

**PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CATEGORÍA II**

**“REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA  
LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARRIBA,  
PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”**

**PROMOTOR  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**

**CORREGIMIENTOS DE LAS TABLAS Y LAS DELICIAS  
DISTRITO DE CHANGUINOLA  
PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO**

**ELABORADO POR  
JOSÉ ARKEL DIAZ G.  
IAR 057-99/ACT. 2019**

**2021**

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AL ESTUDIO DE IMPACTO**  
**AMBIENTAL CATEGORÍA II**

**“REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARriba, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”**

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

**CONSULTOR AMBIENTAL:** ING. JOSÉ ARKEL DÍAZ. IAR -057-99/ Act. 2019.

Se presenta información en respuesta a la solicitud realizada por el Ministerio de Ambiente, mediante nota DEIA -DEEIA-AC-0050-2403-2021 en el marco del proceso de evaluación del estudio de impacto ambiental categoría II del proyecto **“REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARriba, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”**, a desarrollarse en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro.

A continuación, lo indicado:

1. En la página 46 del EslA se menciona "Instalación de Caseta Tipo "D": Se instalará una caseta transportable para uso de la inspección del MOP (Caseta Tipo D). Esta caseta consistirá en un contenedor estándar de 20 '(pies) de largo... ". Sin embargo, no se deja claro en el EslA, si la caseta transportable (contenedor), se ubicará en un sitio específico o al ser transportable la misma avanzará de acuerdo a los trabajos a realizar, en todo el alineamiento del proyecto, por lo que debe:

- a) Especificar la o las ubicaciones, con sus respectivas coordenadas donde se instalará la caseta transportable (contenedor), en todo el alineamiento del proyecto.

R//. La caseta transportable para uso de la inspección del MOP no será instalada en el área del proyecto.

- b) Aclarar si la ubicación de la caseta transportable, será en servidumbre vial o en un terreno privado. En caso que se encuentre en terreno privado, aportar: Certificado de propiedad de la finca o fincas, autorización por parte del propietario para su uso y cédula de identidad

**personal (ambos documentos debidamente notariados). En caso de que el propietario de la finca sea una empresa, adjuntar certificado de persona jurídica.**

**R//.** La ubicación de la misma será en las instalaciones del Ministerio de Obras Públicas, en Changuinola, específicamente, en el área de El Empalme, vía al Silencio. Se adjunta Nota N° DNI-SRCH-0284-2021 del Supervisor Regional de Inspección del Ministerio de Obras Públicas (MOP) para las provincias de Chiriquí y Bocas del Toro.

**2. En la página 24 del EslA 3.2. Caracterización: Justificar la categoría del EslA en función de los criterios de protección, el criterio 2, señala que no se contempla al acápite (a. Alteración del estado de conservación de suelos). Sin embargo, en la página 10 del EslA tabla I. Impactos generados por las actividades del proyecto, se menciona "Alteración de la estructura y calidad del suelo", como también en la página 13 del estudio se menciona "Alteración de la estructura y calidad del suelo; Afectación del recurso suelo por derrames de hidrocarburos y otros productos", por lo que se crea incongruencia dentro del estudio en cuanto a la interpretación de este acápite (a), por lo que debe:**

**a) Aclarar por qué no se identificó el acápite (a) del criterio 2, cuando en el EslA, se evidencia la alteración y afectación de la estructura y calidad del suelo.**

**R//.** Por un error involuntario, no se marcó el acápite (a) del criterio 2, sin embargo, como se menciona si se contempló en la matriz la alteración y afectación de la estructura y calidad del suelo.

**b) Actualizar el EslA en el punto 3.2. Caracterización; Justificar la categoría del EslA en función del acápite (a) del criterio 2, de protección ambiental.**

**R//.** Se presenta actualizado el punto 3.2.

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

Para establecer la categoría del EsIA, se consideró lo indicado en los artículos 22 y 23 del Capítulo I del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 (que reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental), los cuales definen cinco Criterios de Protección Ambiental para asignar la categoría de los estudios de impacto ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto.

**Tabla 2.** Criterios de Protección ambiental para la determinación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental

| CRITERIOS   | ACTIVIDADES RELEVANTES                 | ¿Es afectado? |    |
|---|--|---------------|----|
|   |  | SI            | NO |
| <b>CRITERIO 1.</b> Este criterio se refiere a los riesgos para la salud de la población, flora y fauna (en cualquiera de sus estados), y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:  |  |               |    |
| a) Generación, reciclaje, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje...   |  |               | ✗  |
| b) Generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen normas de calidad ambiental.  |  | ✓             |    |
| c) Niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones.   | Construcción y operación del proyecto. | ✓             |    |
| d) Producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta   |  |               | ✗  |
| e) Composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas   |  | ✓             |    |
| f) Riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.  |  |               | ✗  |
| <b>CRITERIO 2.</b> Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores: |  |               |    |
| a) Alteración del estado de conservación de suelos.   |  | ✓             |    |
| b) Alteración de suelos frágiles  |  |               | ✗  |
| c) Generación o incremento de procesos erosivos a corto, mediano o largo plazo.   | Construcción y operación del proyecto. | ✓             |    |
| d) Pérdida de fertilidad en suelos adyacentes.  |  |               | ✗  |
| e) Inducción del deterioro de suelo por desertificación, avances a acidificación  |  |               | ✗  |

| CRITERIOS  | ACTIVIDADES RELEVANTES | ¿Es afectado? |    |
|--|------------------------|---------------|----|
|  |                        | SI            | NO |
| f) Acumulación de sales a vertidos de contaminantes sobre el suelo.  |                        |               | ×  |
| g) Alteración de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, o en peligro de extinción.  |                        |               | ×  |
| h) Alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.   |                        | ✓             |    |
| i) Introducción de flora y fauna exótica.  |                        |               | ×  |
| j) Promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de fauna o flora u otros recursos naturales.  |                        |               | ×  |
| k) Presentación o generación de efecto adverso sobre la biota.   |                        |               | ×  |
| l) Inducción a la tala de bosques nativos.   |                        |               | ×  |
| m) Remplazo de especies endémicas.   |                        |               | ×  |
| n) Alteración de formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.   |                        |               | ×  |
| o) Promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.   |                        |               | ×  |
| p) Extracción, explotación o manejo de fauna nativa.   |                        |               | ×  |
| q) Efectos sobre la diversidad biológica.  |                        |               | ×  |
| r) Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua  |                        | ✓             |    |
| s) Modificación de los usos actuales del agua.   |                        |               | ×  |
| t) Alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.  |                        |               | ×  |
| u) Alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.   |                        |               | ×  |
| v) Alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea.   |                        | ✓             |    |
| <b>CRITERIO 3.</b> Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre áreas o zonas se deberán considerar los siguientes factores: |                        |               |    |

| CRITERIOS   | ACTIVIDADES RELEVANTES                 | ¿Es afectado? |    |
|---|--|---------------|----|
|   |  | SI            | NO |
| a) Afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.  | Construcción y operación del proyecto. |               | ×  |
| b) Generación de nuevas áreas protegidas.   |  |               | ×  |
| c) Modificación de antiguas áreas protegidas.   |  |               | ×  |
| d) Pérdida de ambientes representativos y protegidos  |  |               | ×  |
| e) Afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.  |  |               | ×  |
| f) Obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajísticos.   |  |               | ×  |
| g) Modificación en la composición del paisaje.  |  | ✓             |    |
| h) Fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.  |  |               | ×  |
| <b>CRITERIO 4.</b> Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias: |  |               |    |
| a) Inducción a las comunidades humanas presentes a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente   | Construcción y operación del proyecto. |               | ×  |
| b) Afectación de grupos humanos protegidos.   |  |               | ×  |
| c) Transformación de actividades económicas, sociales o culturales.   |  |               | ×  |
| d) Obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan a actividades económicas de subsistencia.   |  |               | ×  |
| e) Generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.  |  |               | ×  |
| f) Cambios en las estructuras demográficas locales.   |  |               | ×  |
| g) Alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.  |  |               | ×  |
| h) Generación de nuevas condiciones para grupos o comunidades humanas.  |  |               | ×  |

| CRITERIOS  | ACTIVIDADES RELEVANTES                 | ¿Es afectado? |    |
|--|--|---------------|----|
|  |  | SI            | NO |
| <b>CRITERIO 5.</b> Este criterio se refiere a los proyectos que generan o presentan alteraciones sobre monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y de patrimonio cultural, así como los monumentos. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito, se considerarán los siguientes factores: |  |               |    |
| a) Afectación, modificación y deterioro de monumentos históricos, arquitectónicos, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.  |  |               | ×  |
| b) Extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarado.  | Construcción y operación del proyecto. |               | ×  |
| c) Afectación de recursos arqueológicos y antropológicos en cualquiera de sus formas.  |  |               | ×  |

**Fuente:** Decreto Ejecutivo 123 y 155 análisis del proyecto por los profesionales a cargo.

En base a la consideración de los criterios anteriores, a lo contenido en el artículo 24 del Capítulo II del Decreto Ejecutivo 123, que determina tres categorías de EsIA, de acuerdo al grado de significación que presenten los impactos negativos generados por el proyecto; y tomando en cuenta que el proyecto pudiera ocasionar impactos negativos de carácter significativo que afectarían parcialmente el ambiente; los cuales pueden ser eliminados o mitigado con medidas conocidas y fácilmente aplicables conforme a la normativa ambiental vigente se clasifica el presente EsIA como **Categoría II**.

**3. En la página 48 del EslA se menciona "Limpieza y desrraigue: Esta actividad contempla 4.46 HA de desmonte en algunas áreas muy específicas, en donde este componente no sobre pasa más del medio metro de altura, conformado básicamente por herbáceas". Sin embargo, no se deja claro si estas 4.46 hectárea corresponde a servidumbre vial o alguna otra área del proyecto, por lo que debe:**

**a) Aclarar si las 4.46 ha, de desmonte y desrraigue, corresponde a los 22. 28 km, del alineamiento del proyecto (servidumbre vial) o corresponde a otra área.**

**R//.** Es correcto, los 4.46 hectáreas de desmonte y desraigue corresponden a los 22.28 km, y no es más que un metro a ambos lados de la rodadura actual, recordando que el proyecto es una rehabilitación.

- b) Indicar si dentro de las 4.46 ha, se realizó la caracterización vegetal del proyecto. en caso de no realizarse, presentar: caracterización vegetal con su respectivo inventario.**

**R//.** Dentro de las 4.46 ha se realizó caracterización vegetal, la misma está contemplada dentro del punto 7, la cual encontramos en la página 79 en adelante del EsIA.

