo mediano	O	BG, G	-

Categoría Taxonómica	Nombre común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	O	BG, G	-
<i>Tirannus melancholicus</i>	Bienteveo real	O	BG	-
<b>Turdidae</b>				
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	O	BG, G	-
<b>Parulidae</b>				
<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>	Reinita	B	BG	-
<b>Thraupidae</b>				
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	O	BG	-
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangre de toro	B, O	BG	-
<b>Hirundinidae</b>				
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina	O	G	-
<b>Icteridae</b>				
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Talingo	O	BG, G	

**Nomenclatura:** trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. **TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** BG= bosque de galería; VH= vegetación herbácea. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (Resolución N° DM-0657-2016): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro; Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICA / MIGRATORIA:** PA= Panamá; M = Migratoria, ave de paso por Panamá. Arreglo taxonómico según American Ornithologists (AOU).

**Fuente:** análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

## ➤ Reptiles

La riqueza de especies para el grupo de los reptiles estuvo dada nueve (9) especies, distribuidas en siete (7) familias y dos (2) órdenes. En el grupo de las serpientes se registró una (1) familia, siendo la familia Colubridae, con tres (3) especies registradas; la especie registrada fue la bejuquilla chocolate (*Oxybelis aeneus*), la cazadora (*Mastigodryas alternatus*) y la serpiente ojo de gato (*Leptodeira annulata*).

Dentro del grupo de las lagartijas se registra la especie *Anolis limifrons*. Tenemos que dentro de las especies registradas tenemos asociadas a cuerpos de agua y bosques de galería a la iguana verde (*Iguana iguana*) y el merachó (*Basiliscus basiliscus*). Dentro del orden de las tortugas se registra la tortuga jocotea (*Trachemys scripta*).

Es importante mencionar que las especies registradas en el área de estudio están relacionadas en su mayoría a zonas boscosas y áreas asociadas a cuerpos de agua donde existe un hábitat de bosque en sucesión que mantiene a la mayor cantidad de especies dentro del polígono de estudio.

**Tabla 6-11**  
**Lista de reptiles total del área de estudio**

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>Orden Squamata</b>				
<b>Corytophanidae</b>				
<i>Basiliscus Basiliscus</i>	Meracho	B, O	BG	-
<b>Iguanidae</b>				
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	B, E, R	BG, VH	AII
<b>Sphaerodactylidae</b>				
<i>Gonatodes albogularis</i>	Limpia casa	B, O	BG	-
<b>Teiidae</b>				
<i>Ameiba ameiba</i>	Borriquero	O	VH, BG	-
<b>Polychrotidae</b>				
<i>Anolis limifrons</i>	Lagartija	B, O	BG, VH	-
<b>Colubridae</b>				
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla chocolate	B, O	BG	-
<i>Leptodeira annulata</i>	Culebra ojo de gato	O	VH	-
<i>Mastigodryas alternatus</i>	Cazadora	O	BG	-
<b>Orden Testudines</b>				
<b>Emydidae</b>				
<i>Trachemys scripta</i>	Jicotea	B, O	BG	-

**Nomenclatura:** trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. TIPO DE REGISTRO: B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. HÁBITAT: BG= bosque de galería; G= vegetación herbácea. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (**Resolución N° DM-0657-2016**): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. ENDÉMICAS: PA= Panamá. Arreglo taxonómico del consultor según Köhler (2008 y 2011).

**Fuente:** análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

### ➤ Anfibios

La diversidad de anfibios registrada durante el muestreo correspondió a siete (7) especies de anfibios, distribuidas en cinco (5) familias y un (1) orden; siendo la familia bufonidae la dominante con tres (3) especies; para las otras familias solo registraron una especie por familia.

Entre las especies registradas podemos mencionar el sapo común (*Rhinella marina*), sapo de hojarasca (*Rhaebo haematinicus*), la tungara (*Engystomops pustulosus*) y la rana (*Leptodactylus savagei*), especies que se adaptan a zonas perturbadas; igualmente se registran especies como la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*) y la rana (*Allobates talamancae*); especies asociadas a cuerpos de agua los cuales están presentes en el área de estudio.

Para este grupo taxonómico la diversidad es muy baja, lo cual se puede deber a la continua pérdida de hábitats, motivado por el cambio de uso de suelo.

**Tabla 6-12. Lista de anfibios total del área de estudio**

Categoría Taxonómica	Nombre Común	Tipo de Registro	Hábitat	Categoría de Conservación
<b>O. Anura</b>				
<b>Bufonidae</b>				
<i>Rhinella alata</i>	Sapo	B, O	BG	-
<i>Rhaebo haematinicus</i>	Sapo de hojarasca	B, O	BG	-
<i>Incilius melanochlorus</i>	Sapo	O	BG	
<b>Aromobatidae</b>				
<i>Allobates talamancae</i>	Rana	O	BG	
<b>Dendrobatidae</b>				
<i>Dendrobates auratus</i>	Rana verdinegra	O	BG	VU <sub>PMA</sub> , AII
<b>Leiuperidae</b>				
<i>Engystomops pustulosus</i>	Tungara	O	BG, VH	-
<b>Leptodactylidae</b>				
<i>Leptodactylus savagei</i>	Rana	B	BG, VH	-

**Nomenclatura:** trabajos de campo para este estudio y bibliografía consultada. **TIPO DE REGISTRO:** B= Bibliográfico; O= Observación directa en campo; B= Bibliografía; R= Rastro; E= Entrevista a moradores. **HÁBITAT:** BG= bosque de galería; VH= vegetación herbácea. IUCN (2012) y LEGISLACIÓN PANAMEÑA (**Resolución N° DM-0657-2016**): DD= Datos Deficientes; LC= Riesgo Menor; NT= Cercano a peligro; VU= Vulnerable; EN= En Peligro; CR= Peligro Crítico; EX=Extinto. CITES (2012): Apéndices I, II y III de CITES. **ENDÉMICAS:** PA= Panamá. EB= ENDEMICA BINACIONAL. Arreglo taxonómico del consultor según Köhler (2008 y 2011).