- c) Presentar coordenadas, con su respectivo Datum de las 4.46 ha.**

**R//.** A continuación, se presenta las coordenadas correspondientes a las 4.46 ha.

**LIMPIEZA Y DESRAIGUE LADO IZQUIERDO  
COORDENADA UTM DATUM-WGS84**

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Área (m <sup>2</sup> ): | 22251.0358 |
| Área (ha):              | 2.23       |
| Perímetro (m):          | 44564.14   |
| Longitud (km):          | 22.28      |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
| P1    |      |               | 295252.42 | 1060185.83 |
|       |      | 44.52         |           |            |
| P2    |      | 0             | 295277.79 | 1060222.42 |
|       |      | 43.03         |           |            |
| P3    |      | 0             | 295301.65 | 1060258.23 |
|       |      | 26.62         |           |            |
| P4    |      | 0             | 295323.79 | 1060273.01 |
|       |      | 21.72         |           |            |
| P5    |      | 0             | 295345.3  | 1060276.05 |
|       |      | 26.26         |           |            |
| P6    |      | 0             | 295371.56 | 1060276.17 |
|       |      | 19.73         |           |            |
| P7    |      | 0             | 295385.85 | 1060289.78 |
|       |      | 107.56        |           |            |
| P8    |      | 0             | 295425.45 | 1060389.78 |
|       |      | 92.81         |           |            |
| P9    |      | 0             | 295517.38 | 1060377.02 |
|       |      | 51.07         |           |            |
| P10   |      | 0             | 295568.07 | 1060383.26 |
|       |      | 278.4         |           |            |
| P11   |      | 0             | 295810.47 | 1060520.19 |
|       |      | 42.91         |           |            |
| P12   |      | 0             | 295853.35 | 1060521.87 |
|       |      | 45.19         |           |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
| P13   |      | 0             | 295893.95 | 1060541.72 |
|       |      | 36.16         |           |            |
| P14   |      | 0             | 295914.59 | 1060571.41 |
|       |      | 56.19         |           |            |
| P15   |      | 0             | 295932.09 | 1060624.81 |
|       |      | 43.02         |           |            |
| P16   |      | 0             | 295957.35 | 1060659.63 |
|       |      | 29.97         |           |            |
| P17   |      | 0             | 295980.73 | 1060678.38 |
|       |      | 177.38        |           |            |
| P18   |      | 0             | 296081.02 | 1060824.69 |
|       |      | 48.22         |           |            |
| P19   |      | 0             | 296090.79 | 1060871.91 |
|       |      | 42.03         |           |            |
| P20   |      | 0             | 296081.04 | 1060912.79 |
|       |      | 320.73        |           |            |
| P21   |      | 0             | 295977.38 | 1061216.31 |
|       |      | 30.12         |           |            |
| P22   |      | 0             | 295979.67 | 1061246.34 |
|       |      | 49.27         |           |            |
| P23   |      | 0             | 296001.79 | 1061290.36 |
|       |      | 25.75         |           |            |
| P24   |      | 0             | 296008.02 | 1061315.34 |
|       |      | 54.02         |           |            |
| P25   |      | 0             | 295984.69 | 1061364.06 |
|       |      | 55.19         |           |            |
| P26   |      | 0             | 295960.75 | 1061413.79 |
|       |      | 42.52         |           |            |
| P27   |      | 0             | 295960.72 | 1061456.31 |
|       |      | 36.16         |           |            |
| P28   |      | 0             | 295980.95 | 1061486.28 |
|       |      | 109.16        |           |            |
| P29   |      | 0             | 296055.17 | 1061566.32 |
|       |      | 145.06        |           |            |
| P30   |      | 0             | 296142.78 | 1061681.94 |
|       |      | 118.69        |           |            |
| P31   |      | 0             | 296230.44 | 1061761.96 |
|       |      | 31.55         |           |            |
| P32   |      | 0             | 296244.66 | 1061790.12 |
|       |      | 15.34         |           |            |
| P33   |      | 0             | 296245.25 | 1061805.45 |
|       |      | 50.72         |           |            |
| P34   |      | 0             | 296246.22 | 1061856.16 |
|       |      | 28.94         |           |            |
| P35   |      | 0             | 296254.24 | 1061883.97 |
|       |      | 262.97        |           |            |
| P36   |      | 0             | 296403.98 | 1062100.14 |
|       |      | 36.93         |           |            |
| P37   |      | 0             | 296431.88 | 1062124.34 |
|       |      | 432.44        |           |            |
| P38   |      | 0             | 296808.49 | 1062336.88 |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
|       |      | 35.09         |           |            |
| P39   |      | 0             | 296843.09 | 1062342.73 |
|       |      | 36.76         |           |            |
| P40   |      | 0             | 296877.72 | 1062330.41 |
|       |      | 290.22        |           |            |
| P41   |      | 0             | 297118.08 | 1062167.76 |
|       |      | 170.58        |           |            |
| P42   |      | 0             | 297271.19 | 1062092.56 |
|       |      | 85.15         |           |            |
| P43   |      | 0             | 297353.61 | 1062071.16 |
|       |      | 62.88         |           |            |
| P44   |      | 0             | 297414.4  | 1062087.23 |
|       |      | 30.83         |           |            |
| P45   |      | 0             | 297445.21 | 1062086.11 |
|       |      | 159.35        |           |            |
| P46   |      | 0             | 297604.18 | 1062097.17 |
|       |      | 63.93         |           |            |
| P47   |      | 0             | 297662.12 | 1062124.19 |
|       |      | 110.75        |           |            |
| P48   |      | 0             | 297764.8  | 1062165.69 |
|       |      | 300.33        |           |            |
| P49   |      | 0             | 297950.5  | 1062401.73 |
|       |      | 181.47        |           |            |
| P50   |      | 0             | 298021.23 | 1062568.85 |
|       |      | 87.68         |           |            |
| P51   |      | 0             | 298091.82 | 1062620.86 |
|       |      | 179.55        |           |            |
| P52   |      | 0             | 298262.15 | 1062677.66 |
|       |      | 97.29         |           |            |
| P53   |      | 0             | 298350.23 | 1062636.35 |
|       |      | 60.9          |           |            |
| P54   |      | 0             | 298411.02 | 1062632.74 |
|       |      | 42.42         |           |            |
| P55   |      | 0             | 298450.96 | 1062618.44 |
|       |      | 40.89         |           |            |
| P56   |      | 0             | 298490.47 | 1062628.96 |
|       |      | 63.84         |           |            |
| P57   |      | 0             | 298548.34 | 1062655.91 |
|       |      | 43.68         |           |            |
| P58   |      | 0             | 298591.36 | 1062663.48 |
|       |      | 63.01         |           |            |
| P59   |      | 0             | 298651.94 | 1062680.82 |
|       |      | 44.64         |           |            |
| P60   |      | 0             | 298694.77 | 1062693.4  |
|       |      | 34.85         |           |            |
| P61   |      | 0             | 298728.84 | 1062686.05 |
|       |      | 22.53         |           |            |
| P62   |      | 0             | 298751.34 | 1062687.16 |
|       |      | 61.58         |           |            |
| P63   |      | 0             | 298809.52 | 1062707.34 |
|       |      | 46.94         |           |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
| P64   |      | 0             | 298856.14 | 1062701.84 |
|       |      | 53.03         |           |            |
| P65   |      | 0             | 298909.14 | 1062703.59 |
|       |      | 57.06         |           |            |
| P66   |      | 0             | 298954.72 | 1062669.27 |
|       |      | 46.96         |           |            |
| P67   |      | 0             | 298994.26 | 1062643.93 |
|       |      | 80.86         |           |            |
| P68   |      | 0             | 299056.8  | 1062592.67 |
|       |      | 63.54         |           |            |
| P69   |      | 0             | 299100.31 | 1062546.37 |
|       |      | 45.42         |           |            |
| P70   |      | 0             | 299140.13 | 1062524.52 |
|       |      | 24.61         |           |            |
| P71   |      | 0             | 299159.33 | 1062509.13 |
|       |      | 219.88        |           |            |
| P72   |      | 0             | 299294.31 | 1062335.56 |
|       |      | 234.87        |           |            |
| P73   |      | 0             | 299430.33 | 1062144.08 |
|       |      | 128.69        |           |            |
| P74   |      | 0             | 299501.11 | 1062036.6  |
|       |      | 72.51         |           |            |
| P75   |      | 0             | 299512.87 | 1061965.05 |
|       |      | 36.07         |           |            |
| P76   |      | 0             | 299533.67 | 1061935.58 |
|       |      | 32.33         |           |            |
| P77   |      | 0             | 299560.73 | 1061917.88 |
|       |      | 122.14        |           |            |
| P78   |      | 0             | 299671.94 | 1061867.38 |
|       |      | 28.24         |           |            |
| P79   |      | 0             | 299697.49 | 1061855.36 |
|       |      | 592.65        |           |            |
| P80   |      | 0             | 300071.84 | 1061395.91 |
|       |      | 69.8          |           |            |
| P81   |      | 0             | 300126.36 | 1061352.33 |
|       |      | 76.99         |           |            |
| P82   |      | 0             | 300195.45 | 1061318.37 |
|       |      | 82.6          |           |            |
| P83   |      | 0             | 300275.81 | 1061299.27 |
|       |      | 46.73         |           |            |
| P84   |      | 0             | 300322.42 | 1061295.96 |
|       |      | 272.36        |           |            |
| P85   |      | 0             | 300594.76 | 1061298.92 |
|       |      | 48.56         |           |            |
| P86   |      | 0             | 300643.29 | 1061297.25 |
|       |      | 27.56         |           |            |
| P87   |      | 0             | 300665.09 | 1061280.39 |
|       |      | 98.62         |           |            |
| P88   |      | 0             | 300708.56 | 1061191.87 |
|       |      | 110.16        |           |            |
| P89   |      | 0             | 300750.02 | 1061089.81 |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
|       |      | 77.38         |           |            |
| P90   |      | 0             | 300801.26 | 1061031.83 |
|       |      | 48.22         |           |            |
| P91   |      | 0             | 300840.57 | 1061003.91 |
|       |      | 65.69         |           |            |
| P92   |      | 0             | 300886.94 | 1060957.38 |
|       |      | 35.18         |           |            |
| P93   |      | 0             | 300903.09 | 1060926.13 |
|       |      | 31.18         |           |            |
| P94   |      | 0             | 300928.82 | 1060908.51 |
|       |      | 44.7          |           |            |
| P95   |      | 0             | 300973.46 | 1060906.11 |
|       |      | 191.15        |           |            |
| P96   |      | 0             | 301158.6  | 1060953.66 |
|       |      | 74.66         |           |            |
| P97   |      | 0             | 301231.79 | 1060938.94 |
|       |      | 24.42         |           |            |
| P98   |      | 0             | 301256.21 | 1060939.37 |
|       |      | 28.32         |           |            |
| P99   |      | 0             | 301284.13 | 1060944.14 |
|       |      | 26.48         |           |            |
| P100  |      | 0             | 301310.55 | 1060942.29 |
|       |      | 46.97         |           |            |
| P101  |      | 0             | 301356.12 | 1060930.91 |
|       |      | 78.47         |           |            |
| P102  |      | 0             | 301433.11 | 1060915.76 |
|       |      | 73.95         |           |            |
| P103  |      | 0             | 301506.77 | 1060909.27 |
|       |      | 51.08         |           |            |
| P104  |      | 0             | 301557.67 | 1060904.93 |
|       |      | 30.76         |           |            |
| P105  |      | 0             | 301587.19 | 1060913.57 |
|       |      | 48.02         |           |            |
| P106  |      | 0             | 301631.97 | 1060930.9  |
|       |      | 45.44         |           |            |
| P107  |      | 0             | 301660.71 | 1060966.1  |
|       |      | 44.01         |           |            |
| P108  |      | 0             | 301692.85 | 1060996.17 |
|       |      | 24.76         |           |            |
| P109  |      | 0             | 301716.66 | 1061002.97 |
|       |      | 17.35         |           |            |
| P110  |      | 0             | 301729.54 | 1061014.59 |
|       |      | 43.06         |           |            |
| P111  |      | 0             | 301764.15 | 1061040.21 |
|       |      | 30.29         |           |            |
| P112  |      | 0             | 301792.73 | 1061050.24 |
|       |      | 59.43         |           |            |
| P113  |      | 0             | 301849.67 | 1061033.21 |
|       |      | 32.17         |           |            |
| P114  |      | 0             | 301881.77 | 1061035.31 |
|       |      | 45.2          |           |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
| P115  |      | 0             | 301922.82 | 1061054.23 |
|       |      | 36.46         |           |            |
| P116  |      | 0             | 301956.14 | 1061069.04 |
|       |      | 24.9          |           |            |
| P117  |      | 0             | 301980.98 | 1061070.83 |
|       |      | 19.08         |           |            |
| P118  |      | 0             | 301998.77 | 1061077.73 |
|       |      | 17.85         |           |            |
| P119  |      | 0             | 302009.94 | 1061091.65 |
|       |      | 49.3          |           |            |
| P120  |      | 0             | 302023.3  | 1061139.11 |
|       |      | 58.59         |           |            |
| P121  |      | 0             | 302063.75 | 1061181.5  |
|       |      | 86.1          |           |            |
| P122  |      | 0             | 302130.41 | 1061236    |
|       |      | 19.69         |           |            |
| P123  |      | 0             | 302149.06 | 1061242.3  |
|       |      | 114.82        |           |            |
| P124  |      | 0             | 302263.66 | 1061249.4  |
|       |      | 65.19         |           |            |
| P125  |      | 0             | 302326.78 | 1061265.69 |
|       |      | 15.44         |           |            |
| P126  |      | 0             | 302342.2  | 1061266.5  |
|       |      | 146.78        |           |            |
| P127  |      | 0             | 302487.3  | 1061244.35 |
|       |      | 205.08        |           |            |
| P128  |      | 0             | 302692.32 | 1061239.21 |
|       |      | 17.21         |           |            |
| P129  |      | 0             | 302708.08 | 1061246.12 |
|       |      | 24.57         |           |            |
| P130  |      | 0             | 302722.86 | 1061265.75 |
|       |      | 20.27         |           |            |
| P131  |      | 0             | 302718.83 | 1061285.62 |
|       |      | 31.84         |           |            |
| P132  |      | 0             | 302708.58 | 1061315.76 |
|       |      | 37.28         |           |            |
| P133  |      | 0             | 302704.46 | 1061352.81 |
|       |      | 35.48         |           |            |
| P134  |      | 0             | 302708.56 | 1061388.05 |
|       |      | 30.89         |           |            |
| P135  |      | 0             | 302724.73 | 1061414.37 |
|       |      | 24.5          |           |            |
| P136  |      | 0             | 302734.58 | 1061436.8  |
|       |      | 29.65         |           |            |
| P137  |      | 0             | 302743.77 | 1061464.99 |
|       |      | 26.83         |           |            |
| P138  |      | 0             | 302755.89 | 1061488.93 |
|       |      | 30.08         |           |            |
| P139  |      | 0             | 302781.71 | 1061504.36 |
|       |      | 46.81         |           |            |
| P140  |      | 0             | 302825.04 | 1061522.06 |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
|       |      | 115.78        |           |            |
| P141  |      | 0             | 302924.7  | 1061581    |
|       |      | 35.47         |           |            |
| P142  |      | 0             | 302958.87 | 1061590.52 |
|       |      | 22.64         |           |            |
| P143  |      | 0             | 302981.49 | 1061589.64 |
|       |      | 37.46         |           |            |
| P144  |      | 0             | 303017.07 | 1061577.93 |
|       |      | 81.15         |           |            |
| P145  |      | 0             | 303086.18 | 1061535.4  |
|       |      | 50.97         |           |            |
| P146  |      | 0             | 303134.98 | 1061520.7  |
|       |      | 40.18         |           |            |
| P147  |      | 0             | 303175.12 | 1061522.58 |
|       |      | 35.25         |           |            |
| P148  |      | 0             | 303208.08 | 1061535.08 |
|       |      | 48.65         |           |            |
| P149  |      | 0             | 303251.35 | 1061557.31 |
|       |      | 21.16         |           |            |
| P150  |      | 0             | 303272.49 | 1061556.39 |
|       |      | 171.24        |           |            |
| P151  |      | 0             | 303425.86 | 1061480.22 |
|       |      | 54.93         |           |            |
| P152  |      | 0             | 303467.34 | 1061444.21 |
|       |      | 321.89        |           |            |
| P153  |      | 0             | 303582.91 | 1061143.78 |
|       |      | 46.42         |           |            |
| P154  |      | 0             | 303591.35 | 1061098.13 |
|       |      | 145.16        |           |            |
| P155  |      | 0             | 303605.44 | 1060953.66 |
|       |      | 119.38        |           |            |
| P156  |      | 0             | 303587.36 | 1060835.66 |
|       |      | 98.45         |           |            |
| P157  |      | 0             | 303558.57 | 1060741.51 |
|       |      | 33.45         |           |            |
| P158  |      | 0             | 303561.51 | 1060708.19 |
|       |      | 42.21         |           |            |
| P159  |      | 0             | 303578.76 | 1060669.67 |
|       |      | 67.33         |           |            |
| P160  |      | 0             | 303633.12 | 1060629.94 |
|       |      | 76.34         |           |            |
| P161  |      | 0             | 303700.9  | 1060594.82 |
|       |      | 155.69        |           |            |
| P162  |      | 0             | 303851.9  | 1060556.89 |
|       |      | 127.61        |           |            |
| P163  |      | 0             | 303977.8  | 1060536.08 |
|       |      | 104.05        |           |            |
| P164  |      | 0             | 304081.13 | 1060548.26 |
|       |      | 65.34         |           |            |
| P165  |      | 0             | 304146.46 | 1060549.46 |
|       |      | 63.3          |           |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
| P166  |      | 0             | 304208.21 | 1060563.39 |
|       |      | 33.4          |           |            |
| P167  |      | 0             | 304240.6  | 1060555.22 |
|       |      | 62.87         |           |            |
| P168  |      | 0             | 304256.5  | 1060494.39 |
|       |      | 43.98         |           |            |
| P169  |      | 0             | 304228.46 | 1060460.51 |
|       |      | 62.99         |           |            |
| P170  |      | 0             | 304174.54 | 1060427.95 |
|       |      | 61.73         |           |            |
| P171  |      | 0             | 304127.75 | 1060387.69 |
|       |      | 25.71         |           |            |
| P172  |      | 0             | 304114.78 | 1060365.49 |
|       |      | 214.15        |           |            |
| P173  |      | 0             | 304083.56 | 1060153.63 |
|       |      | 134.56        |           |            |
| P174  |      | 0             | 304103.52 | 1060020.56 |
|       |      | 86.41         |           |            |
| P175  |      | 0             | 304118.92 | 1059935.53 |
|       |      | 55.18         |           |            |
| P176  |      | 0             | 304148.6  | 1059889.01 |
|       |      | 118.65        |           |            |
| P177  |      | 0             | 304229.4  | 1059802.12 |
|       |      | 77.78         |           |            |
| P178  |      | 0             | 304276.41 | 1059740.16 |
|       |      | 117.61        |           |            |
| P179  |      | 0             | 304329.62 | 1059635.28 |
|       |      | 49.13         |           |            |
| P180  |      | 0             | 304354.18 | 1059592.73 |
|       |      | 111.55        |           |            |
| P181  |      | 0             | 304383.03 | 1059484.98 |
|       |      | 113.12        |           |            |
| P182  |      | 0             | 304375.03 | 1059372.14 |
|       |      | 14.6          |           |            |
| P183  |      | 0             | 304378.29 | 1059357.91 |
|       |      | 210.4         |           |            |
| P184  |      | 0             | 304504.63 | 1059189.67 |
|       |      | 53.45         |           |            |
| P185  |      | 0             | 304516.25 | 1059137.5  |
|       |      | 43.37         |           |            |
| P186  |      | 0             | 304516.77 | 1059094.13 |
|       |      | 51.73         |           |            |
| P187  |      | 0             | 304516.13 | 1059042.4  |
|       |      | 45.76         |           |            |
| P188  |      | 0             | 304532.49 | 1058999.66 |
|       |      | 141.72        |           |            |
| P189  |      | 0             | 304621.94 | 1058889.73 |
|       |      | 155.05        |           |            |
| P190  |      | 0             | 304749.58 | 1058801.71 |
|       |      | 23.91         |           |            |
| P191  |      | 0             | 304773.47 | 1058800.71 |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
|       |      | 167.86        |           |            |
| P192  |      | 0             | 304941.24 | 1058795.1  |
|       |      | 76.62         |           |            |
| P193  |      | 0             | 305016.83 | 1058807.64 |
|       |      | 155.57        |           |            |
| P194  |      | 0             | 305170.27 | 1058781.96 |
|       |      | 67.17         |           |            |
| P195  |      | 0             | 305237.41 | 1058783.91 |
|       |      | 106.69        |           |            |
| P196  |      | 0             | 305341.84 | 1058762.09 |
|       |      | 1683.3        |           |            |
| P197  |      | 0             | 307022.28 | 1058664.09 |
|       |      | 36.22         |           |            |
| P198  |      | 0             | 307055.76 | 1058650.28 |
|       |      | 65.31         |           |            |
| P199  |      | 0             | 307104.55 | 1058606.86 |
|       |      | 1762.66       |           |            |
| P200  |      | 0             | 308293.89 | 1057305.92 |
|       |      | 17.63         |           |            |
| P201  |      | 0             | 308302.53 | 1057290.55 |
|       |      | 29.91         |           |            |
| P202  |      | 0             | 308309.64 | 1057261.5  |
|       |      | 25.52         |           |            |
| P203  |      | 0             | 308309.83 | 1057235.98 |
|       |      | 19.47         |           |            |
| P204  |      | 0             | 308304.42 | 1057217.28 |
|       |      | 431.15        |           |            |
| P205  |      | 0             | 308092.8  | 1056841.64 |
|       |      | 32.49         |           |            |
| P206  |      | 0             | 308090.97 | 1056809.2  |
|       |      | 35.83         |           |            |
| P207  |      | 0             | 308100.25 | 1056774.59 |
|       |      | 59.08         |           |            |
| P208  |      | 0             | 308136.16 | 1056727.68 |
|       |      | 536.72        |           |            |
| P209  |      | 0             | 308500.03 | 1056333.14 |
|       |      | 827.95        |           |            |
| P210  |      | 0             | 309184.05 | 1055866.65 |
|       |      | 1             |           |            |
| P211  |      | 0             | 309183.49 | 1055865.82 |
|       |      | 828.17        |           |            |
| P212  |      | 0             | 308499.3  | 1056332.46 |
|       |      | 536.81        |           |            |
| P213  |      | 0             | 308135.37 | 1056727.07 |
|       |      | 59.46         |           |            |
| P214  |      | 0             | 308099.29 | 1056774.33 |
|       |      | 36.15         |           |            |
| P215  |      | 0             | 308089.97 | 1056809.26 |
|       |      | 32.55         |           |            |
| P216  |      | 0             | 308091.8  | 1056841.76 |
|       |      | 431.42        |           |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
| P217  |      | 0             | 308303.49 | 1057217.67 |
|       |      | 19.21         |           |            |
| P218  |      | 0             | 308308.83 | 1057236.12 |
|       |      | 25.26         |           |            |
| P219  |      | 0             | 308308.64 | 1057261.38 |
|       |      | 29.65         |           |            |
| P220  |      | 0             | 308301.59 | 1057290.18 |
|       |      | 17.38         |           |            |
| P221  |      | 0             | 308293.07 | 1057305.33 |
|       |      | 1762.5        |           |            |
| P222  |      | 0             | 307103.84 | 1058606.15 |
|       |      | 65.09         |           |            |
| P223  |      | 0             | 307055.22 | 1058649.42 |
|       |      | 35.88         |           |            |
| P224  |      | 0             | 307022.05 | 1058663.1  |
|       |      | 1683.19       |           |            |
| P225  |      | 0             | 305341.71 | 1058761.09 |
|       |      | 106.64        |           |            |
| P226  |      | 0             | 305237.32 | 1058782.9  |
|       |      | 67.15         |           |            |
| P227  |      | 0             | 305170.2  | 1058780.95 |
|       |      | 155.51        |           |            |
| P228  |      | 0             | 305016.83 | 1058806.63 |
|       |      | 76.55         |           |            |
| P229  |      | 0             | 304941.31 | 1058794.09 |
|       |      | 167.97        |           |            |
| P230  |      | 0             | 304773.43 | 1058799.71 |
|       |      | 24.21         |           |            |
| P231  |      | 0             | 304749.24 | 1058800.73 |
|       |      | 155.47        |           |            |
| P232  |      | 0             | 304621.25 | 1058888.99 |
|       |      | 142.02        |           |            |
| P233  |      | 0             | 304531.61 | 1058999.15 |
|       |      | 46.12         |           |            |
| P234  |      | 0             | 304515.13 | 1059042.22 |
|       |      | 51.91         |           |            |
| P235  |      | 0             | 304515.77 | 1059094.13 |
|       |      | 43.25         |           |            |
| P236  |      | 0             | 304515.25 | 1059137.38 |
|       |      | 53.13         |           |            |
| P237  |      | 0             | 304503.7  | 1059189.24 |
|       |      | 210.4         |           |            |
| P238  |      | 0             | 304377.36 | 1059357.48 |
|       |      | 14.96         |           |            |
| P239  |      | 0             | 304374.02 | 1059372.06 |
|       |      | 113.1         |           |            |
| P240  |      | 0             | 304382.02 | 1059484.88 |
|       |      | 111.24        |           |            |
| P241  |      | 0             | 304353.25 | 1059592.34 |
|       |      | 49.03         |           |            |
| P242  |      | 0             | 304328.74 | 1059634.8  |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
|       |      | 117.54        |           |            |
| P243  |      | 0             | 304275.56 | 1059739.62 |
|       |      | 77.63         |           |            |
| P244  |      | 0             | 304228.64 | 1059801.47 |
|       |      | 118.7         |           |            |
| P245  |      | 0             | 304147.8  | 1059888.39 |
|       |      | 55.41         |           |            |
| P246  |      | 0             | 304117.98 | 1059935.09 |
|       |      | 86.7          |           |            |
| P247  |      | 0             | 304102.54 | 1060020.4  |
|       |      | 134.72        |           |            |
| P248  |      | 0             | 304082.55 | 1060153.63 |
|       |      | 214.49        |           |            |
| P249  |      | 0             | 304113.82 | 1060365.83 |
|       |      | 26.07         |           |            |
| P250  |      | 0             | 304126.97 | 1060388.34 |
|       |      | 61.97         |           |            |
| P251  |      | 0             | 304173.95 | 1060428.76 |
|       |      | 62.9          |           |            |
| P252  |      | 0             | 304227.79 | 1060461.28 |
|       |      | 43.3          |           |            |
| P253  |      | 0             | 304255.4  | 1060494.63 |
|       |      | 61.77         |           |            |
| P254  |      | 0             | 304239.78 | 1060554.39 |
|       |      | 32.58         |           |            |
| P255  |      | 0             | 304208.19 | 1060562.36 |
|       |      | 63.16         |           |            |
| P256  |      | 0             | 304146.58 | 1060548.47 |
|       |      | 65.39         |           |            |
| P257  |      | 0             | 304081.2  | 1060547.26 |
|       |      | 104.14        |           |            |
| P258  |      | 0             | 303977.78 | 1060535.07 |
|       |      | 127.79        |           |            |
| P259  |      | 0             | 303851.7  | 1060555.91 |
|       |      | 155.85        |           |            |
| P260  |      | 0             | 303700.55 | 1060593.88 |
|       |      | 76.54         |           |            |
| P261  |      | 0             | 303632.59 | 1060629.09 |
|       |      | 67.68         |           |            |
| P262  |      | 0             | 303577.95 | 1060669.02 |
|       |      | 42.64         |           |            |
| P263  |      | 0             | 303560.53 | 1060707.94 |
|       |      | 33.81         |           |            |
| P264  |      | 0             | 303557.55 | 1060741.62 |
|       |      | 98.57         |           |            |
| P265  |      | 0             | 303586.38 | 1060835.88 |
|       |      | 119.17        |           |            |
| P266  |      | 0             | 303604.43 | 1060953.68 |
|       |      | 144.99        |           |            |
| P267  |      | 0             | 303590.36 | 1061097.99 |
|       |      | 46.29         |           |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
| P268  |      | 0             | 303581.94 | 1061143.51 |
|       |      | 321.54        |           |            |
| P269  |      | 0             | 303466.49 | 1061443.61 |
|       |      | 54.55         |           |            |
| P270  |      | 0             | 303425.3  | 1061479.38 |
|       |      | 170.91        |           |            |
| P271  |      | 0             | 303272.23 | 1061555.4  |
|       |      | 20.68         |           |            |
| P272  |      | 0             | 303251.57 | 1061556.3  |
|       |      | 48.45         |           |            |
| P273  |      | 0             | 303208.48 | 1061534.16 |
|       |      | 35.45         |           |            |
| P274  |      | 0             | 303175.33 | 1061521.59 |
|       |      | 40.52         |           |            |
| P275  |      | 0             | 303134.85 | 1061519.7  |
|       |      | 51.26         |           |            |
| P276  |      | 0             | 303085.77 | 1061534.48 |
|       |      | 81.17         |           |            |
| P277  |      | 0             | 303016.64 | 1061577.01 |
|       |      | 37.2          |           |            |
| P278  |      | 0             | 302981.31 | 1061588.65 |
|       |      | 22.35         |           |            |
| P279  |      | 0             | 302958.98 | 1061589.51 |
|       |      | 35.17         |           |            |
| P280  |      | 0             | 302925.1  | 1061580.08 |
|       |      | 115.74        |           |            |
| P281  |      | 0             | 302825.48 | 1061521.16 |
|       |      | 46.8          |           |            |
| P282  |      | 0             | 302782.15 | 1061503.47 |
|       |      | 29.71         |           |            |
| P283  |      | 0             | 302756.65 | 1061488.22 |
|       |      | 26.47         |           |            |
| P284  |      | 0             | 302744.69 | 1061464.61 |
|       |      | 29.62         |           |            |
| P285  |      | 0             | 302735.52 | 1061436.44 |
|       |      | 24.61         |           |            |
| P286  |      | 0             | 302725.62 | 1061413.91 |
|       |      | 30.75         |           |            |
| P287  |      | 0             | 302709.52 | 1061387.71 |
|       |      | 35.14         |           |            |
| P288  |      | 0             | 302705.47 | 1061352.8  |
|       |      | 37.05         |           |            |
| P289  |      | 0             | 302709.56 | 1061315.98 |
|       |      | 31.79         |           |            |
| P290  |      | 0             | 302719.8  | 1061285.88 |
|       |      | 20.78         |           |            |
| P291  |      | 0             | 302723.93 | 1061265.51 |
|       |      | 25.29         |           |            |
| P292  |      | 0             | 302708.72 | 1061245.31 |
|       |      | 17.69         |           |            |
| P293  |      | 0             | 302692.52 | 1061238.2  |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
|       |      | 205.37        |           |            |
| P294  |      | 0             | 302487.21 | 1061243.35 |
|       |      | 146.74        |           |            |
| P295  |      | 0             | 302342.15 | 1061265.49 |
|       |      | 15.23         |           |            |
| P296  |      | 0             | 302326.94 | 1061264.7  |
|       |      | 65.2          |           |            |
| P297  |      | 0             | 302263.81 | 1061248.4  |
|       |      | 114.78        |           |            |
| P298  |      | 0             | 302149.25 | 1061241.31 |
|       |      | 19.37         |           |            |
| P299  |      | 0             | 302130.9  | 1061235.11 |
|       |      | 85.86         |           |            |
| P300  |      | 0             | 302064.43 | 1061180.76 |
|       |      | 58.28         |           |            |
| P301  |      | 0             | 302024.19 | 1061138.6  |
|       |      | 49.26         |           |            |
| P302  |      | 0             | 302010.85 | 1061091.18 |
|       |      | 18.32         |           |            |
| P303  |      | 0             | 301999.39 | 1061076.89 |
|       |      | 19.5          |           |            |
| P304  |      | 0             | 301981.2  | 1061069.85 |
|       |      | 24.88         |           |            |
| P305  |      | 0             | 301956.39 | 1061068.05 |
|       |      | 36.28         |           |            |
| P306  |      | 0             | 301923.23 | 1061053.32 |
|       |      | 45.38         |           |            |
| P307  |      | 0             | 301882.02 | 1061034.32 |
|       |      | 32.54         |           |            |
| P308  |      | 0             | 301849.55 | 1061032.2  |
|       |      | 59.29         |           |            |
| P309  |      | 0             | 301792.75 | 1061049.19 |
|       |      | 29.81         |           |            |
| P310  |      | 0             | 301764.62 | 1061039.31 |
|       |      | 42.85         |           |            |
| P311  |      | 0             | 301730.18 | 1061013.82 |
|       |      | 17.54         |           |            |
| P312  |      | 0             | 301717.16 | 1061002.07 |
|       |      | 24.75         |           |            |
| P313  |      | 0             | 301693.36 | 1060995.27 |
|       |      | 43.71         |           |            |
| P314  |      | 0             | 301661.44 | 1060965.41 |
|       |      | 45.63         |           |            |
| P315  |      | 0             | 301632.58 | 1060930.06 |
|       |      | 48.33         |           |            |
| P316  |      | 0             | 301587.51 | 1060912.62 |
|       |      | 30.98         |           |            |
| P317  |      | 0             | 301557.78 | 1060903.91 |
|       |      | 51.28         |           |            |
| P318  |      | 0             | 301506.69 | 1060908.27 |
|       |      | 74.01         |           |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
| P319  |      | 0             | 301432.97 | 1060914.76 |
|       |      | 78.55         |           |            |
| P320  |      | 0             | 301355.9  | 1060929.93 |
|       |      | 46.91         |           |            |
| P321  |      | 0             | 301310.39 | 1060941.3  |
|       |      | 26.27         |           |            |
| P322  |      | 0             | 301284.18 | 1060943.14 |
|       |      | 28.29         |           |            |
| P323  |      | 0             | 301256.3  | 1060938.37 |
|       |      | 24.6          |           |            |
| P324  |      | 0             | 301231.7  | 1060937.94 |
|       |      | 74.53         |           |            |
| P325  |      | 0             | 301158.63 | 1060952.64 |
|       |      | 191.08        |           |            |
| P326  |      | 0             | 300973.56 | 1060905.1  |
|       |      | 45.14         |           |            |
| P327  |      | 0             | 300928.49 | 1060907.53 |
|       |      | 31.72         |           |            |
| P328  |      | 0             | 300902.31 | 1060925.44 |
|       |      | 35.27         |           |            |
| P329  |      | 0             | 300886.12 | 1060956.78 |
|       |      | 65.44         |           |            |
| P330  |      | 0             | 300839.93 | 1061003.14 |
|       |      | 48.27         |           |            |
| P331  |      | 0             | 300800.58 | 1061031.09 |
|       |      | 77.66         |           |            |
| P332  |      | 0             | 300749.15 | 1061089.28 |
|       |      | 110.29        |           |            |
| P333  |      | 0             | 300707.65 | 1061191.46 |
|       |      | 98.35         |           |            |
| P334  |      | 0             | 300664.29 | 1061279.74 |
|       |      | 27            |           |            |
| P335  |      | 0             | 300642.94 | 1061296.27 |
|       |      | 48.22         |           |            |
| P336  |      | 0             | 300594.75 | 1061297.92 |
|       |      | 272.38        |           |            |
| P337  |      | 0             | 300322.39 | 1061294.96 |
|       |      | 46.85         |           |            |
| P338  |      | 0             | 300275.66 | 1061298.28 |
|       |      | 82.8          |           |            |
| P339  |      | 0             | 300195.11 | 1061317.43 |
|       |      | 77.2          |           |            |
| P340  |      | 0             | 300125.82 | 1061351.48 |
|       |      | 70.01         |           |            |
| P341  |      | 0             | 300071.13 | 1061395.19 |
|       |      | 592.54        |           |            |
| P342  |      | 0             | 299696.86 | 1061854.56 |
|       |      | 28.04         |           |            |
| P343  |      | 0             | 299671.48 | 1061866.49 |
|       |      | 122.16        |           |            |
| P344  |      | 0             | 299560.25 | 1061917    |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
|       |      | 32.61         |           |            |
| P345  |      | 0             | 299532.96 | 1061934.85 |
|       |      | 36.49         |           |            |
| P346  |      | 0             | 299511.92 | 1061964.66 |
|       |      | 72.53         |           |            |
| P347  |      | 0             | 299500.16 | 1062036.23 |
|       |      | 128.47        |           |            |
| P348  |      | 0             | 299429.5  | 1062143.52 |
|       |      | 234.82        |           |            |
| P349  |      | 0             | 299293.51 | 1062334.96 |
|       |      | 219.74        |           |            |
| P350  |      | 0             | 299158.61 | 1062508.42 |
|       |      | 24.41         |           |            |
| P351  |      | 0             | 299139.57 | 1062523.69 |
|       |      | 45.49         |           |            |
| P352  |      | 0             | 299099.69 | 1062545.57 |
|       |      | 63.63         |           |            |
| P353  |      | 0             | 299056.11 | 1062591.94 |
|       |      | 80.74         |           |            |
| P354  |      | 0             | 298993.67 | 1062643.12 |
|       |      | 46.95         |           |            |
| P355  |      | 0             | 298954.14 | 1062668.45 |
|       |      | 56.73         |           |            |
| P356  |      | 0             | 298908.82 | 1062702.58 |
|       |      | 52.75         |           |            |
| P357  |      | 0             | 298856.1  | 1062700.83 |
|       |      | 46.79         |           |            |
| P358  |      | 0             | 298809.63 | 1062706.32 |
|       |      | 61.5          |           |            |
| P359  |      | 0             | 298751.53 | 1062686.16 |
|       |      | 22.8          |           |            |
| P360  |      | 0             | 298728.76 | 1062685.04 |
|       |      | 34.74         |           |            |
| P361  |      | 0             | 298694.8  | 1062692.37 |
|       |      | 44.38         |           |            |
| P362  |      | 0             | 298652.22 | 1062679.86 |
|       |      | 63.06         |           |            |
| P363  |      | 0             | 298591.59 | 1062662.51 |
|       |      | 43.61         |           |            |
| P364  |      | 0             | 298548.64 | 1062654.95 |
|       |      | 63.79         |           |            |
| P365  |      | 0             | 298490.81 | 1062628.02 |
|       |      | 41.28         |           |            |
| P366  |      | 0             | 298450.92 | 1062617.39 |
|       |      | 42.59         |           |            |
| P367  |      | 0             | 298410.82 | 1062631.75 |
|       |      | 60.95         |           |            |
| P368  |      | 0             | 298349.98 | 1062635.37 |
|       |      | 97.08         |           |            |
| P369  |      | 0             | 298262.09 | 1062676.59 |
|       |      | 179           |           |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
| P370  |      | 0             | 298092.28 | 1062619.97 |
|       |      | 87.25         |           |            |
| P371  |      | 0             | 298022.04 | 1062568.21 |
|       |      | 181.34        |           |            |
| P372  |      | 0             | 297951.37 | 1062401.21 |
|       |      | 300.73        |           |            |
| P373  |      | 0             | 297765.42 | 1062164.86 |
|       |      | 110.99        |           |            |
| P374  |      | 0             | 297662.52 | 1062123.27 |
|       |      | 64.08         |           |            |
| P375  |      | 0             | 297604.44 | 1062096.19 |
|       |      | 159.61        |           |            |
| P376  |      | 0             | 297445.22 | 1062085.11 |
|       |      | 30.72         |           |            |
| P377  |      | 0             | 297414.52 | 1062086.22 |
|       |      | 63            |           |            |
| P378  |      | 0             | 297353.61 | 1062070.12 |
|       |      | 85.52         |           |            |
| P379  |      | 0             | 297270.84 | 1062091.62 |
|       |      | 170.75        |           |            |
| P380  |      | 0             | 297117.57 | 1062166.89 |
|       |      | 290.16        |           |            |
| P381  |      | 0             | 296877.26 | 1062329.51 |
|       |      | 36.36         |           |            |
| P382  |      | 0             | 296843    | 1062341.7  |
|       |      | 34.66         |           |            |
| P383  |      | 0             | 296808.83 | 1062335.92 |
|       |      | 432.17        |           |            |
| P384  |      | 0             | 296432.46 | 1062123.52 |
|       |      | 36.71         |           |            |
| P385  |      | 0             | 296404.73 | 1062099.46 |
|       |      | 262.67        |           |            |
| P386  |      | 0             | 296255.16 | 1061883.53 |
|       |      | 28.64         |           |            |
| P387  |      | 0             | 296247.22 | 1061856.01 |
|       |      | 50.59         |           |            |
| P388  |      | 0             | 296246.25 | 1061805.43 |
|       |      | 15.58         |           |            |
| P389  |      | 0             | 296245.65 | 1061789.86 |
|       |      | 31.94         |           |            |
| P390  |      | 0             | 296231.25 | 1061761.35 |
|       |      | 118.78        |           |            |
| P391  |      | 0             | 296143.53 | 1061681.26 |
|       |      | 145.03        |           |            |
| P392  |      | 0             | 296055.93 | 1061565.67 |
|       |      | 109.12        |           |            |
| P393  |      | 0             | 295981.73 | 1061485.66 |
|       |      | 35.78         |           |            |
| P394  |      | 0             | 295961.72 | 1061456    |
|       |      | 41.99         |           |            |
| P395  |      | 0             | 295961.75 | 1061414.01 |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
|       |      | 54.96         |           |            |
| P396  |      | 0             | 295985.59 | 1061364.49 |
|       |      | 54.38         |           |            |
| P397  |      | 0             | 296009.07 | 1061315.44 |
|       |      | 26.21         |           |            |
| P398  |      | 0             | 296002.74 | 1061290.01 |
|       |      | 49.18         |           |            |
| P399  |      | 0             | 295980.65 | 1061246.07 |
|       |      | 29.72         |           |            |
| P400  |      | 0             | 295978.39 | 1061216.44 |
|       |      | 320.52        |           |            |
| P401  |      | 0             | 296081.99 | 1060913.12 |
|       |      | 42.36         |           |            |
| P402  |      | 0             | 296091.82 | 1060871.92 |
|       |      | 48.64         |           |            |
| P403  |      | 0             | 296081.96 | 1060824.29 |
|       |      | 177.74        |           |            |
| P404  |      | 0             | 295981.47 | 1060677.69 |
|       |      | 29.98         |           |            |
| P405  |      | 0             | 295958.08 | 1060658.93 |
|       |      | 42.72         |           |            |
| P406  |      | 0             | 295932.99 | 1060624.35 |
|       |      | 56.18         |           |            |
| P407  |      | 0             | 295915.49 | 1060570.96 |
|       |      | 36.57         |           |            |
| P408  |      | 0             | 295894.62 | 1060540.93 |
|       |      | 45.66         |           |            |
| P409  |      | 0             | 295853.6  | 1060520.88 |
|       |      | 42.88         |           |            |
| P410  |      | 0             | 295810.75 | 1060519.2  |
|       |      | 278.37        |           |            |
| P411  |      | 0             | 295568.38 | 1060382.29 |
|       |      | 51.4          |           |            |
| P412  |      | 0             | 295517.37 | 1060376.01 |
|       |      | 92.16         |           |            |
| P413  |      | 0             | 295426.09 | 1060388.68 |
|       |      | 106.99        |           |            |
| P414  |      | 0             | 295386.7  | 1060289.21 |
|       |      | 20.36         |           |            |
| P415  |      | 0             | 295371.96 | 1060275.17 |
|       |      | 26.58         |           |            |
| P416  |      | 0             | 295345.38 | 1060275.05 |
|       |      | 21.44         |           |            |
| P417  |      | 0             | 295324.15 | 1060272.05 |
|       |      | 26.18         |           |            |
| P418  |      | 0             | 295302.38 | 1060257.51 |
|       |      | 42.84         |           |            |
| P419  |      | 0             | 295278.62 | 1060221.86 |
|       |      | 44.77         |           |            |
| P420  |      | 0             | 295253.11 | 1060185.07 |
|       |      | 30.18         |           |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE      | NORTE      |
|-------|------|---------------|-----------|------------|
| P421  |      | 0             | 295226.57 | 1060170.71 |
|       |      | 80.79         |           |            |
| P422  |      | 0             | 295151.14 | 1060141.78 |
|       |      | 63.83         |           |            |
| P423  |      | 0             | 295087.84 | 1060133.55 |
|       |      | 49.6          |           |            |
| P424  |      | 0             | 295042.17 | 1060152.9  |
|       |      | 36.07         |           |            |
| P425  |      | 0             | 295006.34 | 1060157.04 |
|       |      | 31.77         |           |            |
| P426  |      | 0             | 294978.38 | 1060172.12 |
|       |      | 101.55        |           |            |
| P427  |      | 0             | 294915.65 | 1060251.98 |
|       |      | 43.66         |           |            |
| P428  |      | 0             | 294900.84 | 1060293.05 |
|       |      | 50.18         |           |            |
| P429  |      | 0             | 294885.24 | 1060340.74 |
|       |      | 657           |           |            |
| P430  |      | 0             | 294634.64 | 1060948.07 |
|       |      | 9.89          |           |            |
| P431  |      | 0             | 294628.21 | 1060955.59 |
|       |      | 1             |           |            |
| P432  |      | 0             | 294628.97 | 1060956.24 |
|       |      | 10.06         |           |            |
| P433  |      | 0             | 294635.51 | 1060948.6  |
|       |      | 657.19        |           |            |
| P434  |      | 0             | 294886.18 | 1060341.09 |
|       |      | 50.22         |           |            |
| P435  |      | 0             | 294901.79 | 1060293.36 |
|       |      | 43.47         |           |            |
| P436  |      | 0             | 294916.54 | 1060252.47 |
|       |      | 101.18        |           |            |
| P437  |      | 0             | 294979.03 | 1060172.9  |
|       |      | 31.38         |           |            |
| P438  |      | 0             | 295006.65 | 1060158.01 |
|       |      | 36.02         |           |            |
| P439  |      | 0             | 295042.43 | 1060153.88 |
|       |      | 49.47         |           |            |
| P440  |      | 0             | 295087.98 | 1060134.58 |
|       |      | 63.44         |           |            |
| P441  |      | 0             | 295150.89 | 1060142.76 |
|       |      | 80.6          |           |            |
| P442  |      | 0             | 295226.15 | 1060171.62 |
|       |      | 29.87         |           |            |
| P443  |      |               | 295252.42 | 1060185.83 |