**Fuente:** análisis y registro de datos de campo y bibliografía del especialista en fauna silvestre José Rincón.

## 6.2.1 Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o En Peligro de Extinción

La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. DM-0657-2016 (MIAMBIENTE, 2016), por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas para Panamá. Dicha resolución considera 574 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre mamíferos (60 spp.), aves (342 spp.), reptiles (81 spp.) y anfibios (91 spp.).

## **Especies Endémicas**

Durante los muestreos realizados para este EIA, no se tiene registrado ninguna especie considerada endémica para Panamá.

## **Especies Amenazadas**

Panamá, al igual que la mayoría de los países del mundo, ha emitido una serie de regulaciones para la protección de la fauna silvestre y se ha convertido en signatario de acuerdos y convenios internacionales. La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución No. DM-0657-2016. Dicha resolución reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones.

Con base al listado de la Resolución No. DM-0657-2016, de las 39 especies reportadas en el área de estudio, se detectaron tres (3) especies protegidas por alguna categoría de conservación, las tres consideradas vulnerables (VU) para el país; las dos especies dentro del grupo de las aves ellas son el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), el colibrí (*Amazilia tzacatl*) y la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*).

Otra herramienta internacional para la protección de la fauna silvestre, es la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre ([www.cites.org](http://www.cites.org)). Dicha Convención, se encarga de orientar y regular el comercio internacional de las especies de fauna y flora incluyéndolas, de acuerdo al grado de amenaza en que se encuentren, en tres Apéndices: I, II y III.

En el área del proyecto se registraron cinco (5) especie listadas en el apéndice II, tres de ellas corresponden al grupo de las aves ellas son el perico barbinaranja (*Brotogeris jugularis*), el colibrí (*Amazilia tzacatl*) y el caracará cabeciamarillo (*Milvago chimachima*), un anfibio la rana verdinegra (*Dendrobates auratus*) y una al grupo de los reptiles, esta es la iguana verde (*Iguana iguana*).

De acuerdo con la lista roja de especies de la UICN, no se registró ninguna especie de fauna silvestre consideradas para UICN.

La Tabla 6-8 resume el estado de protección de los vertebrados terrestres presentes en el área directa de influencia del Proyecto.

**Tabla 6-14**  
**LISTADO DE ESPECIES PROTEGIDAS**

Categoría Taxonómica	Nombre común	Categoría de Conservación
<b>AVES</b>		
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara amarillo	AII
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico barbinaranja	VUPMA, AII

Categoría Taxonómica	Nombre común	Categoría de Conservación
<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí	VUPMA, AII
<b>REPTILES</b>		
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	AII
<b>ANFIBIOS</b>		
<i>Dendrobates auratus</i>	Rana verdinegra	VUPAM, AII

### **Hábitat Acuático (fauna acuática)**

Comúnmente, los ríos se caracterizan por presentar diferentes ambientes asociados a las condiciones de cada zona. Del mismo modo, dichas características generales indican que las distintas partes de un río pueden tener hábitats muy diversos con especies asociadas a cada uno de ellos, razón por la cual el método de captura debe adecuarse a cada lugar.

La evaluación de la fauna asociada a los cuerpos de agua permite obtener una visión de las condiciones de los cuerpos de agua. La estructura poblacional juega un papel importante a la hora de conocer si un río, quebrada o lago, es decir, los ambientes loticos y lenticos, se encuentran en buen o mal estado. La relación entre las especies que lo componen es de ayuda a la hora de evaluar las condiciones del ecosistema e inclusive se pueden encontrar especies que nos indican la calidad de los mismos.

Para nuestro muestreo se realizaron muestreo en 5 ríos principales, distribuidos en 4 puntos aguas arriba y 4 puntos aguas abajo del puente de cada uno de los 5 cuerpos de agua evaluados. Se empleó la metodología descrita por Serrano (1994), la cual comprende emplear métodos pasivos y activos de pesca (Maldonado-Ocampo, et al 2012), (Trujillo, F., et al 2013). En este muestreo utilizamos electro pesca como método principal la cual nos permitió capturar a los individuos y luego de identificarlos se regresaron al hábitat natural, sin tener que sacrificar al pez y como método complementario la atarraya.

Basados en estas observaciones podemos mencionar que en general el hábitat acuático evaluado del proyecto presenta vegetación ribereña alterada y poca.

Los peces fueron clasificados según su resistencia o tolerancia fisiológica a la salinidad y a su origen (Villa 1982, Miller 1966) divididos en primarios, secundarios y periféricos. Para nuestro monitoreo de campo capturamos peces primarios que son aquellas especies cuyos ancestros o grupos más afines o relacionados también viven en agua dulce.

### **Peces**

Los representantes de la fauna acuática en este caso los peces fueron el resultado del muestreo de las estaciones establecidas dentro del área de influencia directa del proyecto y de información

secundaria recabada de bibliografía. Todos los peces recolectados fueron identificados en campo y devueltos a sus cursos de agua. No hubo la necesidad de preservar ninguna muestra para llevar al laboratorio para su posterior identificación. Para la identificación de los peces se utilizó la Guía de Cíclidos de Centro América de Sands, D. A, y otras bibliografías como Hildebrand (1938), Bussing (1998) y García (1999), la guía de identificación de peces de la ARAP (2012).

La ictiofauna estuvo compuesta por el registro de 72 individuos de peces, distribuidos en cuatro (4) familias, seis (6) géneros y seis (6) especies. La familia Characidae, aporta el mayor número de especies con tres (3), las demás familias registran un individuo cada una.