**LIMPIEZA Y DESRAIGUE LADO DERECHO**  
**COORDENADA UTM DATUM-WGS84**

Área (m<sup>2</sup>): 22272.8889

Área (ha): 2.23

Perímetro (m): 44565.59

Longitud (km): 22.28

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
| P1    |      |               | 295248.31  | 1060190.43 |
|       |      | 42.97         |            |            |
| P2    |      | 0             | 295272.797 | 1060225.74 |
|       |      | 44.24         |            |            |
| P3    |      | 0             | 295297.326 | 1060262.56 |
|       |      | 29.18         |            |            |
| P4    |      | 0             | 295321.594 | 1060278.76 |
|       |      | 23.51         |            |            |
| P5    |      | 0             | 295344.869 | 1060282.05 |
|       |      | 24.28         |            |            |
| P6    |      | 0             | 295369.15  | 1060282.16 |
|       |      | 16.03         |            |            |
| P7    |      | 0             | 295380.759 | 1060293.22 |
|       |      | 110.95        |            |            |
| P8    |      | 0             | 295421.608 | 1060396.37 |
|       |      | 96.74         |            |            |
| P9    |      | 0             | 295517.426 | 1060383.07 |
|       |      | 49.09         |            |            |
| P10   |      | 0             | 295566.151 | 1060389.07 |
|       |      | 278.67        |            |            |
| P11   |      | 0             | 295808.784 | 1060526.13 |
|       |      | 43.1          |            |            |
| P12   |      | 0             | 295851.848 | 1060527.82 |
|       |      | 42.37         |            |            |
| P13   |      | 0             | 295889.909 | 1060546.42 |
|       |      | 33.72         |            |            |
| P14   |      | 0             | 295909.157 | 1060574.11 |
|       |      | 56.25         |            |            |
| P15   |      | 0             | 295926.683 | 1060627.57 |
|       |      | 44.77         |            |            |
| P16   |      | 0             | 295952.968 | 1060663.81 |
|       |      | 29.89         |            |            |
| P17   |      | 0             | 295976.284 | 1060682.5  |
|       |      | 175.29        |            |            |
| P18   |      | 0             | 296075.391 | 1060827.09 |
|       |      | 45.68         |            |            |
| P19   |      | 0             | 296084.647 | 1060871.82 |
|       |      | 40.27         |            |            |
| P20   |      | 0             | 296075.316 | 1060910.99 |
|       |      | 321.82        |            |            |
| P21   |      | 0             | 295971.303 | 1061215.54 |
|       |      | 32.53         |            |            |
| P22   |      | 0             | 295973.778 | 1061247.98 |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
|       |      | 49.78         |            |            |
| P23   |      | 0             | 295996.133 | 1061292.46 |
|       |      | 22.92         |            |            |
| P24   |      | 0             | 296001.673 | 1061314.69 |
|       |      | 51.85         |            |            |
| P25   |      | 0             | 295979.281 | 1061361.46 |
|       |      | 56.55         |            |            |
| P26   |      | 0             | 295954.752 | 1061412.41 |
|       |      | 45.73         |            |            |
| P27   |      | 0             | 295954.714 | 1061458.14 |
|       |      | 38.46         |            |            |
| P28   |      | 0             | 295976.233 | 1061490.02 |
|       |      | 109.32        |            |            |
| P29   |      | 0             | 296050.566 | 1061570.18 |
|       |      | 145.32        |            |            |
| P30   |      | 0             | 296138.334 | 1061686    |
|       |      | 118.13        |            |            |
| P31   |      | 0             | 296225.577 | 1061765.65 |
|       |      | 29.14         |            |            |
| P32   |      | 0             | 296238.718 | 1061791.66 |
|       |      | 13.94         |            |            |
| P33   |      | 0             | 296239.253 | 1061805.59 |
|       |      | 51.48         |            |            |
| P34   |      | 0             | 296240.24  | 1061857.06 |
|       |      | 30.72         |            |            |
| P35   |      | 0             | 296248.752 | 1061886.58 |
|       |      | 264.7         |            |            |
| P36   |      | 0             | 296399.474 | 1062104.17 |
|       |      | 38.3          |            |            |
| P37   |      | 0             | 296428.405 | 1062129.27 |
|       |      | 434.1         |            |            |
| P38   |      | 0             | 296806.452 | 1062342.62 |
|       |      | 37.78         |            |            |
| P39   |      | 0             | 296843.703 | 1062348.92 |
|       |      | 39.01         |            |            |
| P40   |      | 0             | 296880.446 | 1062335.81 |
|       |      | 290.57        |            |            |
| P41   |      | 0             | 297121.096 | 1062172.96 |
|       |      | 169.56        |            |            |
| P42   |      | 0             | 297273.289 | 1062098.21 |
|       |      | 82.97         |            |            |
| P43   |      | 0             | 297353.597 | 1062077.36 |
|       |      | 62.2          |            |            |
| P44   |      | 0             | 297413.732 | 1062093.26 |
|       |      | 31.4          |            |            |
| P45   |      | 0             | 297445.107 | 1062092.12 |
|       |      | 157.93        |            |            |
| P46   |      | 0             | 297602.657 | 1062103.08 |
|       |      | 62.97         |            |            |
| P47   |      | 0             | 297659.729 | 1062129.69 |
|       |      | 109.31        |            |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
| P48   |      | 0             | 297761.07  | 1062170.66 |
|       |      | 297.93        |            |            |
| P49   |      | 0             | 297945.292 | 1062404.81 |
|       |      | 182.32        |            |            |
| P50   |      | 0             | 298016.345 | 1062572.71 |
|       |      | 90.27         |            |            |
| P51   |      | 0             | 298089.019 | 1062626.26 |
|       |      | 182.9         |            |            |
| P52   |      | 0             | 298262.53  | 1062684.12 |
|       |      | 98.53         |            |            |
| P53   |      | 0             | 298351.737 | 1062642.28 |
|       |      | 60.61         |            |            |
| P54   |      | 0             | 298412.236 | 1062638.68 |
|       |      | 41.41         |            |            |
| P55   |      | 0             | 298451.224 | 1062624.72 |
|       |      | 38.49         |            |            |
| P56   |      | 0             | 298488.417 | 1062634.62 |
|       |      | 64.1          |            |            |
| P57   |      | 0             | 298546.524 | 1062661.69 |
|       |      | 44.16         |            |            |
| P58   |      | 0             | 298590.012 | 1062669.34 |
|       |      | 62.66         |            |            |
| P59   |      | 0             | 298650.256 | 1062686.58 |
|       |      | 46.16         |            |            |
| P60   |      | 0             | 298694.541 | 1062699.59 |
|       |      | 35.6          |            |            |
| P61   |      | 0             | 298729.336 | 1062692.08 |
|       |      | 20.87         |            |            |
| P62   |      | 0             | 298750.181 | 1062693.11 |
|       |      | 62.11         |            |            |
| P63   |      | 0             | 298808.858 | 1062713.46 |
|       |      | 47.87         |            |            |
| P64   |      | 0             | 298856.396 | 1062707.85 |
|       |      | 54.69         |            |            |
| P65   |      | 0             | 298911.053 | 1062709.66 |
|       |      | 58.95         |            |            |
| P66   |      | 0             | 298958.148 | 1062674.2  |
|       |      | 47.09         |            |            |
| P67   |      | 0             | 298997.79  | 1062648.8  |
|       |      | 81.6          |            |            |
| P68   |      | 0             | 299060.901 | 1062597.07 |
|       |      | 62.98         |            |            |
| P69   |      | 0             | 299104.029 | 1062551.17 |
|       |      | 44.99         |            |            |
| P70   |      | 0             | 299143.476 | 1062529.53 |
|       |      | 25.84         |            |            |
| P71   |      | 0             | 299163.635 | 1062513.37 |
|       |      | 220.71        |            |            |
| P72   |      | 0             | 299299.126 | 1062339.14 |
|       |      | 235.11        |            |            |
| P73   |      | 0             | 299435.28  | 1062147.47 |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
|       |      | 130.08        |            |            |
| P74   |      | 0             | 299506.828 | 1062038.83 |
|       |      | 72.41         |            |            |
| P75   |      | 0             | 299518.565 | 1061967.38 |
|       |      | 33.55         |            |            |
| P76   |      | 0             | 299537.909 | 1061939.98 |
|       |      | 30.73         |            |            |
| P77   |      | 0             | 299563.628 | 1061923.16 |
|       |      | 121.73        |            |            |
| P78   |      | 0             | 299674.462 | 1061872.82 |
|       |      | 29.63         |            |            |
| P79   |      | 0             | 299701.277 | 1061860.21 |
|       |      | 593.38        |            |            |
| P80   |      | 0             | 300076.086 | 1061400.19 |
|       |      | 68.5          |            |            |
| P81   |      | 0             | 300129.593 | 1061357.43 |
|       |      | 75.66         |            |            |
| P82   |      | 0             | 300197.497 | 1061324.06 |
|       |      | 81.44         |            |            |
| P83   |      | 0             | 300276.725 | 1061305.22 |
|       |      | 45.99         |            |            |
| P84   |      | 0             | 300322.603 | 1061301.96 |
|       |      | 272.25        |            |            |
| P85   |      | 0             | 300594.834 | 1061304.92 |
|       |      | 50.63         |            |            |
| P86   |      | 0             | 300645.435 | 1061303.18 |
|       |      | 30.88         |            |            |
| P87   |      | 0             | 300669.858 | 1061284.28 |
|       |      | 100.22        |            |            |
| P88   |      | 0             | 300714.04  | 1061194.32 |
|       |      | 109.34        |            |            |
| P89   |      | 0             | 300755.19  | 1061093.02 |
|       |      | 75.66         |            |            |
| P90   |      | 0             | 300805.293 | 1061036.33 |
|       |      | 48.05         |            |            |
| P91   |      | 0             | 300844.465 | 1061008.51 |
|       |      | 67.12         |            |            |
| P92   |      | 0             | 300891.841 | 1060960.96 |
|       |      | 34.6          |            |            |
| P93   |      | 0             | 300907.724 | 1060930.22 |
|       |      | 27.99         |            |            |
| P94   |      | 0             | 300930.821 | 1060914.41 |
|       |      | 42.1          |            |            |
| P95   |      | 0             | 300972.864 | 1060912.15 |
|       |      | 191.6         |            |            |
| P96   |      | 0             | 301158.44  | 1060959.82 |
|       |      | 75.37         |            |            |
| P97   |      | 0             | 301232.332 | 1060944.95 |
|       |      | 23.32         |            |            |
| P98   |      | 0             | 301255.648 | 1060945.36 |
|       |      | 28.59         |            |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
| P99   |      | 0             | 301283.833 | 1060950.18 |
|       |      | 27.73         |            |            |
| P100  |      | 0             | 301311.492 | 1060948.24 |
|       |      | 47.35         |            |            |
| P101  |      | 0             | 301357.426 | 1060936.77 |
|       |      | 78            |            |            |
| P102  |      | 0             | 301433.959 | 1060921.7  |
|       |      | 73.61         |            |            |
| P103  |      | 0             | 301507.284 | 1060915.25 |
|       |      | 49.96         |            |            |
| P104  |      | 0             | 301557.066 | 1060911    |
|       |      | 29.38         |            |            |
| P105  |      | 0             | 301585.264 | 1060919.26 |
|       |      | 46.17         |            |            |
| P106  |      | 0             | 301628.327 | 1060935.92 |
|       |      | 44.26         |            |            |
| P107  |      | 0             | 301656.317 | 1060970.2  |
|       |      | 45.87         |            |            |
| P108  |      | 0             | 301689.813 | 1061001.54 |
|       |      | 24.82         |            |            |
| P109  |      | 0             | 301713.675 | 1061008.36 |
|       |      | 16.25         |            |            |
| P110  |      | 0             | 301725.739 | 1061019.24 |
|       |      | 44.25         |            |            |
| P111  |      | 0             | 301761.305 | 1061045.57 |
|       |      | 33.14         |            |            |
| P112  |      | 0             | 301792.577 | 1061056.55 |
|       |      | 60.31         |            |            |
| P113  |      | 0             | 301850.354 | 1061039.27 |
|       |      | 29.98         |            |            |
| P114  |      | 0             | 301880.27  | 1061041.22 |
|       |      | 44.13         |            |            |
| P115  |      | 0             | 301920.348 | 1061059.69 |
|       |      | 37.55         |            |            |
| P116  |      | 0             | 301954.664 | 1061074.95 |
|       |      | 25.05         |            |            |
| P117  |      | 0             | 301979.647 | 1061076.75 |
|       |      | 16.58         |            |            |
| P118  |      | 0             | 301995.104 | 1061082.74 |
|       |      | 15.01         |            |            |
| P119  |      | 0             | 302004.498 | 1061094.45 |
|       |      | 49.58         |            |            |
| P120  |      | 0             | 302017.927 | 1061142.18 |
|       |      | 60.45         |            |            |
| P121  |      | 0             | 302059.667 | 1061185.91 |
|       |      | 87.57         |            |            |
| P122  |      | 0             | 302127.458 | 1061241.34 |
|       |      | 21.57         |            |            |
| P123  |      | 0             | 302147.895 | 1061248.24 |
|       |      | 115.04        |            |            |
| P124  |      | 0             | 302262.714 | 1061255.35 |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
|       |      | 65.22         |            |            |
| P125  |      | 0             | 302325.867 | 1061271.65 |
|       |      | 16.65         |            |            |
| P126  |      | 0             | 302342.496 | 1061272.52 |
|       |      | 147.02        |            |            |
| P127  |      | 0             | 302487.832 | 1061250.34 |
|       |      | 203.37        |            |            |
| P128  |      | 0             | 302691.136 | 1061245.24 |
|       |      | 14.3          |            |            |
| P129  |      | 0             | 302704.23  | 1061250.98 |
|       |      | 20.31         |            |            |
| P130  |      | 0             | 302716.447 | 1061267.21 |
|       |      | 17.19         |            |            |
| P131  |      | 0             | 302713.025 | 1061284.05 |
|       |      | 32.11         |            |            |
| P132  |      | 0             | 302702.691 | 1061314.45 |
|       |      | 38.61         |            |            |
| P133  |      | 0             | 302698.426 | 1061352.82 |
|       |      | 37.49         |            |            |
| P134  |      | 0             | 302702.749 | 1061390.06 |
|       |      | 31.81         |            |            |
| P135  |      | 0             | 302719.403 | 1061417.16 |
|       |      | 23.78         |            |            |
| P136  |      | 0             | 302728.967 | 1061438.94 |
|       |      | 29.82         |            |            |
| P137  |      | 0             | 302738.205 | 1061467.29 |
|       |      | 29.03         |            |            |
| P138  |      | 0             | 302751.323 | 1061493.19 |
|       |      | 32.27         |            |            |
| P139  |      | 0             | 302779.016 | 1061509.75 |
|       |      | 46.82         |            |            |
| P140  |      | 0             | 302822.362 | 1061527.45 |
|       |      | 116.14        |            |            |
| P141  |      | 0             | 302922.328 | 1061586.57 |
|       |      | 37.2          |            |            |
| P142  |      | 0             | 302958.162 | 1061596.55 |
|       |      | 24.42         |            |            |
| P143  |      | 0             | 302982.561 | 1061595.61 |
|       |      | 39.01         |            |            |
| P144  |      | 0             | 303019.613 | 1061583.41 |
|       |      | 81.07         |            |            |
| P145  |      | 0             | 303088.659 | 1061540.92 |
|       |      | 49.15         |            |            |
| P146  |      | 0             | 303135.725 | 1061526.75 |
|       |      | 38.21         |            |            |
| P147  |      | 0             | 303173.89  | 1061528.53 |
|       |      | 33.95         |            |            |
| P148  |      | 0             | 303205.633 | 1061540.57 |
|       |      | 49.9          |            |            |
| P149  |      | 0             | 303250.021 | 1061563.38 |
|       |      | 24.02         |            |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
| P150  |      | 0             | 303274.017 | 1061562.33 |
|       |      | 173.28        |            |            |
| P151  |      | 0             | 303429.213 | 1061485.26 |
|       |      | 57.2          |            |            |
| P152  |      | 0             | 303472.399 | 1061447.76 |
|       |      | 323.94        |            |            |
| P153  |      | 0             | 303588.71  | 1061145.42 |
|       |      | 47.24         |            |            |
| P154  |      | 0             | 303597.3   | 1061098.97 |
|       |      | 146.17        |            |            |
| P155  |      | 0             | 303611.48  | 1060953.49 |
|       |      | 120.56        |            |            |
| P156  |      | 0             | 303593.22  | 1060834.32 |
|       |      | 97.72         |            |            |
| P157  |      | 0             | 303564.647 | 1060740.88 |
|       |      | 31.27         |            |            |
| P158  |      | 0             | 303567.398 | 1060709.72 |
|       |      | 39.61         |            |            |
| P159  |      | 0             | 303583.583 | 1060673.58 |
|       |      | 65.28         |            |            |
| P160  |      | 0             | 303636.291 | 1060635.06 |
|       |      | 75.18         |            |            |
| P161  |      | 0             | 303703.043 | 1060600.47 |
|       |      | 154.75        |            |            |
| P162  |      | 0             | 303853.126 | 1060562.77 |
|       |      | 126.51        |            |            |
| P163  |      | 0             | 303977.942 | 1060542.14 |
|       |      | 103.49        |            |            |
| P164  |      | 0             | 304080.721 | 1060554.25 |
|       |      | 65.03         |            |            |
| P165  |      | 0             | 304145.739 | 1060555.45 |
|       |      | 64.12         |            |            |
| P166  |      | 0             | 304208.284 | 1060569.56 |
|       |      | 38.39         |            |            |
| P167  |      | 0             | 304245.504 | 1060560.17 |
|       |      | 69.5          |            |            |
| P168  |      | 0             | 304263.084 | 1060492.93 |
|       |      | 48.07         |            |            |
| P169  |      | 0             | 304232.429 | 1060455.9  |
|       |      | 63.51         |            |            |
| P170  |      | 0             | 304178.068 | 1060423.07 |
|       |      | 60.21         |            |            |
| P171  |      | 0             | 304132.423 | 1060383.8  |
|       |      | 23.55         |            |            |
| P172  |      | 0             | 304120.548 | 1060363.47 |
|       |      | 212.09        |            |            |
| P173  |      | 0             | 304089.63  | 1060153.64 |
|       |      | 133.58        |            |            |
| P174  |      | 0             | 304109.442 | 1060021.54 |
|       |      | 85.14         |            |            |
| P175  |      | 0             | 304124.612 | 1059937.76 |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
|       |      | 53.45         |            |            |
| P176  |      | 0             | 304153.36  | 1059892.7  |
|       |      | 118.42        |            |            |
| P177  |      | 0             | 304234.003 | 1059805.98 |
|       |      | 78.61         |            |            |
| P178  |      | 0             | 304281.514 | 1059743.35 |
|       |      | 117.98        |            |            |
| P179  |      | 0             | 304334.894 | 1059638.14 |
|       |      | 49.75         |            |            |
| P180  |      | 0             | 304359.77  | 1059595.05 |
|       |      | 113.35        |            |            |
| P181  |      | 0             | 304389.082 | 1059485.56 |
|       |      | 113.23        |            |            |
| P182  |      | 0             | 304381.079 | 1059372.61 |
|       |      | 12.43         |            |            |
| P183  |      | 0             | 304383.853 | 1059360.49 |
|       |      | 210.41        |            |            |
| P184  |      | 0             | 304510.204 | 1059192.24 |
|       |      | 55.37         |            |            |
| P185  |      | 0             | 304522.239 | 1059138.2  |
|       |      | 44.1          |            |            |
| P186  |      | 0             | 304522.767 | 1059094.09 |
|       |      | 50.62         |            |            |
| P187  |      | 0             | 304522.147 | 1059043.47 |
|       |      | 43.66         |            |            |
| P188  |      | 0             | 304537.75  | 1059002.7  |
|       |      | 139.9         |            |            |
| P189  |      | 0             | 304626.048 | 1058894.18 |
|       |      | 152.46        |            |            |
| P190  |      | 0             | 304751.559 | 1058807.63 |
|       |      | 22.18         |            |            |
| P191  |      | 0             | 304773.724 | 1058806.71 |
|       |      | 167.22        |            |            |
| P192  |      | 0             | 304940.846 | 1058801.11 |
|       |      | 77.03         |            |            |
| P193  |      | 0             | 305016.839 | 1058813.72 |
|       |      | 155.98        |            |            |
| P194  |      | 0             | 305170.681 | 1058787.97 |
|       |      | 67.29         |            |            |
| P195  |      | 0             | 305237.945 | 1058789.93 |
|       |      | 106.95        |            |            |
| P196  |      | 0             | 305342.637 | 1058768.05 |
|       |      | 1683.85       |            |            |
| P197  |      | 0             | 307023.634 | 1058670.02 |
|       |      | 38.25         |            |            |
| P198  |      | 0             | 307058.99  | 1058655.44 |
|       |      | 66.63         |            |            |
| P199  |      | 0             | 307108.767 | 1058611.14 |
|       |      | 1763.66       |            |            |
| P200  |      | 0             | 308298.782 | 1057309.46 |
|       |      | 19.14         |            |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
| P201  |      | 0             | 308308.162 | 1057292.77 |
|       |      | 31.42         |            |            |
| P202  |      | 0             | 308315.635 | 1057262.25 |
|       |      | 27.1          |            |            |
| P203  |      | 0             | 308315.834 | 1057235.16 |
|       |      | 21.04         |            |            |
| P204  |      | 0             | 308309.992 | 1057214.95 |
|       |      | 430.61        |            |            |
| P205  |      | 0             | 308098.698 | 1056839.74 |
|       |      | 30.44         |            |            |
| P206  |      | 0             | 308096.988 | 1056809.35 |
|       |      | 33.8          |            |            |
| P207  |      | 0             | 308105.883 | 1056776.75 |
|       |      | 57.21         |            |            |
| P208  |      | 0             | 308140.831 | 1056731.45 |
|       |      | 535.98        |            |            |
| P209  |      | 0             | 308504.211 | 1056337.46 |
|       |      | 826.93        |            |            |
| P210  |      | 0             | 309187.434 | 1055871.61 |
|       |      | 1             |            |            |
| P211  |      | 0             | 309187.998 | 1055872.43 |
|       |      | 826.81        |            |            |
| P212  |      | 0             | 308504.869 | 1056338.22 |
|       |      | 535.82        |            |            |
| P213  |      | 0             | 308141.596 | 1056732.09 |
|       |      | 56.97         |            |            |
| P214  |      | 0             | 308106.795 | 1056777.2  |
|       |      | 33.44         |            |            |
| P215  |      | 0             | 308097.996 | 1056809.46 |
|       |      | 30.04         |            |            |
| P216  |      | 0             | 308099.684 | 1056839.45 |
|       |      | 430.5         |            |            |
| P217  |      | 0             | 308310.921 | 1057214.56 |
|       |      | 21.3          |            |            |
| P218  |      | 0             | 308316.835 | 1057235.02 |
|       |      | 27.36         |            |            |
| P219  |      | 0             | 308316.634 | 1057262.37 |
|       |      | 31.68         |            |            |
| P220  |      | 0             | 308309.101 | 1057293.14 |
|       |      | 19.32         |            |            |
| P221  |      | 0             | 308299.635 | 1057309.99 |
|       |      | 1763.7        |            |            |
| P222  |      | 0             | 307109.61  | 1058611.7  |
|       |      | 67.04         |            |            |
| P223  |      | 0             | 307059.547 | 1058656.28 |
|       |      | 38.64         |            |            |
| P224  |      | 0             | 307023.829 | 1058671.02 |
|       |      | 1683.91       |            |            |
| P225  |      | 0             | 305342.77  | 1058769.05 |
|       |      | 107.04        |            |            |
| P226  |      | 0             | 305237.995 | 1058790.93 |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
|       |      | 67.27         |            |            |
| P227  |      | 0             | 305170.75  | 1058788.97 |
|       |      | 156.13        |            |            |
| P228  |      | 0             | 305016.758 | 1058814.7  |
|       |      | 77.01         |            |            |
| P229  |      | 0             | 304940.78  | 1058802.12 |
|       |      | 167.11        |            |            |
| P230  |      | 0             | 304773.766 | 1058807.7  |
|       |      | 21.9          |            |            |
| P231  |      | 0             | 304751.889 | 1058808.62 |
|       |      | 152.03        |            |            |
| P232  |      | 0             | 304626.734 | 1058894.92 |
|       |      | 139.6         |            |            |
| P233  |      | 0             | 304538.627 | 1059003.21 |
|       |      | 43.31         |            |            |
| P234  |      | 0             | 304523.149 | 1059043.65 |
|       |      | 50.43         |            |            |
| P235  |      | 0             | 304523.767 | 1059094.08 |
|       |      | 44.23         |            |            |
| P236  |      | 0             | 304523.237 | 1059138.31 |
|       |      | 55.69         |            |            |
| P237  |      | 0             | 304511.133 | 1059192.67 |
|       |      | 210.41        |            |            |
| P238  |      | 0             | 304384.78  | 1059360.92 |
|       |      | 12.07         |            |            |
| P239  |      | 0             | 304382.087 | 1059372.69 |
|       |      | 113.25        |            |            |
| P240  |      | 0             | 304390.091 | 1059485.65 |
|       |      | 113.65        |            |            |
| P241  |      | 0             | 304360.702 | 1059595.43 |
|       |      | 49.86         |            |            |
| P242  |      | 0             | 304335.774 | 1059638.61 |
|       |      | 118.05        |            |            |
| P243  |      | 0             | 304282.365 | 1059743.89 |
|       |      | 78.75         |            |            |
| P244  |      | 0             | 304234.77  | 1059806.63 |
|       |      | 118.38        |            |            |
| P245  |      | 0             | 304154.155 | 1059893.31 |
|       |      | 53.17         |            |            |
| P246  |      | 0             | 304125.561 | 1059938.13 |
|       |      | 84.93         |            |            |
| P247  |      | 0             | 304110.429 | 1060021.7  |
|       |      | 133.41        |            |            |
| P248  |      | 0             | 304090.641 | 1060153.64 |
|       |      | 211.75        |            |            |
| P249  |      | 0             | 304121.509 | 1060363.13 |
|       |      | 23.18         |            |            |
| P250  |      | 0             | 304133.202 | 1060383.15 |
|       |      | 59.96         |            |            |
| P251  |      | 0             | 304178.657 | 1060422.26 |
|       |      | 63.59         |            |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
| P252  |      | 0             | 304233.091 | 1060455.14 |
|       |      | 48.75         |            |            |
| P253  |      | 0             | 304264.182 | 1060492.69 |
|       |      | 70.6          |            |            |
| P254  |      | 0             | 304246.322 | 1060560.99 |
|       |      | 39.22         |            |            |
| P255  |      | 0             | 304208.297 | 1060570.59 |
|       |      | 64.25         |            |            |
| P256  |      | 0             | 304145.618 | 1060556.45 |
|       |      | 64.98         |            |            |
| P257  |      | 0             | 304080.653 | 1060555.25 |
|       |      | 103.4         |            |            |
| P258  |      | 0             | 303977.965 | 1060543.15 |
|       |      | 126.33        |            |            |
| P259  |      | 0             | 303853.33  | 1060563.75 |
|       |      | 154.59        |            |            |
| P260  |      | 0             | 303703.4   | 1060601.41 |
|       |      | 74.99         |            |            |
| P261  |      | 0             | 303636.819 | 1060635.91 |
|       |      | 64.94         |            |            |
| P262  |      | 0             | 303584.388 | 1060674.23 |
|       |      | 39.17         |            |            |
| P263  |      | 0             | 303568.379 | 1060709.98 |
|       |      | 30.91         |            |            |
| P264  |      | 0             | 303565.66  | 1060740.77 |
|       |      | 97.59         |            |            |
| P265  |      | 0             | 303594.198 | 1060834.1  |
|       |      | 120.76        |            |            |
| P266  |      | 0             | 303612.488 | 1060953.46 |
|       |      | 146.33        |            |            |
| P267  |      | 0             | 303598.291 | 1061099.11 |
|       |      | 47.37         |            |            |
| P268  |      | 0             | 303589.676 | 1061145.69 |
|       |      | 324.28        |            |            |
| P269  |      | 0             | 303473.243 | 1061448.35 |
|       |      | 57.57         |            |            |
| P270  |      | 0             | 303429.772 | 1061486.09 |
|       |      | 173.62        |            |            |
| P271  |      | 0             | 303274.273 | 1061563.32 |
|       |      | 24.5          |            |            |
| P272  |      | 0             | 303249.799 | 1061564.39 |
|       |      | 50.11         |            |            |
| P273  |      | 0             | 303205.226 | 1061541.49 |
|       |      | 33.73         |            |            |
| P274  |      | 0             | 303173.684 | 1061529.52 |
|       |      | 37.88         |            |            |
| P275  |      | 0             | 303135.85  | 1061527.75 |
|       |      | 48.85         |            |            |
| P276  |      | 0             | 303089.072 | 1061541.84 |
|       |      | 81.06         |            |            |
| P277  |      | 0             | 303020.037 | 1061584.32 |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
|       |      | 39.27         |            |            |
| P278  |      | 0             | 302982.74  | 1061596.6  |
|       |      | 24.71         |            |            |
| P279  |      | 0             | 302958.044 | 1061597.56 |
|       |      | 37.49         |            |            |
| P280  |      | 0             | 302921.932 | 1061587.5  |
|       |      | 116.2         |            |            |
| P281  |      | 0             | 302821.916 | 1061528.35 |
|       |      | 46.82         |            |            |
| P282  |      | 0             | 302778.568 | 1061510.64 |
|       |      | 32.63         |            |            |
| P283  |      | 0             | 302750.562 | 1061493.9  |
|       |      | 29.39         |            |            |
| P284  |      | 0             | 302737.278 | 1061467.68 |
|       |      | 29.85         |            |            |
| P285  |      | 0             | 302728.032 | 1061439.3  |
|       |      | 23.67         |            |            |
| P286  |      | 0             | 302718.515 | 1061417.63 |
|       |      | 31.97         |            |            |
| P287  |      | 0             | 302701.781 | 1061390.39 |
|       |      | 37.82         |            |            |
| P288  |      | 0             | 302697.42  | 1061352.82 |
|       |      | 38.83         |            |            |
| P289  |      | 0             | 302701.709 | 1061314.23 |
|       |      | 32.15         |            |            |
| P290  |      | 0             | 302712.058 | 1061283.79 |
|       |      | 16.67         |            |            |
| P291  |      | 0             | 302715.377 | 1061267.45 |
|       |      | 19.6          |            |            |
| P292  |      | 0             | 302703.588 | 1061251.79 |
|       |      | 13.81         |            |            |
| P293  |      | 0             | 302690.938 | 1061246.24 |
|       |      | 203.08        |            |            |
| P294  |      | 0             | 302487.921 | 1061251.34 |
|       |      | 147.06        |            |            |
| P295  |      | 0             | 302342.545 | 1061273.53 |
|       |      | 16.85         |            |            |
| P296  |      | 0             | 302325.715 | 1061272.65 |
|       |      | 65.23         |            |            |
| P297  |      | 0             | 302262.556 | 1061256.34 |
|       |      | 115.08        |            |            |
| P298  |      | 0             | 302147.701 | 1061249.23 |
|       |      | 21.89         |            |            |
| P299  |      | 0             | 302126.965 | 1061242.23 |
|       |      | 87.81         |            |            |
| P300  |      | 0             | 302058.987 | 1061186.64 |
|       |      | 60.76         |            |            |
| P301  |      | 0             | 302017.032 | 1061142.69 |
|       |      | 49.63         |            |            |
| P302  |      | 0             | 302003.59  | 1061094.92 |
|       |      | 14.54         |            |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
| P303  |      | 0             | 301994.492 | 1061083.57 |
|       |      | 16.16         |            |            |
| P304  |      | 0             | 301979.425 | 1061077.74 |
|       |      | 25.07         |            |            |
| P305  |      | 0             | 301954.417 | 1061075.93 |
|       |      | 37.73         |            |            |
| P306  |      | 0             | 301919.936 | 1061060.6  |
|       |      | 43.95         |            |            |
| P307  |      | 0             | 301880.02  | 1061042.21 |
|       |      | 29.62         |            |            |
| P308  |      | 0             | 301850.468 | 1061040.28 |
|       |      | 60.45         |            |            |
| P309  |      | 0             | 301792.552 | 1061057.6  |
|       |      | 33.62         |            |            |
| P310  |      | 0             | 301760.831 | 1061046.46 |
|       |      | 44.45         |            |            |
| P311  |      | 0             | 301725.105 | 1061020.02 |
|       |      | 16.07         |            |            |
| P312  |      | 0             | 301713.178 | 1061009.26 |
|       |      | 24.83         |            |            |
| P313  |      | 0             | 301689.306 | 1061002.44 |
|       |      | 46.18         |            |            |
| P314  |      | 0             | 301655.584 | 1060970.89 |
|       |      | 44.06         |            |            |
| P315  |      | 0             | 301627.719 | 1060936.76 |
|       |      | 45.87         |            |            |
| P316  |      | 0             | 301584.942 | 1060920.21 |
|       |      | 29.15         |            |            |
| P317  |      | 0             | 301556.964 | 1060912.01 |
|       |      | 49.78         |            |            |
| P318  |      | 0             | 301507.369 | 1060916.24 |
|       |      | 73.55         |            |            |
| P319  |      | 0             | 301434.1   | 1060922.7  |
|       |      | 77.92         |            |            |
| P320  |      | 0             | 301357.644 | 1060937.74 |
|       |      | 47.41         |            |            |
| P321  |      | 0             | 301311.65  | 1060949.23 |
|       |      | 27.94         |            |            |
| P322  |      | 0             | 301283.783 | 1060951.18 |
|       |      | 28.64         |            |            |
| P323  |      | 0             | 301255.554 | 1060946.36 |
|       |      | 23.13         |            |            |
| P324  |      | 0             | 301232.423 | 1060945.95 |
|       |      | 75.49         |            |            |
| P325  |      | 0             | 301158.413 | 1060960.84 |
|       |      | 191.67        |            |            |
| P326  |      | 0             | 300972.764 | 1060913.16 |
|       |      | 41.67         |            |            |
| P327  |      | 0             | 300931.155 | 1060915.39 |
|       |      | 27.46         |            |            |
| P328  |      | 0             | 300908.497 | 1060930.91 |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
|       |      | 34.5          |            |            |
| P329  |      | 0             | 300892.659 | 1060961.56 |
|       |      | 67.36         |            |            |
| P330  |      | 0             | 300845.113 | 1061009.27 |
|       |      | 48.02         |            |            |
| P331  |      | 0             | 300805.966 | 1061037.07 |
|       |      | 75.37         |            |            |
| P332  |      | 0             | 300756.052 | 1061093.55 |
|       |      | 109.21        |            |            |
| P333  |      | 0             | 300714.953 | 1061194.73 |
|       |      | 100.49        |            |            |
| P334  |      | 0             | 300670.654 | 1061284.93 |
|       |      | 31.44         |            |            |
| P335  |      | 0             | 300645.792 | 1061304.17 |
|       |      | 50.98         |            |            |
| P336  |      | 0             | 300594.846 | 1061305.92 |
|       |      | 272.23        |            |            |
| P337  |      | 0             | 300322.633 | 1061302.97 |
|       |      | 45.87         |            |            |
| P338  |      | 0             | 300276.877 | 1061306.21 |
|       |      | 81.24         |            |            |
| P339  |      | 0             | 300197.838 | 1061325    |
|       |      | 75.44         |            |            |
| P340  |      | 0             | 300130.132 | 1061358.28 |
|       |      | 68.28         |            |            |
| P341  |      | 0             | 300076.794 | 1061400.91 |
|       |      | 593.5         |            |            |
| P342  |      | 0             | 299701.909 | 1061861.02 |
|       |      | 29.86         |            |            |
| P343  |      | 0             | 299674.887 | 1061873.73 |
|       |      | 121.66        |            |            |
| P344  |      | 0             | 299564.111 | 1061924.03 |
|       |      | 30.46         |            |            |
| P345  |      | 0             | 299538.616 | 1061940.71 |
|       |      | 33.13         |            |            |
| P346  |      | 0             | 299519.514 | 1061967.77 |
|       |      | 72.39         |            |            |
| P347  |      | 0             | 299507.78  | 1062039.21 |
|       |      | 130.31        |            |            |
| P348  |      | 0             | 299436.105 | 1062148.04 |
|       |      | 235.15        |            |            |
| P349  |      | 0             | 299299.928 | 1062339.74 |
|       |      | 220.85        |            |            |
| P350  |      | 0             | 299164.353 | 1062514.07 |
|       |      | 26.05         |            |            |
| P351  |      | 0             | 299144.033 | 1062530.37 |
|       |      | 44.92         |            |            |
| P352  |      | 0             | 299104.649 | 1062551.97 |
|       |      | 62.89         |            |            |
| P353  |      | 0             | 299061.585 | 1062597.8  |
|       |      | 81.73         |            |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
| P354  |      | 0             | 298998.379 | 1062649.61 |
|       |      | 47.11         |            |            |
| P355  |      | 0             | 298958.719 | 1062675.03 |
|       |      | 59.26         |            |            |
| P356  |      | 0             | 298911.373 | 1062710.67 |
|       |      | 54.97         |            |            |
| P357  |      | 0             | 298856.438 | 1062708.85 |
|       |      | 48.02         |            |            |
| P358  |      | 0             | 298808.747 | 1062714.48 |
|       |      | 62.19         |            |            |
| P359  |      | 0             | 298749.988 | 1062694.1  |
|       |      | 20.6          |            |            |
| P360  |      | 0             | 298729.418 | 1062693.08 |
|       |      | 35.72         |            |            |
| P361  |      | 0             | 298694.503 | 1062700.62 |
|       |      | 46.41         |            |            |
| P362  |      | 0             | 298649.978 | 1062687.54 |
|       |      | 62.61         |            |            |
| P363  |      | 0             | 298589.788 | 1062670.32 |
|       |      | 44.24         |            |            |
| P364  |      | 0             | 298546.221 | 1062662.65 |
|       |      | 64.14         |            |            |
| P365  |      | 0             | 298488.075 | 1062635.57 |
|       |      | 38.09         |            |            |
| P366  |      | 0             | 298451.268 | 1062625.76 |
|       |      | 41.24         |            |            |
| P367  |      | 0             | 298412.438 | 1062639.67 |
|       |      | 60.56         |            |            |
| P368  |      | 0             | 298351.988 | 1062643.26 |
|       |      | 98.74         |            |            |
| P369  |      | 0             | 298262.593 | 1062685.19 |
|       |      | 183.46        |            |            |
| P370  |      | 0             | 298088.553 | 1062627.16 |
|       |      | 90.71         |            |            |
| P371  |      | 0             | 298015.531 | 1062573.35 |
|       |      | 182.46        |            |            |
| P372  |      | 0             | 297944.423 | 1062405.32 |
|       |      | 297.53        |            |            |
| P373  |      | 0             | 297760.449 | 1062171.48 |
|       |      | 109.07        |            |            |
| P374  |      | 0             | 297659.33  | 1062130.61 |
|       |      | 62.81         |            |            |
| P375  |      | 0             | 297602.403 | 1062104.07 |
|       |      | 157.69        |            |            |
| P376  |      | 0             | 297445.091 | 1062093.12 |
|       |      | 31.49         |            |            |
| P377  |      | 0             | 297413.62  | 1062094.26 |
|       |      | 62.09         |            |            |
| P378  |      | 0             | 297353.595 | 1062078.39 |
|       |      | 82.61         |            |            |
| P379  |      | 0             | 297273.639 | 1062099.16 |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
|       |      | 169.39        |            |            |
| P380  |      | 0             | 297121.599 | 1062173.83 |
|       |      | 290.53        |            |            |
| P381  |      | 0             | 296880.997 | 1062336.68 |
|       |      | 39.57         |            |            |
| P382  |      | 0             | 296843.715 | 1062349.94 |
|       |      | 38.14         |            |            |
| P383  |      | 0             | 296806.113 | 1062343.58 |
|       |      | 434.37        |            |            |
| P384  |      | 0             | 296427.825 | 1062130.09 |
|       |      | 38.52         |            |            |
| P385  |      | 0             | 296398.724 | 1062104.85 |
|       |      | 264.99        |            |            |
| P386  |      | 0             | 296247.837 | 1061887.01 |
|       |      | 31.01         |            |            |
| P387  |      | 0             | 296239.243 | 1061857.21 |
|       |      | 51.6          |            |            |
| P388  |      | 0             | 296238.253 | 1061805.62 |
|       |      | 13.72         |            |            |
| P389  |      | 0             | 296237.727 | 1061791.91 |
|       |      | 28.73         |            |            |
| P390  |      | 0             | 296224.768 | 1061766.27 |
|       |      | 118.04        |            |            |
| P391  |      | 0             | 296137.592 | 1061686.68 |
|       |      | 145.36        |            |            |
| P392  |      | 0             | 296049.799 | 1061570.82 |
|       |      | 109.35        |            |            |
| P393  |      | 0             | 295975.448 | 1061490.64 |
|       |      | 38.85         |            |            |
| P394  |      | 0             | 295953.714 | 1061458.45 |
|       |      | 46.26         |            |            |
| P395  |      | 0             | 295953.753 | 1061412.19 |
|       |      | 56.77         |            |            |
| P396  |      | 0             | 295978.376 | 1061361.03 |
|       |      | 51.49         |            |            |
| P397  |      | 0             | 296000.615 | 1061314.59 |
|       |      | 22.45         |            |            |
| P398  |      | 0             | 295995.19  | 1061292.8  |
|       |      | 49.86         |            |            |
| P399  |      | 0             | 295972.796 | 1061248.25 |
|       |      | 32.93         |            |            |
| P400  |      | 0             | 295970.29  | 1061215.41 |
|       |      | 321.98        |            |            |
| P401  |      | 0             | 296074.354 | 1060910.71 |
|       |      | 40            |            |            |
| P402  |      | 0             | 296083.623 | 1060871.8  |
|       |      | 45.26         |            |            |
| P403  |      | 0             | 296074.452 | 1060827.49 |
|       |      | 174.94        |            |            |
| P404  |      | 0             | 295975.543 | 1060683.19 |
|       |      | 29.87         |            |            |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
| P405  |      | 0             | 295952.237 | 1060664.5  |
|       |      | 45.06         |            |            |
| P406  |      | 0             | 295925.782 | 1060628.03 |
|       |      | 56.27         |            |            |
| P407  |      | 0             | 295908.253 | 1060574.56 |
|       |      | 33.32         |            |            |
| P408  |      | 0             | 295889.236 | 1060547.21 |
|       |      | 41.89         |            |            |
| P409  |      | 0             | 295851.598 | 1060528.81 |
|       |      | 43.13         |            |            |
| P410  |      | 0             | 295808.503 | 1060527.12 |
|       |      | 278.71        |            |            |
| P411  |      | 0             | 295565.832 | 1060390.04 |
|       |      | 48.76         |            |            |
| P412  |      | 0             | 295517.434 | 1060384.08 |
|       |      | 97.39         |            |            |
| P413  |      | 0             | 295420.968 | 1060397.47 |
|       |      | 111.51        |            |            |
| P414  |      | 0             | 295379.911 | 1060293.79 |
|       |      | 15.42         |            |            |
| P415  |      | 0             | 295368.748 | 1060283.16 |
|       |      | 23.95         |            |            |
| P416  |      | 0             | 295344.796 | 1060283.04 |
|       |      | 23.8          |            |            |
| P417  |      | 0             | 295321.228 | 1060279.72 |
|       |      | 29.61         |            |            |
| P418  |      | 0             | 295296.604 | 1060263.28 |
|       |      | 44.44         |            |            |
| P419  |      | 0             | 295271.965 | 1060226.3  |
|       |      | 42.72         |            |            |
| P420  |      | 0             | 295247.624 | 1060191.19 |
|       |      | 27.75         |            |            |
| P421  |      | 0             | 295223.221 | 1060177.99 |
|       |      | 79.31         |            |            |
| P422  |      | 0             | 295149.165 | 1060149.59 |
|       |      | 60.71         |            |            |
| P423  |      | 0             | 295088.965 | 1060141.77 |
|       |      | 48.58         |            |            |
| P424  |      | 0             | 295044.231 | 1060160.72 |
|       |      | 35.68         |            |            |
| P425  |      | 0             | 295008.786 | 1060164.81 |
|       |      | 28.57         |            |            |
| P426  |      | 0             | 294983.639 | 1060178.37 |
|       |      | 98.6          |            |            |
| P427  |      | 0             | 294922.737 | 1060255.91 |
|       |      | 42.12         |            |            |
| P428  |      | 0             | 294908.441 | 1060295.53 |
|       |      | 50.63         |            |            |
| P429  |      | 0             | 294892.698 | 1060343.65 |
|       |      | 658.43        |            |            |
| P430  |      | 0             | 294641.55  | 1060952.3  |