En la composición de especies registradas podemos observar que la especie *Astianax aeneus* es la más abundante (28 ind.), seguidos de *Brycon Chagresis* con 17 individuos y *Andinocara coereleopunctatus* con 9 individuos.

En cada punto muestreado para cada puente se presentaron las mismas especies, con variaciones en el numero de individuo. A continuación, presentamos cuadro de especies reportadas:

**Tabla 6-13. Diversidad de especies Peces para los sitios de muestreo**

Nº	FAMILIA	ESPECIES	Nº de Individuos por especie
1	Anguillidae	<i>Anguila rostrata</i>	5
2	Characidae	<i>Brycon Chagresis</i>	17
3	Eleotridae	<i>Gobiomorus dormitor</i>	5
4	Cichlidae	<i>Andinocara coereleopunctatus</i>	9
5	Characidae	<i>Astianax aeneus</i>	28
6	Characidae	<i>Bryconamericus sp.</i>	8

**Fuente:** trabajo de campo del consultor

## Macroinvertebrados

En cuanto a los macroinvertebrados acuáticos, durante el recorrido de campo solo se registró una (1), especie de camarones, el camarón *Macrobrachium carcinus*, del cual se registraron 10 individuos.

**Tabla. Diversidad de macro invertebrados registrados en los sitios de muestreo**

Nº	FAMILIA	ESPECIES	Nº de Individuo
1	Palaemonidae	<i>Macrobrachium carcinus</i>	10



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CINCO  
PUENTES VEHICULARES, EN LOS DISTRITOS DE  
ALMIRANTE Y CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS  
DEL TORO – RENGLÓN N°1"**



## **8. Informe de prospección arqueológica**

**Evaluación de los Recursos Arqueológicos**  
**EsIA "Diseño y Construcción de cinco puentes vehiculares, en los distritos de**  
**Almirante y Changuinola, provincia de Bocas del Toro - Renglón N°1"**  
**Provincia de Bocas del Toro**

Alvaro M. Brizuela Casimir  
Arqueólogo  
Registro 04-09 DNPH

### 1. Resumen Ejecutivo

Presentamos el levantamiento de la línea base arqueológica para un EsIA que contempla la construcción en remplazo de cinco puentes ubicados en el distrito de Almirante en la provincia de Bocas del Toro y cuyo promotor es el Ministerio de Obras Públicas (MOP). Estos puentes y sus polígonos de área son: Banano 1 - 2538.251 m<sup>2</sup>, Banano 2 – 1894.031m<sup>2</sup>, Río Oeste Arriba – 1818.28m<sup>2</sup>, Río Oeste Abajo - 2472.97 m<sup>2</sup>, y Cacao – 1815.24 m<sup>2</sup>.

Los vestigios y restos arqueológicos, parte del acervo patrimonial de la nación, son recursos no renovables. A través del análisis de los objetos y los contextos de donde proceden es posible darles un significado, ya que ambos (objetos rotos o enteros y su ubicación original) permiten al arqueólogo obtener elementos de sustentación para caracterizar tanto los hallazgos realizados, como, por extensión, parte de las actividades o acontecimientos que se suscitaron en ese asentamiento humano en épocas pasadas.

### Objetivos

Verificar el potencial que presentan las áreas de proyecto.

Plantear las recomendaciones pertinentes para evitar afectaciones al recurso patrimonial

### Resultados

Fueron prospectados los cinco polígonos que comprenden las áreas de proyecto y en los cuales se encuentran estructuras viales que serán remplazadas por unas nuevas un poco más grandes. Hay áreas de impacto directo del proyecto que se encuentran previamente impactadas a causa de la instalación de las estructuras que serán remplazadas. No se anticipa alguna afectación inminente a localidades arqueológicas prístinas. A pesar de ello no se descarta la eventual posibilidad de que ocurra algún hallazgo fortuito, sobre todo en las obras que se realicen en los cauces..

Se recomienda que un arqueólogo profesional registrado en la DNPC-MiCultura realice un Plan de Manejo de los recursos Arqueológicos para el proyecto propuesto.

## 2. Antecedentes arqueológicos:

### La Región Occidental o Gran Chiriquí:

El territorio nacional ha sido dividido en tres partes, con fines de estudio arqueológico. Dicha división se ha basado, fundamentalmente, en los estilos cerámicos y sus motivos y técnicas decorativas. Así, resultan las denominadas Región Oriental, Región Central y Región Occidental (ver Cooke 1976), o como se les ha denominado recientemente Gran Darién, Gran Coclé y Gran Chiriquí respectivamente (ver Cooke y Sánchez 2004). La tercera de ellas es dentro de la cual puede ser ubicado el polígono de proyecto que fue prospectado para realizar el presente estudio. Gran Chiriquí ocupa una vasta extensión territorial que va desde el sureste costarricense, hasta el occidente veragüense. Donde se localiza la Provincia de Bocas del Toro.

En la provincia de Bocas del Toro han sido estudiadas muy pocas zonas y por ende pocos yacimientos arqueológicos. Entre ellas podemos mencionar: la Península de Aguacate (donde se localiza el área de proyecto), Isla Bastimentos e Isla Colón; ver Linares 1980, Wake 2004, Brizuela y otros 2005. Acerca de investigaciones al otro lado de la frontera, se hallaron referencias citadas en Snarskis (1983), Corrales (2001) y Fonseca (2002). La revisión de los datos publicados o consignados en informes de campo, hemos realizado la presente reseña relacionada con el pasado histórico de los grupos humanos que habitaron esta región en tiempos precolombinos.