| PUNTO | LADO | DISTANCIA (m) | ESTE       | NORTE      |
|-------|------|---------------|------------|------------|
|       |      | 11.17         |            |            |
| P431  |      | 0             | 294634.284 | 1060960.79 |
|       |      | 1             |            |            |
| P432  |      | 0             | 294633.524 | 1060960.14 |
|       |      | 11.02         |            |            |
| P433  |      | 0             | 294640.686 | 1060951.77 |
|       |      | 658.27        |            |            |
| P434  |      | 0             | 294891.773 | 1060343.27 |
|       |      | 50.56         |            |            |
| P435  |      | 0             | 294907.49  | 1060295.22 |
|       |      | 42.32         |            |            |
| P436  |      | 0             | 294921.851 | 1060255.42 |
|       |      | 98.97         |            |            |
| P437  |      | 0             | 294982.981 | 1060177.59 |
|       |      | 28.97         |            |            |
| P438  |      | 0             | 295008.481 | 1060163.84 |
|       |      | 35.73         |            |            |
| P439  |      | 0             | 295043.973 | 1060159.74 |
|       |      | 48.71         |            |            |
| P440  |      | 0             | 295088.825 | 1060140.74 |
|       |      | 61.1          |            |            |
| P441  |      | 0             | 295149.412 | 1060148.62 |
|       |      | 79.5          |            |            |
| P442  |      | 0             | 295223.64  | 1060177.08 |
|       |      | 28.05         |            |            |
| P443  |      | 0             | 295248.31  | 1060190.43 |

4. En la página 48 del EslA se menciona "Demolición, remoción y reubicación de estructuras y obstrucciones: consiste en la reubicación, de cercas de alambre de púas, puentes, alcantarillas, tuberías, etc". Sin embargo, en el EslA, no se detalla la afectación a la propiedad privada (reubicación de cercas), por lo que debe:

- a) Especificar si el alineamiento del proyecto, contempla la afectación a la propiedad privada. En caso de ser afirmativo, aportar: Mecanismos que implementaran para el manejo de estas áreas privadas; presentar anuencia y cédula debidamente notariada, donde los dueños de la propiedad estén en conocimiento del proyecto y de su posible afectación, con sus respectivos Certificado de propiedad. En caso de que el propietario de la finca sea una empresa, adjuntar certificado de persona jurídica.

R//. No se contempla la afectación a la propiedad privada, partiendo del hecho que la servidumbre actual de dicha Carretera tiene un ancho de 30 metros, otro aspecto a considerar es que el proyecto es una rehabilitación. Adjunto certificación expedida por el MIVIOT (Nota:14-1800-OT-120-2021).

5. En la página 53 del EslA, punto 5.4.2. Construcción/ejecución, señala que: "Como parte de la metodología de construcción se ha previsto habilitar y mantener durante la construcción de los puentes vehiculares los desvíos provisionales requeridos a fin de mantener el tránsito fluido por la carretera evitando la mayor afectación posible [...]", además, en la página 81 a 84, punto 7.1 Características de la flora, identifican flora presente en el área de bosque de galería, y considerando que en el EslA no brindan descripción, coordenadas y longitud del desvío provisional a colocar, y superficie a afectar del bosque de galería por la construcción de los desvíos provisionales y puentes, deberá presentar:

- a) Coordenadas de ubicación con su respectivo DATUM de referencia (WGS-84) y longitud de los desvíos provisionales.

R//. Seguidamente se presentan las coordenadas y longitudes de los desvíos provisionales de los dos (2) puentes vehiculares a construir.

**DESVÍO PROVISIONAL  
PUENTE VEHICULAR SOBRE CANAL LAS TABLAS N° 1  
DATUM -WGS84**

**Área (m<sup>2</sup>): 264.34**

**Perímetro (m): 140.16**

**Longitud (m): 67.88**

| PUNTO | LADO  | DISTANCIA (m) | ESTE        | NORTE        |
|-------|-------|---------------|-------------|--------------|
| P1    |       |               | 308276.4939 | 1057149.2220 |
|       | P1-P2 | 23.04         |             |              |
| P2    |       |               | 308295.0355 | 1057162.9040 |
|       | P2-P3 | 21.80         |             |              |
| P3    |       |               | 308305.3278 | 1057182.1250 |
|       | P3-P4 | 23.04         |             |              |
| P4    |       |               | 308306.4375 | 1057205.1420 |
|       | P4-P5 | 4.00          |             |              |
| P5    |       |               | 308302.4422 | 1057205.3340 |
|       | P5-P6 | 22.14         |             |              |
| P6    |       |               | 308301.3759 | 1057183.2180 |
|       | P6-P7 | 20.00         |             |              |
| P7    |       |               | 308291.9349 | 1057165.5870 |
|       | P7-P8 | 22.14         |             |              |
| P8    |       |               | 308274.1188 | 1057152.4410 |
|       | P8-P1 | 4.00          |             |              |

**DESVÍO PROVISIONAL**  
**PUENTE VEHICULAR SOBRE CANAL LAS TABLAS N° 2**  
**DATUM -WGS84**

**Área (m<sup>2</sup>): 244.35**

**Perímetro (m): 130.16**

**Longitud (m): 62.88**

| PUNTO | LADO  | DISTANCIA (m) | ESTE        | NORTE        |
|-------|-------|---------------|-------------|--------------|
| P1    |       |               | 306377.0000 | 1058710.0000 |
|       | P1-P2 | 22.14         |             |              |
| P2    |       |               | 306357.0000 | 1058719.5000 |
|       | P2-P3 | 15.00         |             |              |
| P3    |       |               | 306342.0000 | 1058719.5000 |
|       | P3-P4 | 22.14         |             |              |
| P4    |       |               | 306322.0000 | 1058710.0000 |
|       | P4-P5 | 4.00          |             |              |
| P5    |       |               | 306320.2838 | 1058713.6131 |
|       | P5-P6 | 23.04         |             |              |
| P6    |       |               | 306341.0983 | 1058723.5000 |
|       | P6-P7 | 16.80         |             |              |
| P7    |       |               | 306357.9017 | 1058723.5000 |
|       | P7-P8 | 23.04         |             |              |
| P8    |       |               | 306378.7162 | 1058713.6131 |
|       | P8-P1 | 4.00          |             |              |

- b) Descripción física y biológica del área en donde se ubicarán los desvíos provisionales. c) Superficie y coordenadas UTM con su respectivo DATUM de referencia (WGS-84) del área del bosque de galería a afectar por la colocación de los desvíos provisionales y puentes a construir.

R//. La descripción física y biológica están inmersa dentro de los puntos que contempla el EsIA ya presentado. La superficie (Las Tablas 1: 264.34 m<sup>2</sup> y para Las Tablas 2: 244.35 m<sup>2</sup>) y coordenadas están descritas en el punto anterior y no omitimos informar que ambos sitios son canales artificiales que en su momento la compañía bananera hizo; la vegetación de lo que se podría considerar bosque ripario, está conformado por hierbas y por banano, tal cual como se puede apreciar en las siguientes imágenes fotográficas:



**Imagen 1. Desvío provisional puente vehicular sobre canal Las Tablas N° 1. Diciembre, 2020.**



**Imagen 2. Desvío provisional puente vehicular sobre canal Las Tablas N° 2. Diciembre, 2020.**

**6. Mediante verificación de las coordenadas de la información presentada en el EslA, realizada por la Dirección de Información Ambiental (DIAM), se evidencia que el alineamiento del proyecto intercepta aproximadamente 20 fuentes hídricas. Considerando que en la página 75 del EslA punto 6.6. Hidrología, no se especifica las fuentes hídricas, que se encuentran dentro del alineamiento del proyecto y que serán posiblemente intervenidas por la construcción de puentes, cajones y desarrollo del alineamiento, por lo que debe:**

- a) Indicar las fuentes hídricas que se ubican dentro del alineamiento del proyecto y que posiblemente pueden ser intervenidas, con sus respectivas coordenadas. En caso de fuentes hídricas que no se le han realizado muestreo de calidad de agua deberá: presentar análisis de calidad de agua (original o copia notariada y firmada) realizado por un laboratorio acreditado por la CNA.**

**R//.** En la página 40 del EsIA, se indicaron las fuentes hídricas a intervenir dentro del alineamiento del proyecto con sus respectivas coordenadas. Sin embargo, se presenta nuevamente el cuadro de las fuentes hídricas a intervenir con sus respectivas coordenadas, descripción de la actividad y nombre de la fuente.