Los sitios investigados por Linares, Wake y Brizuela corresponden a asentamientos precolombinos de tipo habitacional. Aparentemente son sitios semi extensos en los cuales hay cierta secuencia estratigráfica con presencia de materiales culturales de diferentes épocas (salvo el reportado por Brizuela). Los habitantes de estos sitios basaban su sistema alimenticio no solo en el consumo de tubérculos y gramináceos, sino que también en los recursos marinos y la cacería. Linares ha propuesto una cronología con dos fases ocupacionales: Aguacate hacia el año 600 d.C. y Bocas alrededor del 900 d.C. (1980:99).

Como parte de los vestigios que se han reportado en los contextos arqueológicos estudiados, hay objetos punzo cortantes (puntas, navajas, hachas, cinceles), vasijas cerámicas de diversos tamaños y formas con decoraciones incisas, aplicadas o pintadas, y los hay sin decoración. Así como también cuentas para collares hechas en arcilla o concha.

En la Península de Aguacate Linares reportó varios sitios arqueológicos cuyo patrón de asentamiento es de tipo disperso; conformado por pequeños núcleos habitacionales dispuestos en partes poco elevadas y no en la línea costera como los habitantes actuales. En ellos se localizaron grupos cerámicos distintos a partir de los cuales se integró una tipología compuesta por cuatro tipos. De ellos dos tienen posible origen externo y los otros dos son producción local. También fueron reportados y explorados concheros, éstos reflejan el aprovechamiento constante de los recursos marinos.

### 3. Método de trabajo

Procedimiento aplicado.

- a) Investigación documental.
- b) Trabajo de campo- de conformidad con lo estipulado en la normativa vigente, el trabajo de campo se llevó a cabo por medio de una prospección superficial y una prospección subsuperficial apoyados con una pala, en las partes de terreno natural o con menor intervención antrópica contemporánea. Se tomaron fotografías del proceso, las coordenadas con un GPS portátil.
- c) Procesamiento de datos.

### 4. Resultados

Podemos estimar que casi la totalidad de las áreas evaluadas se encuentran notablemente alteradas por la construcción de los puentes preexistentes y las adecuaciones de las calles. Ni en superficie ni en los dondeos se observaron remanentes materiales de interés patrimonial.

### 5. Caracterización de los hallazgos

En la prospección arqueológica no hubo hallazgo de alguna localidad arqueológica que describir o caracterizar.

### 6. Cuantificación de los materiales

En la prospección no se halló material cultural que describir ni cuantificar.

### 7. Evaluación y cuantificación del impacto del proyecto sobre el recurso arqueológico

La realización del proyecto que se propone no supone una inminente afectación a contextos arqueológicos y/u otros elementos de carácter arqueológico o histórico previamente identificados. Sin embargo no se descarta al 100% la probabilidad de que llegue a ocurrir algún hallazgo fortuito. Ante esta situación, el impacto podrá considerarse negativo por lo que se deben seguir las recomendaciones acotadas en el siguiente inciso.

### 8. Recomendaciones

Se recomienda al promotor de proyecto que contrate a un arqueólogo profesional debidamente registrado en la DNPC-MiCultura para que elabore un Plan de Manejo de los Recursos Arqueológicos en el que contemple, al menos, las siguientes actividades: inducción al personal que esté ligado al proceso de movimientos de tierra durante la etapa de construcción, prospecciones intensivas en los cauces de los ríos a lo interno de los polígonos en búsqueda de arte rupestre, monitoreo de los movimientos de tierra, ante cualquier hallazgo arqueológico realizar su rescate y análisis de materiales.

## 9. Bibliografía

BRIZUELA C., Alvaro M. y Carlos M. Fitzgerald B. y Gloria E. Biffano M. Informe técnico de la evaluación arqueológica Proyecto de Rescate Arqueológico, Isla Bastimentos, Bocas del Toro. Mecano escrito presentado a la DNPH-INAC. Panamá 2005

CASIMIR de Brizuela, Gladys. Síntesis de arqueología de Panamá. Editorial Universitaria (EUPAN). Serie Arte. Universidad de Panamá. 1972. 221p.

COOKE, Richard. Panamá Región Central. En Revista Vínculos Vol. 2 N° 1. Revista del Museo Nacional de Costa Rica. 1976 pp.

Subsistencia y economía casera de los indígenas precolombinos de Panamá. En Antropología panameña: Pueblos y culturas. Editado por Aníbal Pastor. Colección de Libros de la Facultad de Humanidades, Tomo 1. UP EUPAN AECI IPCH Panamá. 1998 pp.61-134

COOKE, Richard y Luis Sánchez. Panamá prehispánico, en Historia General de Panamá, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República. Panamá. 2004a pp.3-46

Panamá indígena: 1501-1550, en Historia General de Panamá, dirigida y editada por Alfredo Castillero Calvo, Volumen I, Tomo I, Capítulo I. Panamá: Comité Nacional del Centenario de la República. Panamá. 2004b pp. 47-77

CORRALES Ulloa, Francisco. Los primeros costarricenses. Museo Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica. 2001. 81p.

FITZGERALD B., Carlos M. Aproximación al estudio de los cacicazgos en el área intermedia y Panamá. En Antropología Panameña. Pueblos y culturas. Editado por Aníbal Pastor Núñez. Col. Libros de la Facultad de Humanidades. UP EUPAN AECI IPCH. Panamá. 1998. pp. 153-172

FITZGERALD B. Carlos M. en colaboración con Ernesto A. Barillas Cordón. *Caracterización arqueológica de sitios de campamentos y caminos para el proyecto Chan 75, Distrito de Changuinola, Bocas del Toro*. Panamá 2006 Inédito.

FONSECA Zamora, Óscar. Historia antigua de Costa Rica. Surgimiento y caracterización de la primera civilización. Editorial de la Universidad de Costa Rica. Colección Historia de Costa Rica. 2002.