En anexo, se presentan el reporte de muestreo y análisis de aguas superficiales correspondientes a las fuentes hídricas que, por falta de agua en el monitoreo previo no se realizaron. Sin embargo, es importante indicar que la fuente de agua denominada Canal Las Tablas 2 (P4), no se pudo monitorear por falta de agua como se evidencia en la cadena de custodia y en las fotografías adjuntas.

**Canal Las Tablas N° 2**



## FUENTES HÍDRICAS A INTERVENIR

| N° | COORDENADAS |              | DESCRIPCIÓN    | NOMBRE DE LA FUENTE HÍDRICA |
|----|-------------|--------------|----------------|-----------------------------|
|    | ESTE        | NORTE        |                |                             |
| 1  | 308799.0000 | 1056133.0000 | Cajón Nuevo    | Sin Nombre                  |
| 2  | 308284.0000 | 1057172.0000 | Puente Nuevo   | Canal Las Tablas 1          |
| 3  | 307647.0000 | 1058020.0000 | Cajón Nuevo    | Sin Nombre                  |
| 4  | 306352.0000 | 1058710.0000 | Puente Nuevo   | Canal Las Tablas 2          |
| 5  | 305101.0000 | 1058796.0000 | Cajón Nuevo    | Sin Nombre                  |
| 6  | 304641.0000 | 1058887.0000 | Cajón Nuevo    | Sin Nombre                  |
| 7  | 304520.0000 | 1059132.0000 | Cajón Nuevo    | Sin Nombre                  |
| 8  | 304339.0000 | 1059630.0000 | Ampliar Cajón  | Sin Nombre                  |
| 9  | 302689.0000 | 1061243.0000 | Ampliar Cajón  | Sin Nombre                  |
| 10 | 301455.0000 | 1060920.0000 | Ampliar Puente | Río Sinostre                |
| 11 | 300724.0000 | 1061171.0000 | Ampliar Puente | Río Sibube                  |
| 12 | 299660.0000 | 1061877.0000 | Ampliar Cajón  | Sin Nombre                  |
| 13 | 299382.0000 | 1062233.0000 | Ampliar Cajón  | Sin Nombre                  |
| 14 | 299010.0000 | 1062639.0000 | Ampliar Cajón  | Sin Nombre                  |
| 15 | 298630.0000 | 1062676.0000 | Ampliar Cajón  | Sin Nombre                  |
| 16 | 297745.0000 | 1062154.0000 | Ampliar Cajón  | Sin Nombre                  |
| 17 | 297310.0000 | 1062088.0000 | Ampliar Cajón  | Quebrada Las Delicias       |
| 18 | 296020.0000 | 1061101.0000 | Ampliar Cajón  | Quebrada Lolo               |
| 19 | 295948.0000 | 1060643.0000 | Ampliar Cajón  | Quebrada Sucia              |

**7.** En la página 86 del EslA, punto 7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM), se menciona "Inventario: se realizó un inventario pie a pie de todas aquellas especies arbóreas que se pueden ver afectadas de manera directa, dando un total de 18 individuos". Sin embargo, en la Tabla 12. Número de árboles, especies, diámetros, alturas y volúmenes de las especies arbóreas encontradas a lo largo del alineamiento o área de influencia del proyecto, se señala un total de 13 árboles identificados, por lo cual se crea incongruencia en el total de árboles identificados en esta caracterización vegetal y además no se indica si los mismos serán afectados por tala y/o poda, expuesto lo anterior, se solicita:

- a) Aclarar el total de árboles inventariados del punto 7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal y presentar actualizada la tabla 12.**

**R//.** El total de árboles a talar es de 13 individuos. A continuación, se presenta la tabla con la información dasométrica básica de los mismos.

**Tabla 12.** Número de árboles, especies, diámetro, alturas y volúmenes de las especies arbóreas encontradas a lo largo del alineamiento o área de influencia del proyecto.

| N<br>Arbol      | Nombre común | D.A.P (cm)   | Altura<br>Total(m) | Altura<br>comercial(m) | Area Basal<br>(m <sup>2</sup> ) | Volumen<br>Total (m <sup>3</sup> ) | Volumen<br>comercial<br>(m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---|
| 1               | Guaba        | 44.70        | 10.00              | 4.00                   | 0.1569                          | 0.7062                             | 0.2825                                    |
| 2               | Jobo         | 51.60        | 12.00              | 8.00                   | 0.2091                          | 1.1292                             | 0.7528                                    |
| 3               | Cedro bateo  | 30.20        | 11.00              | 7.00                   | 0.0716                          | 0.3546                             | 0.2256                                    |
| 4               | Palo Santo   | 82.70        | 12.00              | 8.00                   | 0.5372                          | 2.9007                             | 1.9338                                    |
| 5               | Sota Caballo | 23.60        | 7.50               | 3.00                   | 0.0437                          | 0.1476                             | 0.0591                                    |
| 6               | Jobo         | 28.20        | 10.00              | 6.00                   | 0.0625                          | 0.2811                             | 0.1686                                    |
| 7               | Jobo         | 34.80        | 14.00              | 8.00                   | 0.0951                          | 0.5992                             | 0.3424                                    |
| 8               | Palo Santo   | 22.00        | 14.00              | 9.00                   | 0.0380                          | 0.2395                             | 0.1540                                    |
| 9               | Palo Santo   | 24.00        | 13.00              | 9.00                   | 0.0452                          | 0.2646                             | 0.1832                                    |
| 10              | Desconocido  | 31.20        | 7.00               | 5.00                   | 0.0765                          | 0.2408                             | 0.1720                                    |
| 11              | Almendro     | 23.20        | 14.00              | 8.00                   | 0.0423                          | 0.2663                             | 0.1522                                    |
| 12              | Almendro     | 20.01        | 14.00              | 8.00                   | 0.0314                          | 0.1981                             | 0.1132                                    |
| 13              | Desconocido  | 21.30        | 8.00               | 5.00                   | 0.0356                          | 0.1283                             | 0.0802                                    |
| <b>PROMEDIO</b> |              | <b>33.65</b> | <b>11.27</b>       | <b>6.77</b>            | <b>0.1112</b>                   | <b>0.5736</b>                      | <b>0.3554</b>                             |

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de campo (J. Díaz), 2020.

- b) Identificar cuáles de los árboles identificados serán afectados por tala y/o poda.**

**R//.** Los 13 árboles registrados están destinados a ser talados.

8. En la página 87 del EslA, punto 7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción, adjuntan Tabla 13. Especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción que fueron encontradas dentro del proyecto en estudio, señalan que tomaron como referencia la Resolución AG0051-2008, no obstante, la resolución antes mencionada fue derogada por la Resolución N° DM-0657-2016 de 16 de diciembre de 2016 "Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones por lo antes descrito se solicita presentar:

- a) Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción, encontradas en el área del proyecto, considerando lo indicado en la Resolución N° DM-0657-2016 de 16 de diciembre de 2016.

R//. Se presenta el inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción, considerando la Resolución No. DM-0657 de 16 de diciembre de 2016:

**Tabla.** Especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción que fueron encontradas dentro del proyecto en estudio.

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO        | EXÓTICA | AMENAZADA | PELIGRO DE EXTINCIÓN<br>Resolución DM-0657-2016 |    |
|--------------|--------------------------|---------|-----------|---|----|
|              |                          |         |           | Condición Nacional                              | VU |
| Cedro bateo  | <i>Carapa guianensis</i> |         |           |   |    |

**Leyenda:**  
VU: Plantas vulnerables

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de campo (J. Díaz), 2020; **Resolución N°. DM-0657 de 16 de diciembre de 2016.**

9. En la 97 del EslA punto 7.3. Ecosistemas frágiles, se menciona "La zona del proyecto limita con quebradas naturales en varios puntos, estos serán influenciados de manera directa por el proyecto; son ecosistemas de gran importancia para el trópico pues podrían servir de corredores naturales para especies de la fauna silvestre". Sin embargo, no se indica dentro del EslA, la ubicación exacta de estas áreas que limitan con las quebradas, por lo que debe:

- a) Indicar con sus referidas coordenadas la ubicación de estas áreas que limitan con quebradas naturales, indicando el distanciamiento de la carretera a rehabilitar a estas fuentes.

R//. A continuación, se presenta una tabla con la información de áreas que limitan o están próxima al alineamiento del proyecto, tomando en cuenta que la mayoría son áreas abiertas

muy alteradas o con poca vegetación, indicando en la redacción que podrían servir de corredores naturales, pero que **no guardan relación con el proyecto en mención**, ya que no van a ser tocadas y la más cercana se encuentra en línea recta a unos 37 metros.

| Sitios | Nombre común/ detalle                     | Alineamiento de la carretera<br>(UTM 17, Datum WGS 84) |         | Áreas que limitan con quebradas naturales (UTM 17, Datum WGS 84) |         | Distanciamiento de la carretera a rehabilitar |
|--------|---|--|---------|--|---------|---|
|        |   | ESTE   | NORTE   | ESTE   | NORTE   |   |
| 1      | Quebrada cerca a la Escuela de Tiger Hill | 304521   | 1059128 | 304484   | 1059122 | 37 m, aguas arriba                            |
| 2      | Llegando a Sinostre                       | 302705   | 1061256 | 302675   | 1061194 | 70 m, aguas arriba                            |
| 3      | Primer Puente de Dos Caños                | 301423   | 1060936 | 301435   | 1060782 | 130 m, aguas arriba, áreas alteradas          |
| 4      | Segundo Puente de Dos Caños               | 300717   | 1061179 | 300578   | 1061167 | 125 m, aguas arriba, áreas alteradas          |
| 5      | Sibube                                    | 299686   | 1061872 | 299760   | 1061925 | 110 m, aguas abajo                            |

**10. En la página 101 del EslA, punto 8.2.1 Índices Demográficos, Sociales y Económicos, adjuntan Tabla 17. Población y territorio. Distrito y corregimiento 2010, donde señalan que los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias poseen población de 9 286 y 1 484, respectivamente. Aunado a lo anterior, en el punto 8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana) indican: "En donde se tomó una muestra representativa de 79 personas de estos corregimientos para la consulta ciudadana, sin embargo, no se detallan los criterios utilizados para determinar que la cantidad de encuestas aplicadas son representativas al tamaño de la población indicada en la pág. 101 del EslA. Por lo que se le solicita:**

- a) **Presentar el análisis y criterios utilizados para seleccionar la muestra total de encuestas aplicadas por el proyecto, para que la misma sea considerada representativa en base al tamaño de la población del área de estudio.**

**R//.** A continuación, presentamos el análisis y criterios utilizados para seleccionar la muestra aplicadas al proyecto.

#### **DESCRIPCION DEL PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA REALIZADO**

Para el desarrollo del Plan de Participación Ciudadana, se hizo efectivo mediante la distribución de fichas informativas y la aplicación al azar de encuestas, a la población mayor de los 18 años y más de edad, de ambos sexos. Con los datos recopilados de las herramientas utilizadas, se logra elaborar un perfil general de los consultados y la posición de éstos frente a la construcción del proyecto.

Por ser el Estudio de Impacto Ambiental presentado para su evaluación como Estudio Categoría II, se ha dividido para una mejor implementación del presente plan en tres (3) etapas, las cuales son:

### **Etapa I: Diagnóstico y Focalización**

En esta etapa se caracterizó de manera general el escenario donde se desarrollará el proyecto y se identificaron a los actores relevantes (personas naturales, autoridades y/o líderes locales) que deben participar en el proceso de Participación Ciudadana, sus características particulares, interrelaciones y actitud hacia el proyecto, de manera de lograr un adecuado acercamiento a ellos, así como detectar anticipadamente posibles focos de controversia.

### **Etapa II: Encuestas**

Esta etapa tiene como objetivo involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana posible del proyecto, en la toma de decisiones e informar a la comunidad de las diferentes etapas de elaboración del EsIA. Además de contener las observaciones que formulo la ciudadanía durante la realización del mismo, destacando la forma en que se le dieron respuesta en el estudio, y los mecanismos utilizados para involucrar a la comunidad durante esta etapa.

Además, propició el intercambio de información entre las encuestadoras, consultor y los residentes involucrados directamente con el proyecto.

De esta forma interactiva, no solo se logró informar a los residentes, autoridades y líderes, sino también, aclarar dudas y recoger sus expectativas y sugerencias.

Determinación de la muestra para la aplicación de la encuesta

El tipo de muestreo utilizado al azar:

#### **Ecuacion Estadistica para Proporciones poblacionales**

$$n = \frac{z^2(p*q)}{e^2 + (z^2(p*q))} \quad N$$

n= Tamaño de la muestra  
z= Nivel de confianza deseado  
p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)  
q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)  
e= Nivel de error dispuesto a cometer  
N= Tamaño de la población

Criterios aplicados:

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Las Tablas.....    | 9,286 |
| Las Delicias       | 1,484 |
| Nivel de Confianza | 95%   |

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| Margen de error                | 10%       |
| Total de población a encuestar | <b>96</b> |

Diagnóstico y Focalización de las áreas pobladas (Unidad de Análisis). Presenta de forma sintética los elementos más significativos de la caracterización socioeconómica, ambiental y Organizacional de las comunidades involucradas. Entre las comunidades encuestadas se encuentran Las Delicias Arriba, Las Tablas, Delicias Abajo, Tiger Hill, Sibube y Sinostre.

### **Instrumentos utilizados**

Se preparó una ficha informativa, con un resumen del proyecto, la cual se utilizó para que cada encuestador contará con información sobre el mismo en el momento de realizar la encuesta. Esta ficha informativa resultó especialmente útil, cuando las personas encuestadas no tenían conocimiento de la obra. Cada encuestador disponía de ficha informativa durante esta fase y procedía a realizar las explicaciones correspondientes en cada caso. Se diseñó una encuesta consistente en tres secciones principales, la primera destinada a recopilar datos generales sobre la percepción social y ambiental, la segunda destinada a recopilar información general sobre el encuestado y la tercera brindándole la oportunidad al encuestado de expresar libremente su opinión en cuanto al desarrollo del proyecto.

Adicional se confecciono una lista de control para constancia ante el Ministerio del Ambiente, de que se entregó una ficha informativa del proyecto y que su opinión ha sido registrada en una encuesta.

### **Etapa III: Procesamiento de la información**

En este apartado se realiza el procesamiento de las opiniones del público obtenidas a partir de las encuestas de participación ciudadana, donde la misma consta de tres partes: organización de los datos (se ordena la información), presentación de los datos (mediante tablas o gráficos) y análisis e interpretación de los datos (se llega a conclusiones sobre la investigación y con los resultados se realizan pronósticos, valoraciones y decisiones).

- b) En caso del que el análisis presentado tenga como resultado carencia de encuestas, se le solicitar:**
  - Aportar encuestas originales aplicadas a la población del área de influencia del proyecto.**

**R//.** Adjunto se encuentran las encuestas originales aplicadas a la población.

- Presentar el punto 8.3 Percepción local con base a las nuevas encuestas aplicadas.**

R//. La percepción de la comunidad vecina al proyecto, se enmarcan en las labores de una consulta individualizada y constituye uno de los elementos destacados del informe de percepción ciudadana, como herramienta para plasmar el sentimiento de la población en relación con el proyecto.

El Plan de Participación Ciudadana consistió en una consulta a las comunidades de los corregimientos donde se emplaza el proyecto, entre las mismas están **Las Delicias Arriba, Las Tablas, Delicias Abajo, Tiger Hill, Sibube y Sinostre**, donde el Promotor Ministerio de Obras Pública (MOP), prevé desarrollar el proyecto **REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS – LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO**. Aplicándose una encuesta para conocer la opinión con respecto al proyecto, lo cual nos proporciona la información directa de sus inquietudes como ciudadano y que se les tome en cuenta y participen en las decisiones que esta genere.

### Selección de la Muestra

Se tomó una muestra representativa escogida al azar de 96 personas en **Las Delicias Arriba, Las Tablas, Delicias Abajo, Tiger Hill, Sibube y Sinostre**, corregimiento de Las Tablas y Las Delicias. Cabe señalar que la participación ciudadana de los residentes del sector mencionada estuvo anuente a cooperar en la información solicitada en la encuesta.

### Ponderación de la muestra representativa de la población

**Margen: 10%**

**Nivel de confianza: 95%**

**Poblacion: 10770**

### Tamaño de muestra: 96

#### Ecuación Estadística para Proporciones poblacionales

$$n = \frac{z^2(p*q)}{e^2 + (z^2(p*q))} / N$$

- n= Tamaño de la muestra  
z= Nivel de confianza deseado  
p= Proporción de la población con la característica deseada (exito)  
q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)  
e= Nivel de error dispuesto a cometer  
N= Tamaño de la población

### Compendio, Sistematización y Análisis de los Resultados

El resultado de la encuesta permite tener una perspectiva positiva frente al proyecto, donde resalta algunos detalles como suministro de información adecuada a la comunidad evitando el sesgo de la información correcta.

- Perfil del encuestado

El perfil del encuestado se establece a partir de las características demográficas de la población. A tal efecto, se utilizan como criterios: la edad, el sexo, la comunidad, años de residir en la comunidad y la escolaridad.

- Lugar de origen

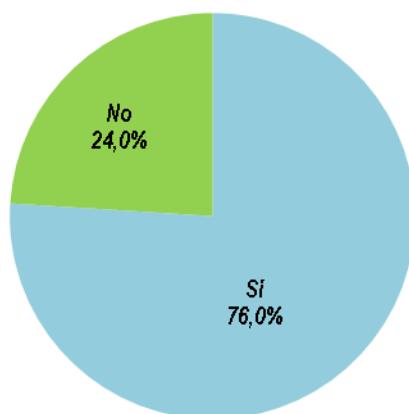
El proceso de recabar la percepción sobre el proyecto, se concentró en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias (comunidades de Las Delicias Arriba, Las Tablas, Delicias Abajo, Tiger Hill, Sibube, Sinostre). De esta forma se toma en cuenta a los moradores en el plan de participación ciudadana, para la toma de decisión sobre el proyecto.

A continuación, se describe la información obtenida del sondeo de opiniones por corregimientos brindada por las diferentes personas consultadas, durante el trabajo de investigación en campo.

## 1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL

En cuanto a la pregunta general que se hizo a la población *¿Conoce usted del desarrollo del proyecto?* Tenemos que con un total de 96 personas encuestados tan solo el 76,0% (73 personas) conocen del desarrollo del proyecto, donde mencionaron que se enteraron a través de los medios de comunicación (radio), otros con las autoridades locales y con algunos vecinos, mientras que un 24,0% (23 personas) desconocen de la realización de dicha obra, quedando informados al momento de hacer la encuesta.

### *Conocimiento del proyecto*



Se les pregunta a la comunidad *¿Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad?* Claramente podemos observar que el 99,0% (95 personas) considera que el proyecto será beneficioso para las comunidades involucradas y un 1,0% (1 persona) considera que no será beneficioso.

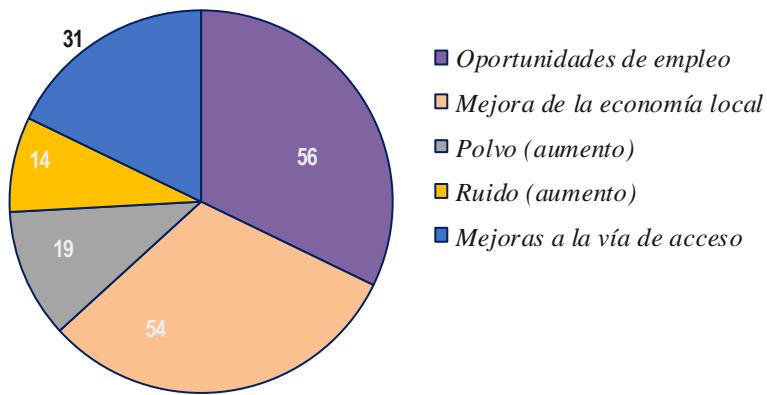
En cuanto a la pregunta *¿Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad?* La mayoría de los encuestados el 99,0% (95 personas) informaron que no consideran afectaciones a ellos o sus propiedades, mientras que 1,0% (1 persona) prefirió no opinar.

Adicional se les consulto en *Aspectos Ambiental y Social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector*, en esta pregunta los encuestados optaron por la selección múltiple, en donde según la frecuencia de las respuestas, los aspectos más señalados fueron los siguientes:

1. Oportunidades de empleo (56 personas)
2. Mejora de la economía local (54 personas)
3. Mejora a la vía de acceso (31 personas)
4. Polvo (aumento) (19 personas)
5. Ruido (aumento) (14 personas)

A continuación, mostraremos en el siguiente gráfico la percepción de los encuestados con relación a cada uno de los aspectos antes mencionados.

*Aspectos generados por el proyecto (frecuencia)*



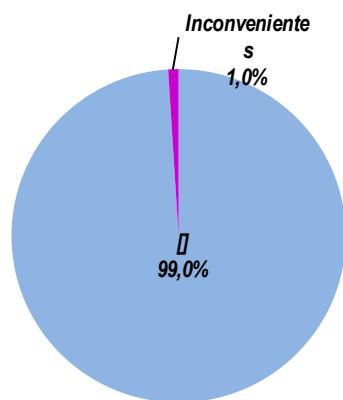
Las personas encuestadas tienen expectativas en cuanto a los beneficios que consideran traerá la rehabilitación de la carretera. Por un lado, unos 56 de los encuestados desea que el proyecto genere mano de obra local, ya que la mayoría de la población labora en las fincas de

bananeras que existen en el lugar, algunos son comerciantes, existe además el desarrollo de la economía informal y otros se encuentran desempleados.

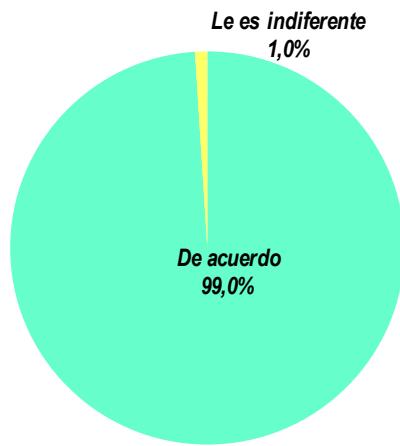
Por otra parte, unos 54 encuestados considera que mejorará la economía del área y como valor agregado generará plusvalía a sus propiedades (aunque la mayoría de los encuestados solo tienen derecho posesorio de las tierras donde residen), facilitará el intercambio comercial y el flujo frecuente de transporte colectivo y selectivo.

Adicional unos 19 encuestados consideran que se debe poner atención a la generación de polvo y 14 al ruido, aunque ellos consideran que son molestias temporales y que el desarrollo implica cierta cuota de sacrificio.

Referente a la pregunta *¿Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera (Beneficios, Inconvenientes o No altera la situación actual)?* El 99,0% (95 personas) consideran que el proyecto será beneficioso, ya como se mencionó anteriormente, tienen expectativas positivas en cuanto al desarrollo del proyecto, ya que esperan que contribuya a mejorar su calidad de vida y la de sus familias, ya sea de forma directa o indirecta y un 1,0% (1 persona) considera que el proyecto puede generar inconvenientes.



La percepción de los encuestados sobre *en base a la información suministrada estaría usted (De acuerdo, en desacuerdo o le es indiferente)*, el 99,0% (95 personas) de los encuestados expresó estar de acuerdo con el proyecto. Mientras que 1,0% (1 persona) le es indiferente el proyecto.