LINARES de Sapir, Olga. Patrones de asentamiento prehispánico comparados con los modernos en Bocas del Toro Panamá. En Hombre y Cultura. Revista del Centro de Investigaciones Antropológicas de la Universidad de Panamá. Año 2, No1. 1970

LINARES, Olga F. y Anthony J. Ranere. Adaptive radiations in prehistoric Panama. Peabody Museum Monographs Number 5. Harvard University. Cambridge Massachusetts. 1980. 539 p.

MIRANDA G., Luis Máximo. Prehistoria del Distrito de Bocas del Toro. En Tierra y dos mares. Revista panameña Año 10, Número 60. Enero-febrero 1970

SNARKIS, Michael J. La cerámica precolombina en Costa Rica. Instituto Nacional de Seguros. Costa Rica. 1983

WAKE, Thomas. Proyecto arqueológico sitio Drago; prehistoric subsistence and society in northwest Caribbean Panama, phase 1:2003 archaeological testing at sitio Drago, Isla Colon, Bocas del Toro, Panamá. Informe escrito a máquina presentado a la DNPH-INAC. 2004.

#### Leyes, Decretos y Resoluciones

Constitución Política de la República de Panamá de 1972. Reformada por los actos reformatorios de 1978, por el Acto Constitucional de 1983 y los Actos Legislativos 1 de 1993 y 2 de 1994.

Instituto Nacional de Cultura Ley N° 14 de 1982 –mayo 5- 1990 Dirección nacional del Patrimonio Histórico. Impresora de la nación INAC. Panamá.

Ley 58 de 2003 –agosto 7- Que modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones.

Resolución N° AG-0363-2005 –julio 8- Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental. Ley 14 de 2007 Que adopta el Código Penal. Capítulo VII Delitos contra el patrimonio histórico de la Nación. Artículos 225 a 228.

Resolución N° 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008. Por la cual se definen los términos de referencia para los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.

Ley 175 General de Cultura del 3 de noviembre 2020.

## 10. Anexo Gráfico

Localización Regional (hecho en Google Earth)

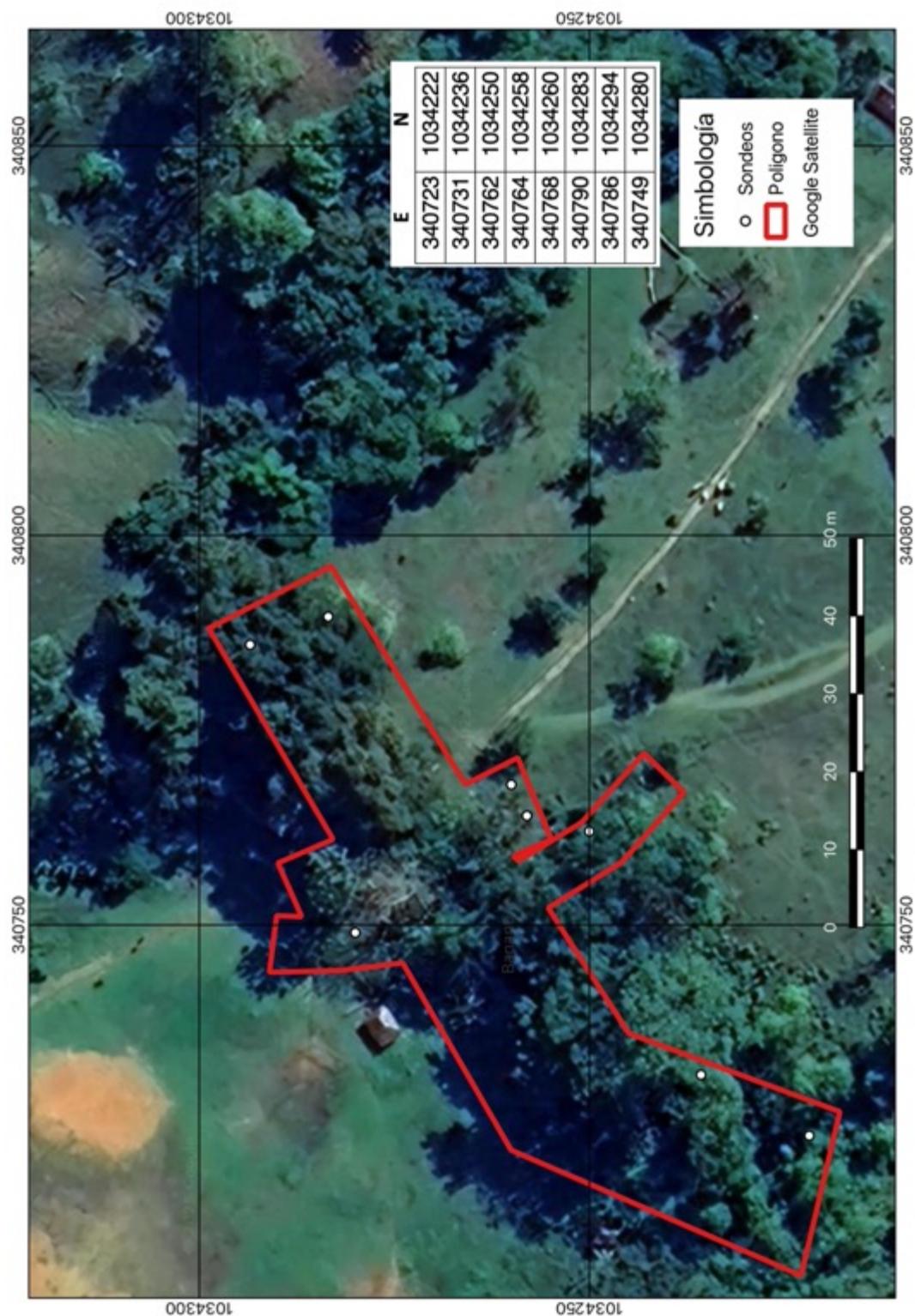


Aéras del proyecto (hecho en Qgis)

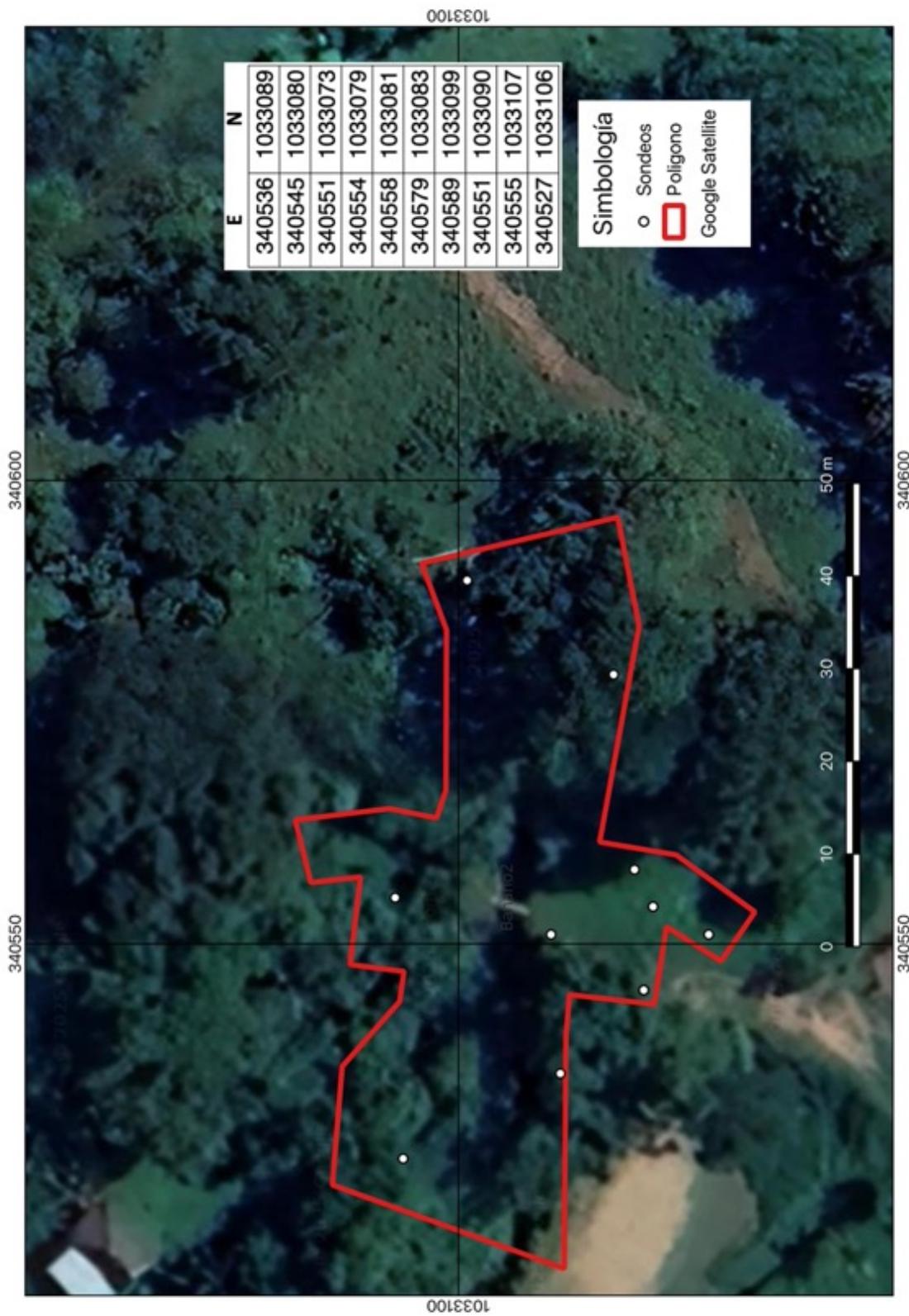


Mapas de la prospección (hechos por el autor)