## 2. INFORMACION GENERAL

En este punto, se presenta los datos generales de las personas encuestadas durante el sondeo en campo.

| No | Nombre             | Poblado    | Cédula     | Sexo | Ocupación                          | Escolaridad   |
|----|--------------------|------------|------------|------|------------------------------------|---------------|
| 1  | Mireya Abrego      | Las Tablas | 1-726-2112 | F    | Ama de casa                        | Primaria      |
| 2  | Alberto Santo      | Las Tablas | 1-743-2121 | M    | Jornalero                          | Primaria      |
| 3  | Agustín Lewis      | Las Tablas | 1-23-251   | M    | Jornalero                          | Primaria      |
| 4  | Adela Jiménez      | Las Tablas | 1-708-1461 | F    | Secretaria (ULAPS)                 | Secundaria    |
| 5  | Remigio Artunduaga | Las Tablas | 4-262-315  | M    | Jubilado                           | Primaria      |
| 6  | Alberto Saénz      | Las Tablas | 3-710-2062 | M    | Jornalero                          | Secundaria    |
| 7  | Juan Guzmán        | Las Tablas | E-1-19-16  | M    | Agricultor                         | Primaria      |
| 8  | José Luis Quintero | Las Tablas | //////     | M    | Jornalero                          | Secundaria    |
| 9  | Elena Abrego       | Las Tablas | 1-732-1326 | F    | Ama de casa                        | Ninguna       |
| 10 | Aura Salinas       | Las Tablas | 1-722-1751 | F    | Ama de casa                        | Secundaria    |
| 11 | Aldair Abrego      | Las Tablas | 1-738-1204 | M    | Estudiante                         | Universitaria |
| 12 | José Miranda       | Las Tablas | 4-864-974  | M    | Jornalero                          | Primaria      |
| 13 | Miguel Álvarez     | Finca 46   | 1-705-931  | M    | Encargado en Chiriquí Land Company | Secundaria    |
| 14 | Eduardo Lewis      | Guabito    | 1-721-2232 | M    | Transportista Las Delicias         | Universitaria |
| 15 | Arcenio Banard     | Sinostre   | 1-Pi-8-274 | M    | Desempleado                        | Primaria      |
| 16 | Juan Hereda        | Sinostre   | 1-714-2048 | M    | Agricultor                         | Primaria      |
| 17 | Cecilio Moreno     | Sibube     | 1-747-822  | M    | Jornalero                          | Secundaria    |
| 18 | Carol Hernández    | Sibube     | //////     | F    | Comerciante                        | Primaria      |
| 19 | Cesia Smith        | Sibube     | 1-712-980  | F    | Ama de casa                        | Universitaria |

| No | Nombre             | Poblado             | Cédula      | Sexo | Ocupación                    | Escolaridad   |
|----|--------------------|---------------------|-------------|------|------------------------------|---------------|
| 20 | Josias Rivas Smith | Sibube              | //////      | M    | Agricultor                   | Primaria      |
| 21 | Héctor Palacios    | Sibube              | //////      | M    | Desempleado                  | Primaria      |
| 22 | Edwin Abrego       | Sibube              | 1-764-1768  | M    | Ganadero                     | Ninguna       |
| 23 | Marcos Sánchez     | Las Delicias Arriba | 4-248-856   | M    | Comerciante                  | Secundaria    |
| 24 | Nicanor Santos     | Las Delicias Arriba | 1-749-2303  | M    | Bodeguero                    | Secundaria    |
| 25 | Domingo Jiménez    | Las Delicias Arriba | 1-731-383   | M    | Jornalero                    | Ninguna       |
| 26 | Jorge González     | Las Delicias Arriba | 4-750-618   | M    | Jornalero                    | Secundaria    |
| 27 | Marcos Palacios    | Las Delicias Arriba | 1-743-213   | M    | Deshijador bananera          | Secundaria    |
| 28 | Jorge Centeno      | Las Delicias Arriba | 1-714-1653  | M    | Agricultor                   | Secundaria    |
| 29 | Mariana Palacios   | Las Delicias Arriba | 1-43-503    | F    | Ama de casa                  | Ninguna       |
| 30 | Uziel Ramírez      | Las Delicias Arriba | 7-146-216   | M    | Ayudante Transporte          | Universitaria |
| 31 | Elvis Chávez       | Las Delicias Arriba | 4-246-392   | M    | Administrador                | Universitaria |
| 32 | Alejandro Palacios | Las Delicias Arriba | 1-27-666    | M    | Jornalero                    | Primaria      |
| 33 | Isaias Guerra      | Las Delicias Arriba | 1-744-357   | M    | Agricultor                   | Secundaria    |
| 34 | Ramiro Becker      | Las Delicias Arriba | 1-705-2300  | M    | Agricultor                   | Ninguna       |
| 35 | Adelina Morales    | Las Delicias Arriba | //////      | F    | Ama de casa                  | Primaria      |
| 36 | Enrique Guerra     | Las Delicias Arriba | 4-263-279   | M    | Agricultor                   | Primaria      |
| 37 | María de Batista   | Las Delicias Arriba | //////      | F    | Ama de casa                  | Secundaria    |
| 38 | Patricia Martínez  | Las Delicias Arriba | 7-0159-0782 | F    | Ama de casa                  | Secundaria    |
| 39 | Emilza Ledezma     | Las Delicias Arriba | 4-128-472   | F    | Ama de casa                  | Ninguna       |
| 40 | Georgina Martínez  | Las Delicias Abajo  | 1-46-895    | F    | Ama de casa                  | Primaria      |
| 41 | Paula Ritter       | Las Delicias Abajo  | 1-40-215    | F    | Agricultora                  | Primaria      |
| 42 | Lorenzo Miranda    | Las Delicias Abajo  | 4-267-21    | M    | Jornalero                    | Secundaria    |
| 43 | Ramón Jiménez      | Las Delicias Abajo  | 1-126-1272  | M    | Jornalero                    | Primaria      |
| 44 | Arles Lazo         | Las Delicias Abajo  | //////      | M    | Agricultor                   | Primaria      |
| 45 | Jesika Miranda     | Las Delicias Abajo  | 1-719-1339  | F    | Ama de casa                  | Universitaria |
| 46 | Yekson Rivas       | Las Delicias Abajo  | 1-742-500   | M    | Agricultor                   | Secundaria    |
| 47 | Francisco Abrego   | Las Delicias Abajo  | 1 PI-2030   | M    | //////                       | Ninguna       |
| 48 | Abraham Morales    | Las Delicias Abajo  | 1-45-514    | M    | Asistente de Puesto de Salud | Secundaria    |
| 49 | Armando Rodríguez  | Las Delicias Abajo  | 6-43-379    | M    | Presidente JAAR              | Universitaria |
| 50 | Benedicto Palacios | Las Delicias Abajo  | 1-722-1125  | M    | Agricultor                   | Primaria      |
| 51 | Rosineth Morales   | Las Delicias Abajo  | 4-269-243   | F    | Ama de casa                  | Primaria      |
| 52 | Erlinda Rivas      | Las Delicias Abajo  | //////      | F    | Abarrotería/Comerciante      | Primaria      |
| 53 | Stephanie Morales  | Las Delicias Abajo  | 1-723-254   | F    | Ama de casa                  | Secundaria    |
| 54 | Efraín Abrego      | Las Delicias Abajo  | 1-136-831   | M    | Policía Senafront            | Universitaria |
| 55 | Guillermo Duarte   | Tiger Hill          | 4-113-774   | M    | Agricultor                   | Ninguna       |
| 56 | Benjamín Abrego    | Tiger Hill          | 1-731-670   | M    | Ayudante/Platanera           | Secundaria    |
| 57 | Abel Abrego        | Tiger Hill          | 1-50-730    | M    | Misionero                    | Primaria      |
| 58 | Alejandro Miranda  | Tiger Hill          | 1-734-1366  | M    | Jornalero                    | Secundaria    |

| No | Nombre           | Poblado             | Cédula     | Sexo | Ocupación                                 | Escolaridad   |
|----|------------------|---------------------|------------|------|---|---------------|
| 59 | José Jiménez     | Tiger Hill          | 8-708-475  | M    | Ministro de Culto                         | Secundaria    |
| 60 | Moisés Asunción  | Tiger Hill          | 8-521-1993 | M    | Electricista                              | Universitaria |
| 61 | Benacio Miranda  | Tiger Hill          | 1-37-144   | M    | Agricultor                                | Primaria      |
| 62 | Esteban Santo    | Tiger Hill          | 1-703-1568 | M    | Albañil                                   | Secundaria    |
| 63 | Wilberto Guerra  | Tiger Hill          | 1-720-399  | M    | Agricultor                                | Universitaria |
| 64 | José Guerra      | Tiger Hill          | 4-209-506  | M    | Pastor                                    | Primaria      |
| 65 | Veronica Santos  | Tiger Hill          | 4-716-2433 | F    | Comerciante                               | Secundaria    |
| 66 | Yamileth Duarte  | Tiger Hill          | 1-711-843  | F    | Ama de casa                               | Primaria      |
| 67 | Sabino Pineda    | Tiger Hill          | 9-38-281   | M    | Jubilado                                  | Primaria      |
| 68 | Idalides Solis   | Tiger Hill          | 9-721-1324 | F    | Ama de casa                               | Universitaria |
| 69 | Maribel Martínez | Tiger Hill          | 1-747-1749 | F    | Ama de casa                               | Secundaria    |
| 70 | Rogelio González | Tiger Hill          | 9-103-2700 | M    | Jornalero                                 | Secundaria    |
| 71 | Amelia Lopéz     | Tiger Hill          | 1-12-589   | F    | Ama de casa                               | Primaria      |
| 72 | Emelda Chamorro  | Tiger Hill          | 1-739-2127 | F    | Ama de casa                               | Primaria      |
| 73 | Yolanda Abrego   | Tiger Hill          | 1-735-1756 | F    | Ama de casa                               | Ninguna       |
| 74 | Alberta Camaño   | Tiger Hill          | 4-136-1546 | F    | Ama de casa                               | Primaria      |
| 75 | Celestino Santos | Tiger Hill          | 1-721-781  | M    | Jornalero                                 | Primaria      |
| 76 | Samuel Serrano   | Las Delicias Arriba | 1-714-844  | M    | H.R. Las Delicias                         | Primaria      |
| 77 | Dorcias Guerra   | Sibube              | 1-46-131   | F    | Ama de casa                               | Ninguna       |
| 78 | Edith González   | Tiger Hill          | 4-765-529  | F    | Agricultora                               | Primaria      |
| 79 | Pascual Chávez   | Tiger Hill          | 4-183-667  | M    | Agricultor                                | Primaria      |
| 80 | Alexander López  | Las Delicias Abajo  | //////     | M    | Agricultor /productor                     | Primaria      |
| 81 | Eudosia Pittor   | Las Delicias Abajo  | 1-24-1870  | F    | Agricultora                               | Secundaria    |
| 82 | Yesica Miranda   | Las Delicias Abajo  | //////     | F    | Agricultora                               | Universitaria |
| 83 | María Machuca    | Las Delicias Abajo  | 1-37-725   | F    | Agricultora                               | Secundaria    |
| 84 | Ronald Martínez  | Las Delicias Abajo  | 1-725-1516 | M    | Productor                                 | Secundaria    |
| 85 | Itza Clemente    | Las Tablas          | 1-707-1072 | F    | Secretaria Junta Comunal Las Tablas       | Universitaria |
| 86 | Lucas Guerra     | Las Tablas          | 1-712-833  | M    | Presidente de Desarrollo Local Las Tablas | Primaria      |
| 87 | Valentín Jiménez | Las Tablas          | 1-34-447   | M    | Funcionario Municipio de Changuinola      | Primaria      |
| 88 | Janeiro Quintero | Las Tablas          | //////     | M    | Agricultor                                | Secundaria    |
| 89 | Jarlin Ñango     | Las Delicias        | 1-709-868  | F    | Estudiante                                | Secundaria    |
| 90 | Walter Hernández | Las Delicias        | 1-715-1505 | M    | Agricultor                                | Secundaria    |
| 91 | Romelia Pineda   | Las Delicias        | 1-714-22   | F    | Ama de casa                               | Secundaria    |
| 92 | Martín Martínez  | Las Delicias        | 1-700-1422 | M    | Agricultor                                | Primaria      |
| 93 | Higinia Martínez | Las Delicias        | 1-705-420  | F    | Agricultora                               | Secundaria    |

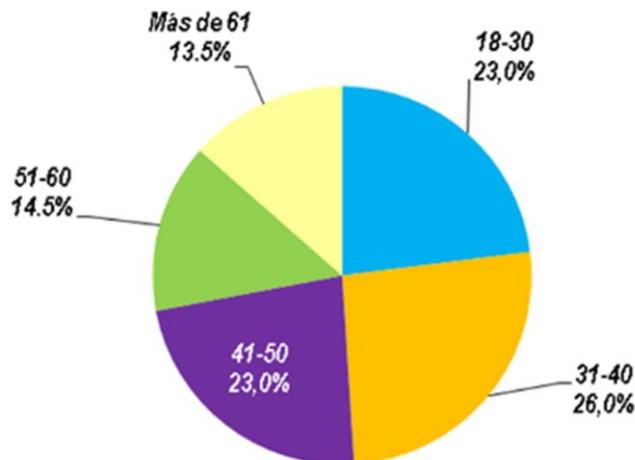
| No | Nombre         | Poblado    | Cédula     | Sexo | Ocupación                  | Escolaridad |
|----|----------------|------------|------------|------|----------------------------|-------------|
| 94 | Machado Beker  | //////     | 1-774-1849 | M    | Agricultor                 | Primaria    |
| 95 | Keven Ríos     | Las Tablas | 1-734-777  | M    | Trabajador manual          | Secundaria  |
| 96 | Abdiel Surgeon | Las Tablas | 1-735-815  | M    | Reforzador de construcción | Secundaria  |

### Edad

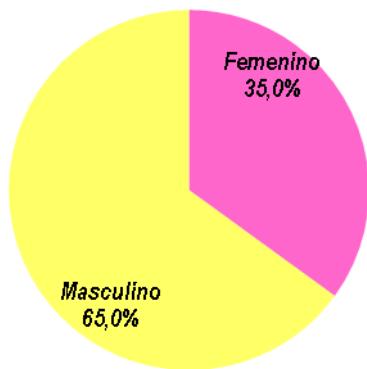
| Grupos Etarios | %             | Sexo      | %             |
|----------------|---------------|-----------|---------------|
| <b>18-30</b>   | 23,0          | Masculino | 65,0          |
| <b>31-40</b>   | 26,0          |           |               |
| <b>41-50</b>   | 23,0          |           |               |
| <b>51-60</b>   | 14,5          | Femenino  | 35,0          |
| <b>+61</b>     | 13,5          |           |               |
| <b>TOTALES</b> | <b>100,0%</b> |           | <b>100,0%</b> |

La tabla presenta información, según edad y sexo de los encuestados. Como se puede observar el grupo etario predominante entre los encuestados, se encuentra entre las edades de 31-40 años de edad representando un 26,0% del total de los encuestados. Donde el 65,0% corresponde a hombres y el 35,0% a mujeres.

### Edad de los encuestados



### *Sexo de los encuestados*

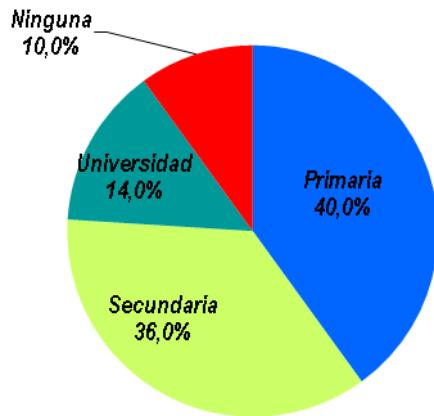


### *Escolaridad*

El 40% de los encuestados informaron haber realizado estudios académicos hasta sexto grado, un 36% cuenta con educación secundaria entre completa e incompleta, un 14% ha realizado estudios académicos superiores o actualmente están estudiando en la universidad, mientras que otro 10% no cuenta con ningún tipo de preparación académica, en estos casos corresponde a personas de 50 y más años.

| Escolaridad    | Total     | %            |
|----------------|-----------|--------------|
| Primaria       | 38        | 40,0         |
| Secundaria     | 35        | 36,0         |
| Universitaria  | 13        | 14,0         |
| Técnica        | 0         | 0,0          |
| Ninguna        | 10        | 10,0         |
| <b>TOTALES</b> | <b>96</b> | <b>100,0</b> |

### **Nivel educativo de los encuestados**



### **Tiempo en la zona**

El 29,0% de los encuestados informaron tener más de 31 años de estar en la zona, seguido por un 28,0% que tiene un tiempo de 16-30 años; luego un 21,0% tiene entre los 6 – 15 años, un 16,0% tiene de 0 – 5 años de estar en la zona. Mientras que un porcentaje de 6,0% de los encuestados no respondieron.

### **3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Como complemento de la percepción de la comunidad, directamente afectada, se tomaron algunos comentarios a residentes de cada sector por donde atraviesa la carretera. Algunos comentarios textuales de los pobladores que participaron de la dinámica (*para mayor detalles ver acápite 3 de las encuestas en anexos*).

- ☞ Construcción de alcantarillas, cunetas y aceras
- ☞ Mejora a los productores y a los residentes ayuda a llegar rápido al lugar de destino.
- ☞ Mejoras al transporte
- ☞ Que garantice a las comunidades incomodar lo menos posibles
- ☞ Señalizaciones adecuadas
- ☞ Oportunidades de empleo a los residentes
- ☞ Tener cuidado con la maquinaria, hay muchos niños
- ☞ Regar agua para mitigar el polvo
- ☞ Cuidar el ambiente
- ☞ Que se consideren caminos secundarios en el área
- ☞ Que se tomen en cuenta los hombros
- ☞ Considerar policías muertos donde están la escuela y centro de salud.
- ☞ Se consideré una buena amplitud de los puentes, cajones y alcantarillas
- ☞ No contaminar, ni dejar basura.

A continuación, se presentan algunas imágenes sobre el último proceso de consulta realizado en el área de influencia directa del proyecto en estudio.





**11. En la página 408 del EslA (anexos), se presenta el Estudio Hidrológico e Hidráulico, el cual carece de la firma del idóneo que lo realizo, del diagnóstico y simulación hidráulica, conclusión y recomendaciones para cada fuente hídrica identificada, por lo que debe:**

- a) **Presentar estudio Hidrológico e Hidráulico, firmado por un profesional idóneo, con su debido diagnóstico y simulación hidráulica, conclusión y recomendaciones para las fuentes hídricas intervenidas en todo el alineamiento del proyecto.**

**R//.** Adjunto se encuentra el estudio firmado por un profesional idóneo.

**12. La Dirección de Política Ambiental, mediante Memorando DIPA-000-2021, recibido el 02 de marzo de 2021, se indica lo siguiente: "este ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo beneficio final, no reúne los elementos suficientes para su aceptación, por tanto, consideramos debe ser mejorado. Por lo que, de acuerdo a las recomendaciones se debe presentar lo siguiente:**

- a) **Valorar monetariamente todos los impactos positivos y negativos del proyecto con importancia mayor o igual que 34, indicados en la tabla 24 (páginas 1 17 y 1 18) del EslA, describiendo las metodologías, técnicas o procedimientos aplicados en la valoración monetaria de cada impacto ambiental.**

**R//.** Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el hecho de que es una obra que el Estado ejecuta directamente, en lo cual el promotor proporciona los

recursos necesarios y asume los beneficios y todos los riesgos del proyecto. En esta modalidad, el Estado debe demostrar previamente que los recursos que asigne a estos proyectos (financieros, humanos, tecnológicos, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

La evaluación económica del proyecto, que se llevará a cabo en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro, se inició tomando en cuenta los resultados que se generaron de la evaluación financiera; es decir, los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permiten la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir, que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%.

Entre los beneficios y costos externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Mejoramiento de las infraestructuras como puentes y carreteras, Generación de empleos indirectos, entre otras; por lo cual se consideró el efecto multiplicador del sector construcción para medir el impacto positivo; entre los adversos se consideró los costos por la pérdida de la cobertura vegetal y los costos de gestión ambiental, los cuales han sido calculados a precio de mercado, por ser una metodología sencilla, aunque inusual debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales; dichos costos los podemos observar con más detalle en el cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

- **Metodologías**

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados

Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.

Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.

Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios

Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)

Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro de Jerarquización de los Impactos, que se elaboró en el Capítulo 9 del presente estudio.

Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- Que sean impactos directos, de baja, mediana, alta o muy alta significancia.
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para el análisis económico del presente proyecto es de gran importancia verificar la viabilidad del proyecto en términos económicos, por lo cual la metodología aplicada es a través del Análisis Costo Beneficio (ACB).

**Análisis Costo Beneficio (ACB)<sup>1</sup>:** Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse al EsIA debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente neto de los beneficios.

---

<sup>1</sup> CEDE, Uniandes

El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

El análisis costo-beneficio es sólo una de muchas maneras posibles de tomar decisiones públicas sobre el medio ambiente natural, porque este se centra sólo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Sin embargo, las decisiones públicas deben tener en cuenta las preferencias del público y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los ecosistemas, es una forma de hacerlo.

### Aplicación del Análisis Costo Beneficio

La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los pasos que mencionamos a continuación:

**Paso 1-** Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución del mismo y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”.

**Paso 2 - Identificación de los impactos del proyecto:** Consiste en identificar los efectos ó impactos del proyecto ó política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del megaproyecto.

**Paso 3 – Identificación de los impactos más relevantes:** Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de la sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes.

Técnicamente, no es viable realizar la valoración económica de todos los impactos ambientales identificados. En este caso, se valoran aquellos de mayor impacto (los cuales deben estar bien soportados), bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generar beneficios/costos residuales. Esta fase de identificación de impactos es realizada en el EsIA.

**Paso 4 – Cuantificación física de los impactos más relevantes:** Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios

asociados con al proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EsIA.

- Paso 5 –** Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EsIA.

- Paso 6 –** Descontar el flujo de beneficios y costos: Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta.

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados.

Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta

el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

$Q_n$  representa flujos de caja.

$I$  es el valor del desembolso inicial de la inversión.

$N$  es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es  $r$

- Paso 7 –** Obtención de los principales criterios de decisión: Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar el test del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

| Valor     | Significado   | Decisión a tomar  |
|-----------|---|---|
| $VAN > 0$ | La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida ( $r$ ) | El proyecto puede aceptarse   |
| $VAN < 0$ | La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida ( $r$ )  | El proyecto debería rechazarse  |
| $VAN = 0$ | La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas                             | Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida ( $r$ ), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores. |

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:

**Metodologías basadas en Precios de Mercado:** Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

Es importante señalar que, aunque es el método más sencillo, es inusual su aplicación debido a que hay que tener en cuenta que las cosas no son tan fáciles como parecen: aunque el bien se intercambie en un mercado, su precio no tiene por qué corresponder con su valor marginal. Esto sólo ocurriría en un mercado perfecto: en competencia perfecta, sin intervención de los reguladores, y sin fallos de mercado.

**Método de Cambios de la Productividad<sup>2</sup>:** Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

#### Aplicación del método de cambios en la productividad

El método de cambios en la productividad debe seguir los siguientes pasos:

**Paso 1 – Identificar cambios en la productividad:** Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos, es también consecuencia de otros factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación ó el incremento en las lluvias.

**Paso 2 - Evaluar monetariamente los efectos en la productividad:** Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin proyecto. La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo.

---

<sup>2</sup> IDEM

Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

**Método de Funciones de Transferencia de Resultados<sup>3</sup>:** La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003).

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de la función de valor, y iv) el meta-análisis (Azqueta, 2002)

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría II realizados en Panamá, como lo son Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Construcción de la Vía de Acceso al área de expansión de la Zona Libre de Colón Fase-II, Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande, Diseño y Construcción de Carretera Gatún-Miguel de la Bora, entre otros. Cuando se cuenta con

---

<sup>3</sup> Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse como:

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

- **Valoración monetaria del impacto ambiental**

Al realizar un Estudio de Impacto ambiental se debe considerar claramente las implicaciones que tiene el proyecto sobre algunos de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

En el caso del proyecto “**Rehabilitación de la Carretera Las Tablas – Las Delicias Arriba, provincia de Bocas del Toro**” se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente
- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- a. Que sean impactos directos, de alta o muy alta significancia.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto titulado “**Rehabilitación de la Carretera Las Tablas – Las Delicias Arriba, provincia de Bocas del Toro**” se consideraron algunos impactos que cuentan con datos que permiten realizar el análisis cuantitativo; así como también lo solicitado en la presente solicitud de ampliación, considerando los impactos iguales o mayores a 34, tal como lo indica la tabla No. 24 (página 117 y 118) del EsIA, que reflejamos en el cuadro siguiente:

| <b>Impacto Ambiental</b>   | <b>Importancia</b> | <b>Significancia del Impacto</b> | <b>Metodología</b>  |
|--|--------------------|----------------------------------|---|
| Incremento de partículas en suspensión (polvo)                   | 29                 | Moderado                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de Mitigación</li> </ul>   |
| Aumento de emisiones de gases                                    | 23                 | Irrelevante                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de Mitigación</li> </ul>   |
| Incremento de ruido y vibraciones                                | 29                 | Moderado                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de Mitigación</li> </ul>   |
| <b>AGUA</b><br>Afectación de la calidad de agua superficial      | 30                 | Moderado                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de Mitigación</li> </ul>   |
| <b>SUELO</b><br>Alteración de la estructura y calidad del suelo. | 24                 | Irrelevante                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdida de Nutrientes por erosión de suelos</li> <li>• Pérdida de Productividad por erosión de suelos</li> </ul> |

| <b>Impacto Ambiental</b>  | <b>Importancia</b> | <b>Significancia del Impacto</b> | <b>Metodología</b>  |
|---|--------------------|----------------------------------|---|
| Afectación del recurso suelo por derrames de hidrocarburos y otros productos  | 32                 | Moderado                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de Mitigación</li> </ul>   |
| Aceleración de los procesos erosivos y de sedimentación                       | 24                 | Irrelevante                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdida de Nutrientes por erosión de suelos</li> <li>• Pérdida de Productividad por erosión de suelos</li> </ul> |
| <b>FLORA</b><br>Afectación de la cobertura vegetal                            | 24                 | Irrelevante                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdida de la Cobertura Vegetal</li> </ul>   |
| <b>FAUNA</b><br>Alteración y/o migración de especies de fauna silvestre       | 30                 | Moderado                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de Mitigación</li> </ul>   |
| Aumento de atropello de fauna   | 22                 | Irrelevante                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de Mitigación</li> </ul>   |
| <b>SOCIAL</b><br>Incremento de desechos sólidos y líquidos                    | 32                 | Moderado                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de Mitigación</li> </ul>   |
| Afectación del tránsito vehicular y peatonal por mejoramiento de la carretera | 34                 | Moderado                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la seguridad vial y disminución de accidentes por configuración nueva de la vía</li> </ul>            |
| Comunidades del área de influencia por actividades de la obra                 | 34                 | Moderado                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de los tiempos de traslado de personas en la zona</li> </ul>   |
| Mejoramiento de la transitabilidad vial                                       | 38                 | Moderado Positivo                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de Mitigación</li> </ul>   |
| <b>ECONÓMICO</b><br>Aumento de la dinámica económica.                         | 38                 | Moderado Positivo                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto Multiplicador de la Inversión (Incremento de la Economía Local y Regional)</li> </ul>                     |

| Impacto Ambiental                                       | Importancia | Significación del Impacto | Metodología   |
|---|-------------|---------------------------|---|
| Incremento del valor de la tierra (plusvalía)           | 34          | Moderado Positivo         | • Efecto Multiplicador de la Inversión (Incremento de la Economía Local y Regional) |
| Incremento en la producción y comercialización agrícola | 38          | Moderado Positivo         | • Efecto Multiplicador de la Inversión (Incremento de la Economía Local y Regional) |
| Incremento y ocupación de la mano de obra               | 42          | Moderado Positivo         | • Efecto Multiplicador de la Inversión (Incremento de la Economía Local y Regional) |
| PERCEPTUAL<br>Cambios en el paisaje natural y antrópico | 28          | Moderado Positivo         | • Medidas de Mitigación   |

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

### **Costos Económicos Ambientales**

#### ➤ **Pérdida de la cobertura vegetal**

El proyecto “**Rehabilitación de la Carretera Las Tablas – Las Delicias Arriba, provincia de Bocas del Toro**”, afectará 4.46 hectáreas de flora, conformado por herbazales, gramíneas y arboles dispersos.

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmósfera como factor de valoración, en donde se ha utilizado los datos relacionados del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II: Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Construcción de la Vía de Acceso al área de expansión de la Zona Libre de Colón Fase-II, Diseño y Construcción de Vías Colectoras Norte y Sur para el Intercambiador Howard: Carretera Panamericana-Tramo Puente de las Américas-Arraiján; Categoría III Puente sobre el Canal de Panamá, el cual señala que cada hectárea contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * \text{F}_{\text{tCO}_2}$$

en donde,

**TONdeCO<sub>2</sub>TRANSFERIDOporPROYECTO** - Toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) transferidas por el proyecto

No. has - Número de hectáreas afectadas = 4.46 has

CO<sub>ton/ha</sub> - Toneladas de carbono por hectárea = Gramíneas = 175 ton/ha

F<sub>t</sub> = Factor de transferencia de carbono a dióxido de carbono (CO<sub>2</sub> = 3.7 ton)

TONdeCO<sub>2</sub>TRANSFERIDOporPROYECTO para:

$$\text{Gramíneas} = 4.46 * 175 * 3.67 = 2,864.44 \text{ toneladas (CO}_2\text{)}$$

Las hectáreas que se afectarán, producen 2,864.44 toneladas de CO<sub>2</sub> y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de marzo de 2021 es de 39.89 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO<sub>2</sub> que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (marzo 2021), obteniendo como resultado B/.47.17 US\$/tonelada.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida de capacidad de captura de carbono por falta de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

$$\text{PCV} = 2,864.44 * 47.17 = 135,115.40$$

#### ➤ Pérdida de productividad por Erosión del Suelo

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea<sup>4</sup> en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

<sup>4</sup> Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011) ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México.

Donde  $C_i$ : Es el costo de la erosión por hectárea  
 $P_m$ : Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y  
 $\Delta y_{ij}$  Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio i.

El precio de mercado utilizado es de B/.248.00 USD por tonelada, en un escenario crítico que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento promedio de ton/ha para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio, Obteniendo un valor total de:

$$VE = 4.46 * 567.92 = 2,532.92$$

#### ➤ Pérdida de Nutrientes por Erosión del Suelo

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo<sup>5</sup> del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dicho estudio aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario critico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

Partiendo de esta premisa, podría decirse que el valor económico del servicio ambiental que brinda el componente forestal sobre conservación de suelos, se multiplica el valor económico por la pérdida de nutrientes (B/. 22.10) por el número de hectáreas totales que se afectarán con la pérdida de la cobertura vegetal que producirían efectos negativos por la pérdida de nutrientes en el suelo.