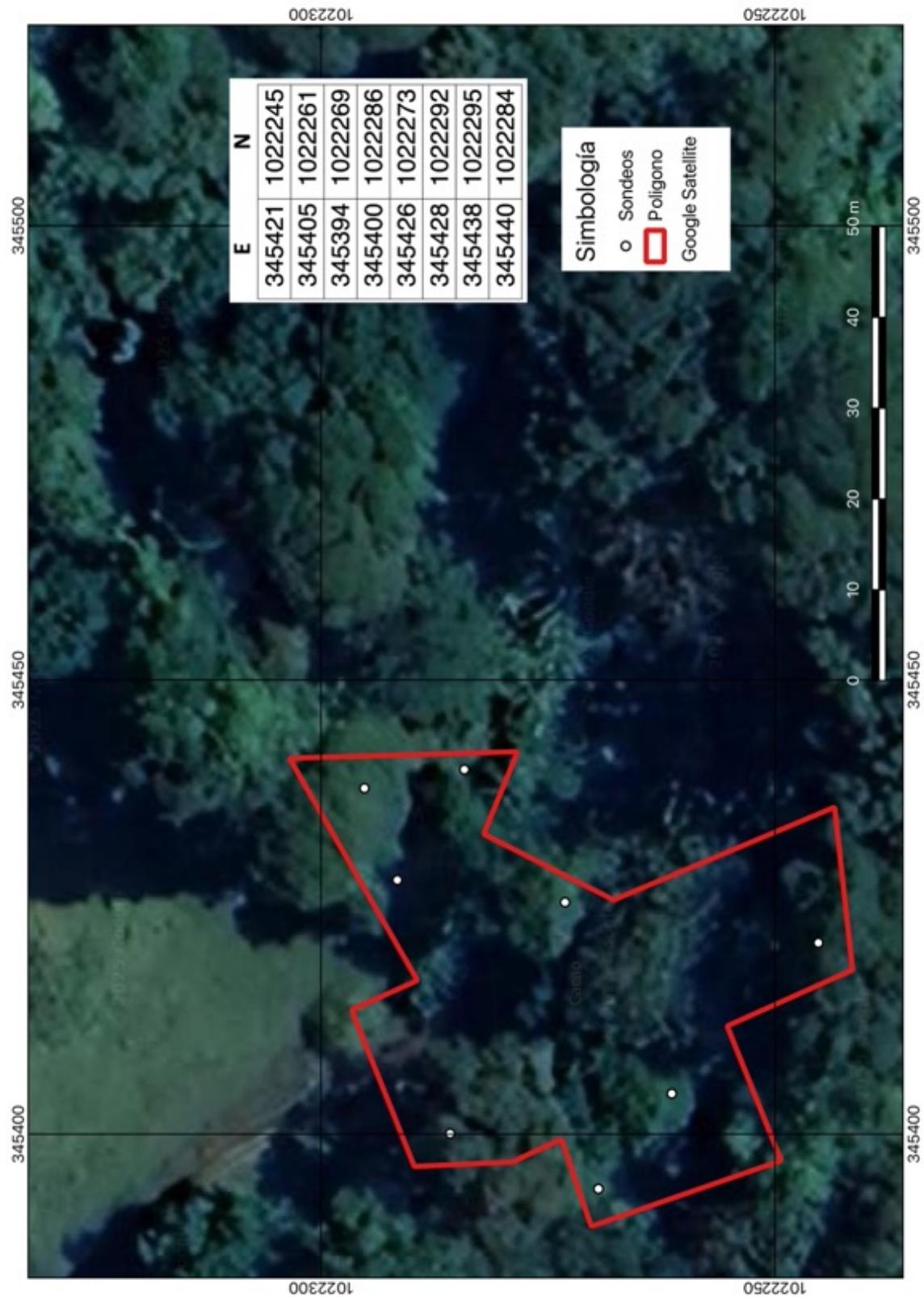
Qda. Banano 1



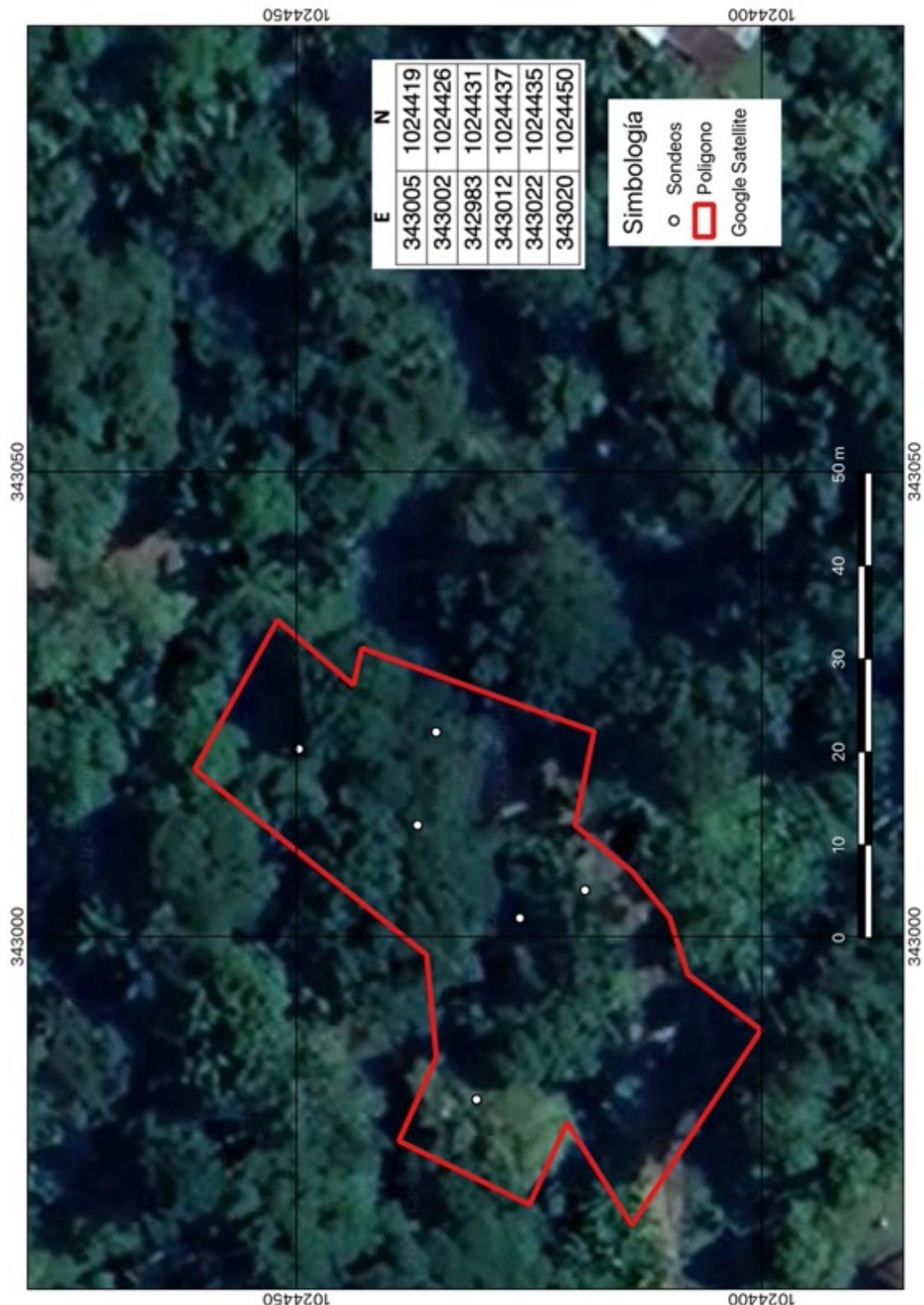
Qda. Banano 2



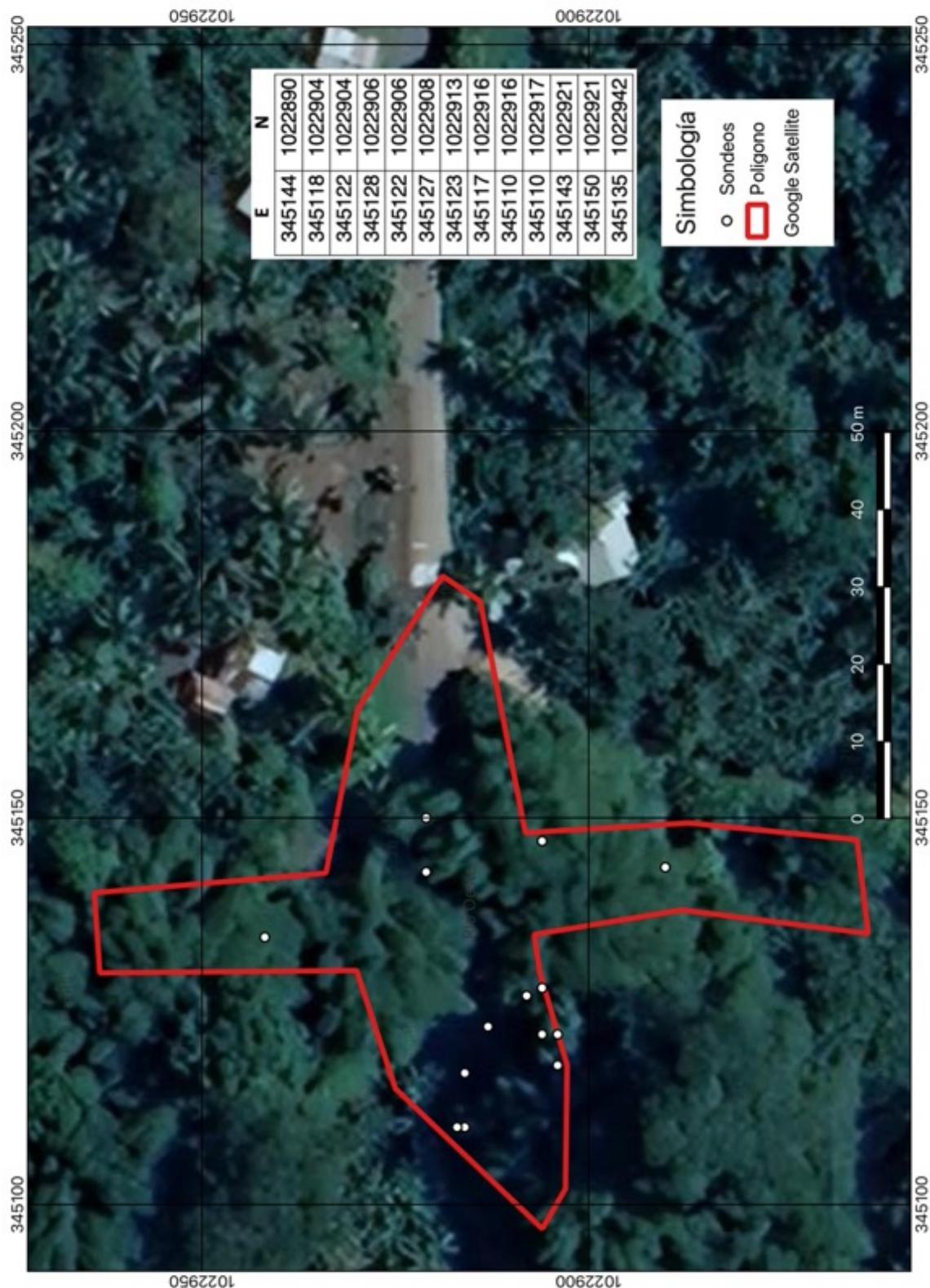
Qda. Cacao



Río Oeste arriba



## Río Oeste Abajo



## Fotografías

Vistas de las áreas de proyecto

Qda. Banano 1



Qda. Banano 2



Río Oeste Abajo



Qda. Banano 2



## Procesos de sondeos



Detalle de sondeos



Coordenadas de los sondeos. Datum consignado

Qda. Banano 1

E	N
340723	1034222
340731	1034236
340762	1034250
340764	1034258
340768	1034260
340790	1034283
340786	1034294
340749	1034280

Qda. Banano 2

E	N
340536	1033089
340545	1033080
340551	1033073
340554	1033079
340558	1033081
340579	1033083
340589	1033099
340551	1033090
340555	1033107
340527	1033106

Río Oeste Abajo

E	N
345144	1022890
345118	1022904
345122	1022904
345128	1022906
345122	1022906
345127	1022908
345123	1022913
345117	1022916
345110	1022916
345110	1022917
345143	1022921
345150	1022921
345135	1022942

Qda. Cacao

E	N
345421	1022245
345405	1022261
345394	1022269
345400	1022286
345426	1022273
345428	1022292
345438	1022295
345440	1022284

Río Oeste arriba

E	N
343005	1024419
343002	1024426
342983	1024431
343012	1024437
343022	1024435
343020	1024450