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

$$VE (Cs) = AD \times Ve$$

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

---

<sup>5</sup> Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011) ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena.

$$VE = 4.46 * 22.10 = 98.57$$

### **Valoración monetaria de las Externalidades Sociales**

De acuerdo a lo establecido en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “*Categorías II - no requieren la valoración monetaria de las Externalidades Sociales*”; no obstante para realizar el análisis costo-beneficio se ha procedido a cuantificar algunos de ellos, para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto.

Para el cálculo de la **Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales**, para el proyecto “**Rehabilitación de la Carretera Las Tablas – Las Delicias Arriba, provincia de Bocas del Toro**” las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

#### **➤ Incremento en la economía local y regional**

En el proyecto se consideró el “Incremento de la Economía Regional”, a través del cálculo del “Efecto Multiplicador de la Inversión”, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

En el caso que nos ocupa, el proyecto presentado consiste en la rehabilitación de carretera existente, ubicada en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del, para lo cual se tomó como insumo primordial el hecho de que es una obra que el Estado ejecuta directamente, en lo cual el promotor proporciona los recursos necesarios y asume los beneficios y todos los riesgos del proyecto. En esta modalidad, el estado debe demostrar previamente que los recursos que asigne a estos proyectos (financieros, humanos, tecnológicos, entre otros) retornarán en la forma de beneficios sociales, esto es, que el proyecto es socialmente rentable. El crecimiento de la economía es una forma de medir los beneficios sociales. Romer (1986) y Barro (1990) miden, por ejemplo, el bienestar social a través de la maximización de la renta per cápita.

El proyecto “**Rehabilitación de la Carretera Las Tablas – Las Delicias Arriba, provincia de Bocas del Toro**” incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la inversión. El monto total estimado de la inversión es de B/.11.092,841 millones durante el tiempo que dure la construcción de la obra.

El efecto multiplicador a nivel nacional es de 4; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, y para lo cual se consideró un 60% a nivel del área de influencia del proyecto, que implica que el Gobierno decidió realizar inversiones en

rehabilitación de carreteras que brindarán un mayor y mejor acceso, lo cual permitirá incorporar funcionalmente el desarrollo urbano-rural y una mejora en la fluidez vehicular desde y hacia el resto del país, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = \text{IE}_l * \text{M}_i * \text{EM}$$

en donde:

$\text{IE}_l$  = Impacto en la economía local que se considera = 60% de la inversión

$I_a$  = Inversión Anual = 5,546.4 millones de balboas anuales

$\text{EM}$  = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 4

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = 5,545.4 * 4 * 0.60 = 13,311.4 \text{ Millones de balboas anual}$$

El aporte a la economía local (regional y provincial) será de 26,622.8 millones de balboas durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en dos (2) año, lo cual permitirá a la región una dinamización de las actividades económicas actuales y potenciales en el país, y por ende, mejorará la generación de empleos de otras actividades económicas que se generen en la región, así como también los niveles de vida de la población residente ya que estos son beneficios indirectos intangibles que en sí no se pueden medir por separado.

La idea básica asociada con el concepto de efecto multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión. En otras palabras proyectos como éste generan una serie de actividades conexas en la región que mueven la economía local, que por ejemplo: transporte, movimiento de camiones, generación de empleos directos e indirectos, nuevos impuestos, aumento en la valorización de propiedades en la zona de influencia del proyecto; Incremento de bienes y servicios disponibles en el área como es la producción agrícola que permite poder movilizar los productos hacia los mercados locales; aumento de la seguridad vial y disminución de accidentes por configuración nueva de la vía, reducción de los tiempos de traslados de personas en la zona, entre otros, que fueron considerados dentro del 60% asignado al incremento en la economía local y regional que aparece en el Análisis Costo-Beneficio.

- **Aumento de la seguridad vial y disminución de accidentes por configuración nueva de la vía.**

Para el presente documento hemos considerado como dato principal los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población. Las proyecciones que se realizaron para asignar un valor monetario a esta situación fueron en base a 0.50% de la población del área directa de influencia del proyecto que es de aproximadamente 10,770 habitantes entre hombres y mujeres y los gastos desembolsados por pacientes, toda vez los costos asociados con los accidentes que podrían producirse a causa de los trabajos que se realicen por el proyecto.

Con el proyecto “**Rehabilitación de la Carretera Las Tablas – Las Delicias Arriba, provincia de Bocas del Toro**” se mejorarán las señalizaciones que proporcionará una mayor seguridad vial para los usuarios de las comunidades beneficiadas.

#### ➤ Reducción de los tiempos de traslado de personas en la zona

**Respuesta:** El Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo – Santa Fe UF 2.1 Proyecto Autopista al Mar 1, elaborado por Consultoría Colombiana en el 2016 establece que el ahorro en tiempo se calcula como el valor del tiempo de una persona que en lugar de estar produciendo se está transportando. Ese ahorro de tiempo se logra gracias a las mejores condiciones de servicio que presta la vía y por lo tanto el correspondiente aumento en la velocidad promedio de transitarla. Se estima el ahorro de tiempo a partir del número de pasajeros promedio por tipo de vehículo y el factor de ocupación.

Los ahorros en tiempo de viaje se calcularon a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Ahorro en tiempo de viaje} = TDP * 365 * TP * T * VP$$

Dónde:

TPD: Tráfico promedio diario

TP: Total pasajeros

T: Tiempo de recorrido

VP: Valor promedio de la hora del pasajero expresado en salario mínimo/hora

Donde el tráfico promedio diario es aproximadamente de 235 vehículos y el total de pasajeros considerados está en función a los datos de población de los Censos de 2011. Igualmente se consideró el tiempo de recorrido de la población que oscila entre las 2 y las 4 horas; y el valor promedio de la hora del pasajero estimado acorde a salarios mínimos estipulados por Ley en la República de Panamá.

En base a lo anterior, la reducción de los tiempos de traslados de personas en la zona, está orientada a disminuir los tiempos de traslado al descongestionarse los puntos que a la fecha ocasionan el congestionamiento vehicular.

### **Costos Económicos Sociales**

En el caso de los costos económicos sociales, hemos considerados los costos de la gestión ambiental que se generarán para el desarrollo de las actividades relacionadas con el proyecto.

#### **➤ Costo de la Gestión Ambiental**

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el Capítulo 10 es el siguiente:

| Descripción                           | Costo Estimado B/. |
|---------------------------------------|--------------------|
| Reforestación y Revegetación          |                    |
| Relaciones con la comunidad           |                    |
| Coordinación interinstitucional       |                    |
| Manejo de flora y fauna (rescate)     |                    |
| Monitoreo de calidad de agua          |                    |
| Monitoreo de ruido, aire y emisiones  |                    |
| Capacitación en prevención de riesgos |                    |
| Educación ambiental                   |                    |
| Medidas de mitigación y compensación  |                    |
| Imprevistos 5%                        | 265,642.00         |

La incorporación de la valoración monetaria de los costos de gestión ambiental en el flujo de fondo neto, se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

- b) **Elaborar una matriz o flujo de fondos donde debe ser colocado, en una perspectiva temporal, el valor monetario estimado para cada impacto ambiental valorado, los beneficios sociales del proyecto, los costos de inversión, los costos operativos, los costos de mantenimiento y los costos de la gestión ambiental. Ver matriz de referencia (adjunta) para construir el Flujo de Fondos del Proyecto.**

R//. El artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; señala que los “Categorías II” no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN); no obstante, se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a diez (10) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

**Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):**

Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a diez (10) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 15.88%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto “**Rehabilitación de la Carretera Las Tablas – Las Delicias Arriba, provincia de Bocas del Toro**” la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de bienestar social y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

**Valor Actual Neto Económico (VANE):**

En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/.3,739,717 con una tasa de descuento del 10%. En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de 830,415 balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir de su sexto (6) año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los beneficios superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

### **Relación Beneficio Costo:**

Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.21, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.21 centavos de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

### **Criterios de Evaluación con Externalidades**

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN       | VALORES   |
|-------------------------------|-----------|
| Tasa Interna de Retorno (TIR) | 15.88%    |
| Valor presente Neto (VAN)     | 3,739,717 |
| Relación Beneficio-Costo      | 1.21      |

Fuente: Yariela Zeballos

- c) Se recomienda que el Flujo de Fondos se construya para un horizonte de tiempo igual o superior a diez (10) años.

**Anexo – Estructura del flujo de fondos para el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales de proyectos de inversión, mediante Análisis Beneficio – Costo. Estudios de Impacto Ambiental Categoría II**

| BENEFICIOS/COSTOS                                     | AÑOS |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
|   | 0    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | ....8 |
| <b>1. BENEFICIOS</b>                                  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| 1.1 Ingresos por venta de productos o servicios       |      |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| 1.2 Valor monetario de impactos sociales positivos    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| 1.3 Valor monetario de impactos ambientales positivos |      |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| 1.4 Otras ganancias                                   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| <b>2. COSTOS</b>                                      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| 2.1 Costo de inversión                                |      |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| 2.2 Costos de operación                               |      |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| 2.3 Costos de mantenimiento                           |      |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| 2.4 Costos de la gestión ambiental                    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| 2.5 Valor monetario de impactos ambientales negativos |      |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| 2.6 Valor monetario de impactos sociales negativos    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| 2.7 Otras causas                                      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
| <b>FLUJO NETO ECONÓMICO</b>                           |      |   |   |   |   |   |   |   |   |       |

R//. Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto **“Rehabilitación de la Carretera Las Tablas – Las Delicias Arriba, provincia de Bocas del Toro”**

**FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES**  
**Proyecto: "Rehabilitación de la Carretera Las Tablas – Las Delicias Arriba, provincia de Bocas del Toro"**  
(en millones de balboas)

| CUENTAS                  | HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS) |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                          | INVERS.                       | AÑOS DE OPERACION |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                          |                               | 0                 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| <b>FUENTES DE FONDOS</b> |                               |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

|                                  |           |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|----------------------------------|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Ingresos Totales                 | 0         | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
| Valor de rescate                 |           |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 7,395,228        |
| Externalidades Sociales          | 3,104,762 | 3,100,282        | 3,100,282        | 3,100,282        | 3,100,282        | 3,100,282        | 3,100,282        | 3,100,282        | 3,100,282        | 3,100,282        | 3,100,282        |
| Incremento de la Economía local  | 2,662,282 | 2,662,282        | 2,662,282        | 2,662,282        | 2,662,282        | 2,662,282        | 2,662,282        | 2,662,282        | 2,662,282        | 2,662,282        | 2,662,282        |
| Reducción del tiempo de traslado | 438,000   | 438,000          | 438,000          | 438,000          | 438,000          | 438,000          | 438,000          | 438,000          | 438,000          | 438,000          | 438,000          |
| Disminución de Accidentes        | 4,480     | 4,480            | 4,480            | 4,480            | 4,480            | 4,480            | 4,480            | 4,480            | 4,480            | 4,480            | 4,480            |
| Externalidades Ambientales       | 0         | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
| <b>TOTAL DE FUENTES</b>          | <b>0</b>  | <b>3,104,762</b> | <b>3,100,282</b> | <b>7,395,228</b> |

|  |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |          |
|--|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------|
| <b>USOS DE FONDOS</b>                          |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |          |
| <b>Inversiones</b>                             | 11,092,841        |                  |                  |                  | -                | -                | -                | -                | -                | -                |          |
| <b>Costos de operaciones</b>                   |                   | 931,799          | 931,799          | 931,799          | 931,799          | 931,799          | 931,799          | 931,799          | 931,799          | 931,799          | 931,799  |
| - Costo de Mantenimiento                       |                   | 931,799          | 931,799          | 931,799          | 931,799          | 931,799          | 931,799          | 931,799          | 931,799          | 931,799          | 931,799  |
| Externalidades Sociales                        | 265,642           | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0        |
| Costo de la Gestión Ambiental                  | 265,642           | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0        |
| Externalidades Ambientales                     |                   | 137,747          | 137,747          | 137,747          | 137,747          | 137,747          | 137,747          | 137,747          | 137,747          | 137,747          | 137,747  |
| Perdida de la Cobertura Vegetal                |                   | 135,115          | 135,115          | 135,115          | 135,115          | 135,115          | 135,115          | 135,115          | 135,115          | 135,115          | 135,115  |
| Erosión del Suelo por Perdida de Productividad |                   | 2,533            | 2,533            | 2,533            | 2,533            | 2,533            | 2,533            | 2,533            | 2,533            | 2,533            | 2,533    |
| Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes    |                   | 99               | 99               | 99               | 99               | 99               | 99               | 99               | 99               | 99               | 99       |
| <b>TOTAL DE USOS</b>                           | <b>11,092,841</b> | <b>1,335,188</b> | <b>1,069,546</b> | <b>0</b> |

|                              |                    |                   |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                   |
|------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| <b>FLUJO DE FONDOS NETOS</b> | <b>-11,092,841</b> | <b>1,769,575</b>  | <b>2,030,736</b>  | <b>2,030,736</b>  | <b>2,030,736</b>  | <b>2,030,736</b>  | <b>2,030,736</b> | <b>2,030,736</b> | <b>2,030,736</b> | <b>2,030,736</b> | <b>7,395,228</b> |                   |
| <b>FLUJO ACUMULADO</b>       | <b>-11,092,841</b> | <b>-9,323,267</b> | <b>-7,292,530</b> | <b>-5,261,794</b> | <b>-3,231,058</b> | <b>-1,200,321</b> | <b>830,415</b>   | <b>2,861,152</b> | <b>4,891,888</b> | <b>6,922,624</b> | <b>8,953,361</b> | <b>16,348,588</b> |

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO (TIRE)</b> | <b>15.88%</b>    |
| <b>VALOR PRESENTE NETO (10%)</b>                | <b>3,739,717</b> |
| <b>RELACION BENEFICIO/COSTO (10%)</b>           | <b>1.21</b>      |

**13. Según la verificación de las coordenadas de la información presentada en el EslA, realizada por la Dirección de Información Ambiental (DIAM), se evidencia que las coordenadas proporcionadas por el promotor generan 9 datos puntuales como: posible reubicación de fauna, puentes nuevos, puentes a ampliar, prospección arqueológica, monitoreo de ruido, calidad de aire, calidad de agua, cajones nuevos, cajones a ampliar, además se generó un alineamiento de 22,029.37 metros, tanto el alineamiento como los datos puntuales se encuentran fuera de los límites del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Sin embargo, debido a la inconsistencia encontrada, en las coordenadas visible en la página 90 del EslA, tabla 14, el dato de muestreo de fauna no pudo ser generado y los puntos de posible reubicación de fauna con coordenadas (E 332908 N 1050118) y el de calidad de agua con coordenadas (E 301456 N 106092) se encuentran fuera del alineamiento del EslA, por lo que debe:**

- a) Presentar las coordenadas en datum (WGS84) de la tabla 14. Puntos de muestreo seleccionados para la evaluación de la fauna.**

R//. A continuación, se presentan las coordenadas UTM, todas captadas en Datum (WGS84) de la tabla 14.

**Tabla.** Puntos de muestreo seleccionados para la evaluación de la fauna. Proyecto de: Rehabilitación de la Carretera Las Tablas- Las Delicias

| Sitios                 | Nombre común/ detalle                     | UTM 17 |         |
|------------------------|---|--------|---------|
|                        |   | ESTE   | NORTE   |
| Inicio de la Carretera | Desde la super de las Tablas              | 309183 | 1055865 |
| Punto 1                | Rieles de Bananal                         | 308322 | 1057244 |
| Punto 2                | Rieles de Bananal                         | 307632 | 1058040 |
| Punto 3                | Rieles de Bananal                         | 306361 | 1058715 |
| Punto 4                | Entrada de Tiger Hill                     | 305207 | 1058780 |
| Punto 5*               | Quebrada cerca a la Escuela de Tiger Hill | 304521 | 1059128 |
| Punto 6*               | Llegando a Sinostre                       | 302705 | 1061256 |
| Punto 7*               | Primer Puente de Dos Caños                | 301423 | 1060936 |
| Punto 8*               | Segundo Puente de Dos Caños               | 300717 | 1061179 |
| Punto 9*               | Sibube                                    | 299686 | 1061872 |
| Punto 10               | Puente Pequeño                            | 299405 | 1062223 |
| Punto 11               | Puente Pequeño                            | 299007 | 1062655 |
| Punto 12               | Puente Pequeño                            | 298615 | 1062674 |
| Punto 13               | Puente entre Finca Platanera              | 297738 | 1062165 |
| Punto 14               | Entrando a Las Delicias                   | 297271 | 1062103 |
| Punto 15               | Cerca de la Junta Comunal de Las Delicias | 296006 | 1061132 |

| Sitos       | Nombre común/ detalle              | UTM 17 |         |
|-------------|------------------------------------|--------|---------|
|             |                                    | ESTE   | NORTE   |
| Punto 16    | Después del pueblo de Las Delicias | 295931 | 1060618 |
| Tramo Final | Hasta el portón Azul               | 295077 | 1060148 |

\*: Afluentes naturales o quebradas.

Datum utilizado WGS84

- b) Verificar las coordenadas de los puntos: posible reubicación de fauna (E 332908 N 1050118) y calidad de agua (E 301456 N 106092), con su respectivo datum (WGS84), ya que se encuentran fuera del alineamiento del proyecto.**

R//. La coordenada es una sugerencia, del posible sitio de reubicación de fauna. Se encuentra fuera del alineamiento del proyecto, ya que las zonas disponibles para la liberación de especies de fauna, a lo largo y ancho del alineamiento están totalmente alteradas, y el sitio propuesto (el cual se someterá a la Dirección de Vida Silvestre), presenta condiciones adecuadas para la reubicación de la fauna que pudiesen necesitar una reubicación.

Otras opciones a someter son sitios adyacentes a las áreas de rescate, en los fragmentos de bosque secundario y bosque de galería que se encuentran a unos 200 m aguas arriba de la quebrada Sinostre (17P 302675 E, 1061194 N) y en la quebrada llegando a Tiger Hill, en las coordenadas 17 P 30438 E 105904 N, a unos 150 m aguas arriba.

Por otro lado, la coordenada aportada en el monitoreo de calidad agua (E 301456 N 106092), efectivamente se encuentra fuera del alineamiento; lo cual corresponde a un error involuntario por parte del técnico del laboratorio que omitió el último número de la coordenada norte. Aclaramos que la coordenada correcta es E 301456 N 1060923.

En anexo se aporta nota aclaratoria por parte del laboratorio Envirolab, S.A. (2021-CH-007-V1 de 9 de abril de 2021).

**14. La Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, mediante Memorando DAPB--01902021, recibido el 05 de marzo de 2021, indica lo siguiente: "El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre, debe incluir el aspecto de Biota Acuática, es decir se deben realizar rescates en cada uno de los cuerpos de agua presentes dentro del alineamiento del proyecto, donde dicha metodología debe ser incorporada en el Plan de Rescate a presentar para su evaluación", por lo que debe:**

- a) Presentar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre, incorporando el aspecto Biota Acuática, en cada uno de los cuerpos de agua presentes en el alineamiento del proyecto.**

R//. A continuación, se presenta el plan de rescate:

- **10.7. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna**

El presente estudio hace referencia a los lineamientos legales que sigue la empresa para cumplir con todas las normas ambientales exigidas y supervisadas por la Autoridad Nacional del Ambiente (según decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009) durante la rehabilitación de la carretera entre las comunidades de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, Bocas del Toro, República de Panamá.

El rescate y reubicación de la fauna será ejecutado como una medida de mitigación para disminuir la afectación a los vertebrados silvestres, que pueda ocasionar la alteración de sus hábitats debido a la construcción del proyecto carretero y así poder garantizar la supervivencia de las poblaciones de estas especies a largo plazo.

Siguiendo con los lineamientos de la resolución AG- 0292 del 2008, presentamos a través de este documento el plan de rescate y reubicación de fauna que se realizará en los predios de impacto directo propuestos por la unidad ejecutora, en la construcción del proyecto.

#### **b. OBJETIVOS GENERALES**

Ejecutar acciones de rescate y reubicación para aquellos individuos de la fauna que requieran protección especial dentro del área de rehabilitación de la carretera entre las comunidades de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, Bocas del Toro, antes, durante y después de la fase de tala, desmonte y limpieza.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a- Capturar la mayor cantidad posible de especies de vertebrados terrestres de lento desplazamiento (mamíferos, anfibios, reptiles) que pudieran perder sus hábitats o ser perturbados por las actividades de acondicionamiento del terreno antes durante y después de iniciar las etapas del desmonte de la capa vegetal.
- b- Trasladar los ejemplares capturados a sitios que presentan condiciones físicas y biológicas adecuadas para asegurar su sobrevivencia.
- c- Prevenir el acceso de animales silvestres al área del proyecto, donde podrían sufrir daños por las actividades de construcción.

- d- Concienciar al personal que trabajará en el desarrollo del proyecto, en materia de rescate y conservación de fauna silvestre.

#### **e. LUGARES DE CUSTODIA TEMPORAL**

Debido a las características del sitio y la cercanía de los sitios propuestos para la reubicación, se espera que los animales rescatados sean liberados inmediatamente después de su captura. Sin embargo, aquellos animales rescatados y que requieran de una inspección o evaluación veterinaria, serán trasladados a un centro de atención inmediatamente después de la captura.

#### **f. POSIBLES SITIOS DE REUBICACIÓN**

Posteriormente a su captura, los animales serán trasladados a un área que les brinde un hábitat adecuado y seguro, el cual está localizado en áreas naturales con características ambientales similares a las presentes en el sitio de estudio, esta será una zona aprobada por el Ministerio de Ambiente, la cual está destinada a la conservación. Esta área debe reunir las condiciones necesarias para brindar los requerimientos de hábitat de cada una de las especies rescatadas.

Sugerimos que las áreas de reubicación para las especies estén ubicadas en sitios adyacentes a las áreas de rescate, en los fragmentos de bosque secundario y bosque de galería que se encuentran al menos 100 m aguas arriba de las quebradas o caños en el área del proyecto.

Otros sitios posibles de reubicación son, a orilla del río Sixaola, en el camino que lleva a Guabo de Yorkín (coordenadas 17 P 294356 m E, 1058040 m N), el área de la toma de agua de las Tablas (coordenadas: 17 P 308423 m E; 1054866 m N), o en el área protegida San San Pond Sak (coordenadas: 17 P 332908 m E; 1050118 m N).

Además, se debe considerar la similitud y condiciones apropiadas para cada especie rescatada.

#### **g. METODOLOGÍA Y EQUIPO A UTILIZAR**

El plan de rescate se debe ejecutar antes del inicio de la etapa de limpieza y desarraigue de la cubierta vegetal y deberá contar con la inspección previa de un biólogo, a fin de establecer el estado y diversidad de las especies, y contar con referencia actualizada antes de los trabajos de rescate.

Los grupos de vertebrados a ser rescatados comprenden principalmente: (a) mamíferos terrestres y arbóreos, (b) aves incapaces de movilizarse, (c) Peces y camarones, (d) reptiles y (e) anfibios.

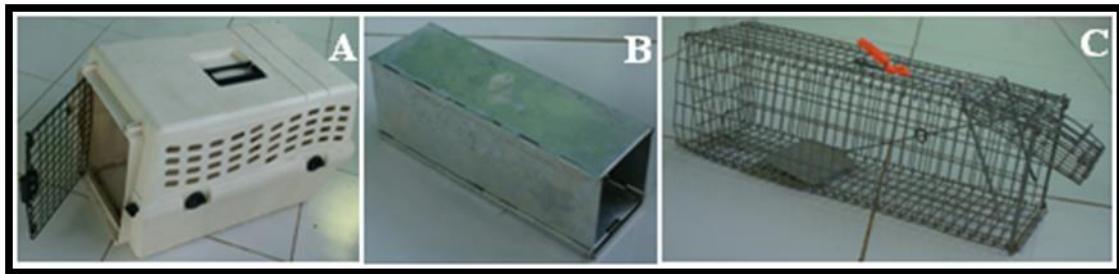
- Peces y camarones.

Se rescatarán peces u otros organismos acuáticos que queden aislados en pozas en el área del río. La captura de los peces se realizará con dos atarrayas una para peces pequeños de espacios de 0.5 cm y una de espacios de 2,5 cm. Los muestreos se realizarán en un punto con un rango de 20 metros con 20 lanzamientos desde el margen, manteniéndose constante el tiempo de actividad del equipo de pesca en cada muestreo. Los peces capturados serán identificados, hasta el nivel de especie de acuerdo a la clave de Bussing (2002). Se contarán y fotografiarán y luego serán liberados en los sitios propuestos para su reubicación.

- Captura de mamíferos

Para realizar la captura de los mamíferos terrestres medianos (e.g. armadillos, perezosos, etc.) se establecerá un transepto con trampas vivas tipo Tomahawk (40 de largo x 14 de alto x14 de ancho; medidas en centímetros) y Sherman (30 de largo x 9 alto x8 de ancho; medidas en centímetros). Las trampas de cada tipo serán colocadas en pares en sitios estratégicos y con características de hábitats potenciales, una a nivel del suelo y la otra dispuesta en ramas o troncos de los árboles o arbustos entre 5-10 m del suelo para tratar de capturar las especies arbóreas. Dichas trampas serán cebadas con mantequilla de maní, plátano, tuna y/o sardina, etc. En horas de la tarde (5:00 p.m.) y revisadas en la mañana (07:00 a.m.). Los ejemplares capturados serán mantenidos en jaulas (Fig. 9) hasta el momento de su liberación, la cual se realizará en un área que contigua al proyecto, ya que cuenta con un hábitat adecuado para cada una de las especies.

En el caso de haber monos durante la tala de algún árbol, serán ahuyentados con silbatos y/o otra fuente de ruido. En caso de que los animales no salgan del área, se recomienda proceder esperando hasta que se retiren del área por sus medios.



**Fig. 9.** Materiales utilizados para la captura y el transporte de mamíferos pequeños y medianos (A: jaula tipo kennel; B: trampa Sherman; C: trampa Tomahawk). EIA, proyecto: Rehabilitación de la carretera entre las comunidades de Las Tablas y Las Delicias.

- Aves

Debido a que las aves son consideradas especies de rápido desplazamiento, no se prevé la captura de estas. Sin embargo, las aves que por alguna razón no puedan volar o movilizarse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes. De encontrar nidos con huevos o pichones, serán marcados con una cinta llamativa para evitar su perturbación, en este caso se debe mantener el o los árboles en pie hasta que los padres terminen de criarlos.

**Rescate y reubicación de crías o camadas:** De encontrar nidos con huevos o pichones, serán marcados con una cinta llamativa para evitar su perturbación, en este caso se debe mantener el o los árboles en pie hasta que los padres terminen de criarlos. En caso de encontrar crías o camadas indefensas en áreas de difícil acceso (huecos en árboles grandes, madrigueras y otras), que por su ubicación no fue posible su evaluación durante los recorridos previos a las actividades de tala, serán evaluadas por el veterinario y trasladadas a un recinto privado y temporal en el Corregimiento de Las Lomas, David, Chiriquí. En el sitio de custodia, se mantendrán jaulas adecuadas a la especie rescatada. Cada jaula estará equipada con materiales térmicos que permitan la termorregulación de la cría o pichones. Las crías serán alimentadas periódicamente cada día hasta que se puedan valer por sí solas. La dieta de los animales consistirá en alimentos previamente identificados para cada especie, consultando la literatura en libros publicados y artículos especializados (Stiles & Skutch, 1989; Ridgely & Gwynne 1992, Reid, 2009). Una vez las especies puedan valerse por sí solas, serán evaluadas por el veterinario y de estar en condiciones serán liberadas en los sitios propuestos para su liberación (Beck et al., 1994).

- Captura de reptiles y anfibios

Las especies de la herpetofauna serán buscadas tanto de día como de noche. Los individuos de reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante la búsqueda generalizada o al revisar los microhábitat de estas especies. Cuando se encuentre un individuo, éste será capturado manualmente; en el caso de las serpientes venenosas (coral, X), serán capturadas con la ayuda de ganchos y guantes de cuero (Fig. 10), para ser luego colocadas en sacos de tela. Las ranas, sapos y lagartijas, serán colocados en bolsas plásticas con vegetación húmeda en su interior.



**Fig. 10.** Materiales utilizados para la búsqueda y captura de anfibios y reptiles. EIA, proyecto: Rehabilitación de la carretera entre las comunidades de Las Tablas y Las Delicias.

## Referencias bibliográficas

- Angehr, G. R. and Dean, R. 2010. The Birds of Panama. A Field Guide. Cornell University Press. Zona Tropical Publications.
- Beck, B. B., Rapaport, L. G., Price, M. S., & Wilson, A. C. (1994). Reintroduction of captive-born animals. In Creative conservation (pp. 265-286). Springer, Dordrecht.
- Bussing, W. A. 2002. Peces de las aguas Continentales de Costa Rica. San José Costa Rica.
- Köhler, G. 2008. Reptiles de Centro América. Herpeton Verlag Elke Köhler. 367 pp.
- National Geographic. 2002. Field Guide to the Birds of North America. Fourth Edition. National Geographic Washington, D.C.
- Reid, F. (1997). A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press.

- Reid, F. A. 2009. A Field Guide to Mammals of Central America & Southeast Mexico. 2 ed. Oxford University Press. New YorkRidgely, R. S. & J. A. Gwynne. 1993. Guia de las Aves de Panamá. I Edicion. Princeton University Press & Ancon Rep. de Panama.
- Ridgely, R. S., & Gwynne, J. A. (1992). A guide to the birds of Panama: with Costa Rica, Nicaragua, and Honduras. Princeton University Press.
- Savage, J. 2002. Amphibians and Reptiles of Costa Rica. a Herpetofauna Between two Continents. The university of Chicago Press. Printed in China 934 p.
- Stiles, F. G., & Skutch, A. F. (1989). Guide to the birds of Costa Rica. Comistock.
- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III & D. K. Moskovits. 1996. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago Press.

#### **h. DETALLE DEL PERSONAL QUE PARTICIPARÁ EN LA EJECUCIÓN DEL RESCATE DE FAUNA.**

- └ **Abel A. Batista R.** Encargado principal del Rescate de Fauna. Lic. en biología con especialización en zoología. Maestría En ciencias Biológicas (Universidad de los Andes, Colombia). Consultor ambiental: **IRC: 097-2008**. Con 15 años de experiencia en manipulación de anfibios y reptiles incluyendo serpientes venenosas y cuatro años de experiencia en rescates de fauna.
- └ **Madian Miranda.** Lic. en biología con especialización en zoología, con cinco años de experiencia en trabajos de rescate y reubicación de fauna silvestre.
- └ **Michelle Quiroz.** Lic. En Ciencias Ambientales con tres años de experiencia en trabajos de rescate y reubicación de fauna silvestre.
- └ **Eladio Saldaña.** Médico Veterinario Idoneidad # 864
- └ **José Arkel Díaz.** Ingeniero en Ciencias Forestales. Coordinador, con más de 20 años de experiencia en manipulación de fauna y en rescates de fauna y flora.

## ANEXO

### **ACTA DE REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA Proyecto: REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS Y LAS DELICIAS.**

Biólogo Responsable: Abel A. Batista R.

Fecha de captura: \_\_\_\_\_ Sitio de Captura: \_\_\_\_\_

Personal: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Hora Inicial: \_\_\_\_\_ Hora final: \_\_\_\_\_

| Especie | Tamaño | Estado de desarrollo | Estado Físico | Evaluación por Veterinario |
|---------|--------|----------------------|---------------|----------------------------|
| 1.      |        |                      |               |                            |
| 2.      |        |                      |               |                            |
| 3.      |        |                      |               |                            |
| 4.      |        |                      |               |                            |
| 5.      |        |                      |               |                            |
| 6.      |        |                      |               |                            |
| 7.      |        |                      |               |                            |
| 8.      |        |                      |               |                            |

Fecha de Liberación: \_\_\_\_\_ Sitio de Liberación: \_\_\_\_\_

Coordenadas: \_\_\_\_\_

Personal: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Hora de la liberación: \_\_\_\_\_.

Características del sitio de liberación:

Comentarios: \_\_\_\_\_

Confirman la liberación en buen estado de los ejemplares capturados:

\_\_\_\_\_  
Biólogo responsable del proyecto

\_\_\_\_\_  
Empresa promotora

\_\_\_\_\_  
Ministerio de Ambiente

\_\_\_\_\_  
Veterinario

**LISTA DE ASISTENCIA  
INDUCCIÓN AL RESCETE DE FLORA Y FAUNA  
PROYECTO: REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS Y LAS  
DELICIAS.**

Biólogo Responsable: Abel A. Batista R.

Fecha: \_\_\_\_\_ . Hora: \_\_\_\_\_ Sitio: \_\_\_\_\_

| Nombre | Cédula |
|--------|--------|
| 9.     |        |
| 10.    |        |
| 11.    |        |
| 12.    |        |
| 13.    |        |
| 14.    |        |
| 15.    |        |
| 16.    |        |
| 17.    |        |
| 18.    |        |
| 19.    |        |
| 20.    |        |
| 21.    |        |
| 22.    |        |
| 23.    |        |
| 24.    |        |
| 25.    |        |
| 26.    |        |
| 27.    |        |
| 28.    |        |

**15. El Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), por medio de la Dirección Nacional de Recursos Minerales, mediante nota DNRM-UA-OI 1-2021, solicita lo siguiente:**

- a) Indicar de donde se extraerá o procederá el material requerido para la capa base de la rehabilitación de la carretera.**

**R//.** La capa base requerida para la rehabilitación de la carretera procederá de la concesión para la Extracción de Minerales No metálicos (Grava de río) identificada en la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias bajo el símbolo BSA-EXTR (grava de río) 2006-48, bajo Contrato N° 03 (G.O. 27070) suscrito entre El Estado y la Sociedad Bagatrac, S.A.

Cabe resaltar que la sociedad Bagatrac, S.A. funge como Contratista para la ejecución del proyecto “Rehabilitación de la Carretera Las Tablas – Las Delicias Arriba, provincia de Bocas del Toro” mediante Contrato N° UAL-1-37-2020.

**16. La Dirección Regional de Bocas del Toro, mediante informe técnico de inspección No. DEIA-II-F-020-2021, señala que en ciertos tramos de la carretera se registran inundaciones por acumulación de escorrentía, específicamente en la comunidad de Las Tablas y Tiger Hill, en las coordenadas (309079.43 E — 1055956.14 N) WGS84, igualmente en el tramo de carretera que colinda con el río Sibube, al crecer dicho río provoca inundaciones a la carretera en las coordenadas (300110.86 E — 1061379.60N), como también en varios tramos de la carretera se evidencia en temporada de invierno que la escorrentía sobre pasa la vía, por lo que debe:**

- a) Aclarar cómo esta condición natural del terreno, fue considerada en el diseño del proyecto, a fin de evitar afectaciones a la obra y áreas colindantes con el desarrollo del proyecto.**

**R//.** El proyecto a desarrollar corresponde a una rehabilitación de la carretera existente sobre el mismo alineamiento en base a los términos y condiciones establecidas en el Pliego de Cargos, tal como se describió en página 28 del estudio presentado; no tiene como alcance metodológico “diseño y construcción” aplicable a nuevas vialidades; salvo en la construcción de las estructuras de drenaje mayor: Cajones y Puentes Vehiculares donde son considerados los niveles de aguas máximas extraordinarias.

- b) Indicar las medidas de prevención y mitigación a implementar para evitar afectaciones por inundaciones a las viviendas y áreas próximas al alineamiento y tramos de carretera en zonas inundables, durante la etapa de construcción y operación.**

**R//.** Las medidas de prevención y mitigación fueron contempladas en el Plan de Manejo Ambiental, específicamente en el Programa de Manejo y Conservación de Suelo y Agua, Ficha N° 6 (página 133), y corresponde al punto 5: Proporcionar los adecuados sistemas de drenajes (cunetas, alcantarillas, cajones, etc.) para la captación y conducción y desalojo de las aguas de escorrentía.

**Nota:** Las coordenadas presentadas en este documento impreso, han sido almacenadas en disco compacto (CD) en formato Excel (xlsx).

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

## **ANEXOS**

- 1. Nota DNI-SRCH-0284-2021**
- 2. Nota 14-1800-OT-120-2021**
- 3. Nota 2021-CH-007-V1**
- 4. Reporte de Muestreo y Análisis de Aguas Superficiales**
- 5. Encuestas realizadas**
- 6. Lista de constancia**
- 7. Estudio Hidrológico e Hidráulico**

Dirección Regional de Inspección  
Chiriquí – Bocas del Toro

DNI-SRCH-0284-2021.

David, 13 de abril de 2021.

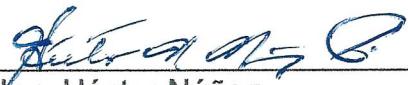
**Referencia:** "REHABILITACION DE LA CARRETERA LAS TABLAS – LAS DELICIAS ARriba", PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO.  
**CONTRATO N°:** UAL-1-37-2020

Ingeniera  
**DIANA CAMARGO**  
Gerente de Ingeniería  
BAGATRAC, S.A.  
San Pablo  
E. S. D.

Ingeniera Camargo:

Con relación a la nota DIB-295-21, del 12 de abril de 2021, sobre el sitio para la ubicación de la caseta de inspección tipo D, contemplada para el proyecto de la referencia, le informo que la misma será ubicada en la sede de las oficinas del Ministerio de Obras publicas en Changuinola, específicamente en El Empalme, Vía El Silencio.

Atentamente,

  
Ing. Héctor Núñez

Supervisor de Inspección - Chiriquí – Bocas del Toro, a.d.



c.c.: Ing. Nicolas Real – Director Nacional de Inspección.  
Ing. Jineth Jordan – Coordinadora de Proyectos Chiriquí – Bocas del Toro.  
Archivos.

HN/cc.

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

David, 5 de abril de 2021

Nota: 14-1800-OT-120-2021

Ingeniera  
**Diana Camargo**  
E. S. M.

**Ing. Camargo:**

Por este medio el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, Regional de Chiriquí, tiene a bien comunicarle que de acuerdo a el plano aportado **No. 3644408000034** del 15 de marzo 2011, ubicado en Las Delicias Arriba en el corregimiento de Las Tablas distrito de Changuinola provincia de Chiriquí, propiedad de Javier Batista Grajales que colinda con la carretera LAS TABLAS-LAS DELICIAS, indica que dicha carretera tiene un ancho como se describe a continuación:

| Nombre           | DV           |
|------------------|--------------|
| Servidumbre Vial | 30.00 metros |



  
Arq. María V. Anguizola  
Enlace-Depto. de Ordenamiento Territorial  
MIVIOT-CHIRQUI



*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*

Panamá, 09 de abril de 2021.

2021-CH-007-V1

Señores Ministerio de Ambiente

Reciba un saludo cordial y deseos de éxitos en sus delicadas funciones.

A través de la presente nota, Laboratorios Enviro-Lab, S.A., desea dejar constancia que debido a un error involuntario se omitió el último número en la redacción de las coordenadas en el punto 10 Quebrada Sinostre, muestra colectada el 19 de noviembre de 2020, información registrada en la cadena de custodia 0118, para el **Proyecto Rehabilitación de la Carretera Las Tablas – Las Delicias arriba, provincia de Bocas del Toro**, desarrollado por la empresa Bagatrac S.A.

De acuerdo a lo anterior descrito, presentamos ante ustedes las coordenadas correctas para el punto 10 Quebrada Sinostre, **17P 301456 UTM 1060923**, las cuales podemos encontrar en las evidencias fotográficas de la colecta de la muestra, ubicadas en el anexo 2, del reporte 2020-024-A089.

Agradecemos la atención brindada a esta nota y esperamos en un futuro poder proveerles nuestros servicios,

Cualquier información adicional estamos a sus órdenes,

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Margret Malek".

Ing. Margret Malek  
Gerente General Región Occidental  
J3 Corp | EnviroLab, ITS e ITS Technologies



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



# REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

**BAGATRAC, S.A.**

**Línea Base de EsIA Proyecto REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS-LAS DELICIAS ARRIBA, EN LA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO.**

FECHA DE MUESTREO: 27 de marzo de 2021

FECHA DE ANÁLISIS: Del 27 de marzo al 03 de abril de 2021

NÚMERO DE INFORME: 2021-013-A089

NÚMERO DE PROPUESTA: 2021-A089-CH-010 V0

REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga

REVISADO POR: Lcdo. Alexander Polo

Químico

Alexander Polo Aparicio  
Químico  
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266



*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*



| Contenido                                      | Página |
|--|--------|
| Sección 1: Datos generales de la empresa       | 3      |
| Sección 2: Método de medición                  | 3      |
| Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra | 4      |
| Sección 4: Conclusiones                        | 9      |
| Sección 5: Equipo técnico                      | 9      |
| ANEXO 1: Certificado de calibración            | 10     |
| ANEXO 2: Fotografía del muestreo               | 12     |
| ANEXO 3: Cadena de Custodia del muestreo       | 15     |



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



### Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Identificación de la Muestra | 0310-CH-21           |
| Nombre de la Muestra         | Quebrada Sucia (P19) |

| PARÁMETRO                      | SÍMBOLO          | UNIDAD       | MÉTODO               | RESULTADO | INCERTIDUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO |
|--------------------------------|------------------|--------------|----------------------|-----------|---------------|--------|---------------|
| Aceites y Grasas               | AyG              | mg/L         | SM 5520 B modificado | <10,00    | (*)           | 10,00  | <10,0         |
| Coliformes Totales*            | C.T.             | NMP / 100 mL | SM 9223 B            | 23590,00  | ±398,70       | 1,00   | N.A.          |
| Conductividad Eléctrica        | C.E.             | µS/cm        | SM 2510 B modificado | 155,5     | ±0,60         | 0,05   | N.A.          |
| Demandra Bioquímica de Oxígeno | DBO <sub>5</sub> | mg/L         | SM 5210 B modificado | 8,10      | ±0,48         | 2,00   | < 3,0         |
| Sólidos Totales                | S.T.             | mg/L         | SM 2540 B modificado | 114,00    | ±1,73         | 9,00   | N.A.          |
| Turbiedad                      | UNT              | UNT          | SM 2130 B modificado | 18,00     | ±0,14         | 0,18   | <50,0         |

|                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| Identificación de la Muestra | 0311-CH-21                  |
| Nombre de la Muestra         | Quebrada Las Delicias (P18) |

| PARÁMETRO                      | SÍMBOLO          | UNIDAD       | MÉTODO               | RESULTADO | INCERTIDUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO |
|--------------------------------|------------------|--------------|----------------------|-----------|---------------|--------|---------------|
| Aceites y Grasas               | AyG              | mg/L         | SM 5520 B modificado | <10,00    | (*)           | 10,00  | <10,0         |
| Coliformes Totales*            | C.T.             | NMP / 100 mL | SM 9223 B            | 120330,00 | ±2033,60      | 1,00   | N.A.          |
| Conductividad Eléctrica        | C.E.             | µS/cm        | SM 2510 B modificado | 398,00    | ±0,60         | 0,05   | N.A.          |
| Demandra Bioquímica de Oxígeno | DBO <sub>5</sub> | mg/L         | SM 5210 B modificado | 6,80      | ±0,48         | 2,00   | < 3,0         |
| Sólidos Totales                | S.T.             | mg/L         | SM 2540 B modificado | 268,00    | ±1,73         | 9,00   | N.A.          |
| Turbiedad                      | UNT              | UNT          | SM 2130 B modificado | 81,8      | ±0,14         | 0,18   | <50,0         |

#### Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (\*) no determinada.
- \*El análisis de coliformes totales fue subcontratado.
- N.A: No Aplica.
- Las(m) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s)



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| Identificación de la Muestra | 0314-CH-21                |
| Nombre de la Muestra         | Quebrada sin nombre (P15) |

| PARÁMETRO                      | SÍMBOLO          | UNIDAD       | MÉTODO               | RESULTADO | INCERTIDUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO |
|--------------------------------|------------------|--------------|----------------------|-----------|---------------|--------|---------------|
| Aceites y Grasas               | AyG              | mg/L         | SM 5520 B modificado | <10,00    | (*)           | 10,00  | <10,0         |
| Coliformes Totales*            | C.T.             | NMP / 100 mL | SM 9223 B            | 60150,00  | ±1016,50      | 1,00   | N.A.          |
| Conductividad Eléctrica        | C.E.             | µS/cm        | SM 2510 B modificado | 264,00    | ±0,60         | 0,05   | N.A.          |
| Demandra Bioquímica de Oxígeno | DBO <sub>5</sub> | mg/L         | SM 5210 B modificado | 10,95     | ±0,48         | 2,00   | < 3,0         |
| Sólidos Totales                | S.T.             | mg/L         | SM 2540 B modificado | 140,00    | ±1,73         | 9,00   | N.A.          |
| Turbiedad                      | UNT              | UNT          | SM 2130 B modificado | 66,90     | ±0,14         | 0,18   | <50,0         |

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| Identificación de la Muestra | 0315-CH-21                |
| Nombre de la Muestra         | Quebrada sin nombre (P14) |

| PARÁMETRO                      | SÍMBOLO          | UNIDAD       | MÉTODO               | RESULTADO | INCERTIDUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO |
|--------------------------------|------------------|--------------|----------------------|-----------|---------------|--------|---------------|
| Aceites y Grasas               | AyG              | mg/L         | SM 5520 B modificado | <10,00    | (*)           | 10,00  | <10,0         |
| Coliformes Totales*            | C.T.             | NMP / 100 mL | SM 9223 B            | 31990,00  | ±540,60       | 1,00   | N.A.          |
| Conductividad Eléctrica        | C.E.             | µS/cm        | SM 2510 B modificado | 64,00     | ±0,60         | 0,05   | N.A.          |
| Demandra Bioquímica de Oxígeno | DBO <sub>5</sub> | mg/L         | SM 5210 B modificado | 25,00     | ±0,48         | 2,00   | < 3,0         |
| Sólidos Totales                | S.T.             | mg/L         | SM 2540 B modificado | 40,00     | ±1,73         | 9,00   | N.A.          |
| Turbiedad                      | UNT              | UNT          | SM 2130 B modificado | 33,10     | ±0,14         | 0,18   | <50,0         |

**Notas:**

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (\*) no determinada.
- \*El análisis de coliformes totales fue subcontratado.
- N.A: No Aplica.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s)



*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*



|                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| Identificación de la Muestra | 0318-CH-21               |
| Nombre de la Muestra         | Quebrada sin nombre (P9) |

| PARÁMETRO                     | SÍMBOLO          | UNIDAD       | MÉTODO               | RESULTADO | INCERTIDUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO |
|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------|-----------|---------------|--------|---------------|
| Aceites y Grasas              | AyG              | mg/L         | SM 5520 B modificado | <10,00    | (*)           | 10,0   | <10,0         |
| Coliformes Totales*           | C.T.             | NMP / 100 mL | SM 9223 B            | 19560,00  | ±330,60       | 1,0    | N.A.          |
| Conductividad Eléctrica       | C.E.             | µS/cm        | SM 2510 B modificado | 77,80     | ±0,6          | 0,05   | N.A.          |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | DBO <sub>5</sub> | mg/L         | SM 5210 B modificado | 9,36      | ±0,48         | 2,00   | < 3,0         |
| Sólidos Totales               | S.T.             | mg/L         | SM 2540 B modificado | 68,00     | ±1,73         | 9,00   | N.A.          |
| Turbiedad                     | UNT              | UNT          | SM 2130 B modificado | 61,60     | ±0,14         | 0,18   | <50,0         |

|                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| Identificación de la Muestra | 0319-CH-21               |
| Nombre de la Muestra         | Quebrada sin nombre (P8) |

| PARÁMETRO                     | SÍMBOLO          | UNIDAD       | MÉTODO               | RESULTADO | INCERTIDUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO |
|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------|-----------|---------------|--------|---------------|
| Aceites y Grasas              | AyG              | mg/L         | SM 5520 B modificado | <10,00    | (*)           | 10,0   | <10,0         |
| Coliformes Totales*           | C.T.             | NMP / 100 mL | SM 9223 B            | 81640,00  | ±1379,70      | 1,0    | N.A.          |
| Conductividad Eléctrica       | C.E.             | µS/cm        | SM 2510 B modificado | 112,60    | ±0,6          | 0,05   | N.A.          |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | DBO <sub>5</sub> | mg/L         | SM 5210 B modificado | 10,80     | ±0,48         | 2,00   | < 3,0         |
| Sólidos Totales               | S.T.             | mg/L         | SM 2540 B modificado | 65,00     | ±1,73         | 9,00   | N.A.          |
| Turbiedad                     | UNT              | UNT          | SM 2130 B modificado | 10,60     | ±0,14         | 0,18   | <50,0         |

**Notas:**

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (\*) no determinada.
- \*El análisis de coliformes totales fue subcontratado.
- N.A: No Aplica.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s)



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



## ANEXO 1: Certificado de calibración

| METRCONTROL  |   | Certificado de Calibración<br>Calibration certificate  |                |
|--|---|--|----------------|
|  |   | CAL-20/00224   |                |
| <b>Cliente</b><br><i>Customer</i>  | : ENVIROLAB, S.A.   | Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  |                |
| <b>Dirección</b><br><i>Address</i>   | : Urb. Chame, Vía Principal - Edificio Jires, No 145 Panamá | Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el objeto calibrado y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe usarse como certificado de conformidad con normas de productos.   |                |
| <b>País</b><br><i>Country</i>  | : Panamá  | METRCONTROL, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan ocurrir por el uso inadecuado de este instrumento ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración de medida.  |                |
| <b>DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO CALIBRADO</b><br><i>Identification of the calibrated object</i>  |   |  |                |
| <b>Objeto calibrado</b><br><i>Calibrated object</i>  | : TERMÓMETRO DIGITAL  | Se recomienda al usuario revisar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.  |                |
| <b>Tipo de sensor</b><br><i>Sensor type</i>  | : TERMORESISTENCIA "RTD"                                    | La Incertidumbre de Medición fue determinada siguiendo los lineamientos de la Guía para la Determinación de la Incertidumbre (GUM). La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente un 95%. |                |
| <b>Fabricante</b><br><i>Manufacturer</i>   | : LOVIBON   | Este Certificado de Calibración es válido únicamente para realizar comparaciones directas entre instrumentos de medida de la misma tipo y de forma similar.  |                |
| <b>Modelo</b><br><i>Model</i>  | : SD 300pH  | Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el calibrado objeto y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe usarse como certificado de conformidad con normas de productos.   |                |
| <b>Número de serie</b><br><i>Serial Number</i>   | : 21520   | METRCONTROL, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan ocurrir por el uso inadecuado de este instrumento ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración de medida.  |                |
| <b>Nº de Identificación</b><br><i>Identification number</i>  | : IM-96   | Se recomienda al usuario revisar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.  |                |
| <b>Nº de muestra</b><br><i>Sample n°</i>   | : MU-20/00241   | La Incertidumbre de Medición fue determinada siguiendo los lineamientos de la Guía para la Determinación de la Incertidumbre (GUM). La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente un 95%. |                |
| <b>Fecha de recepción</b><br><i>Reception date</i>   | : 2020-06-11  | Este Certificado de Calibración es válido únicamente para realizar comparaciones directas entre instrumentos de medida de la misma tipo y de forma similar.  |                |
| <b>Lugar de Calibración</b><br><i>Place of Calibration</i>   | : METRILAB  | Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el calibrado objeto y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe usarse como certificado de conformidad con normas de productos.   |                |
| <b>Fecha de Calibración</b><br><i>Date of Calibration</i>  | : 2020-06-11  | METRCONTROL, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan ocurrir por el uso inadecuado de este instrumento ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración de medida.  |                |
| <b>Vigente hasta</b><br><i>Valid until</i>   | : 2021-06-11 * (Especificado por el cliente)                | Se recomienda al usuario revisar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.  |                |
| <b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO</b><br><i>Technical characteristics of the calibrated object</i>  |   |  |                |
| <b>Rango de medición</b><br><i>Measuring range</i>   | : (-10 a 110) °C  | <b>Valor de división</b><br><i>Division value</i>  | : 0.1 °C       |
|  |   | <b>Exactitud</b><br><i>Accuracy</i>  | : ± 0.2 °C     |
| <b>CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN</b><br><i>Environmental conditions during calibration</i>  |   |  |                |
| <b>Temperatura</b><br><i>Temperature</i>   | : (25.5 ± 0.5) °C   | <b>Humedad Relativa</b><br><i>Relative Humidity</i>  | : (40 ± 0) %HR |
| <b>MÉTODO DE CALIBRACIÓN</b><br><i>Calibration method</i>  |   |  |                |
| El método de calibración de termómetros digitales por comparación, consiste en determinar el valor de la corrección que se debe aplicar al valor de temperatura de la indicación o lectura del termómetro bajo calibración, mediante la comparación de los valores de temperatura indicados por un termómetro pasivo y por el instrumento a calibrar, cuando ambos están en equilibrio térmico dentro de un baño de temperatura controlado (estable e isotérmico). Todas las temperaturas citadas en este informe son las definidas por la Escala Internacional de Temperatura de 1980 (ITS-90). |   |  |                |
| The calibration method of digital thermometers by comparison is determining the value of the correction that must be applied to the value of the temperature of the indication or reading of the thermometer under calibration, by comparing the temperature values indicated by a standard thermometer and the instrument to be calibrated, when both are in thermal equilibrium within a controlled temperature bath (stable and isothermal). All the temperatures given in this report are those defined by the International Temperature Scale of 1980 (ITS-90).                             |   |  |                |
| Este equipo ha sido calibrado siguiendo las instrucciones del Procedimiento CEM-TH-001 para la calibración por comparación de Termómetros.   |   |  |                |
| <b>SOBRE EL INTERVALO DE CALIBRACIÓN</b><br><i>About calibration interval</i>  |   |  |                |
| * La Norma ISO IEC 17025 establece que "un certificado de calibración no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente".   |   |  |                |
| * ISO Standard IEC 17025 states that "a calibration certificate must not contain any recommendation on the calibration interval, unless this has been agreed with the client".   |   |  |                |
| <p style="text-align: center;">LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRCONTROL (Panamá Pacifico, República de Panamá)<br/>www.metrcontrol.com   +507-4522-7613</p> <p style="text-align: right;"> <br/> <b>GERENTE TÉCNICO / Technical manager</b><br/> <br/>         Angel A. Epizorche<br/>         Revisado y Aprobado / Revised and approved<br/>         Fecha de Emisión : 2020-06-12<br/>         Date of Issue       </p>   |   |  |                |

## ANEXO 2: Fotografías del muestreo



Quebrada Sucia (P19)



Quebrada Las Delicias (P18)



Quebrada Lolo (P17)



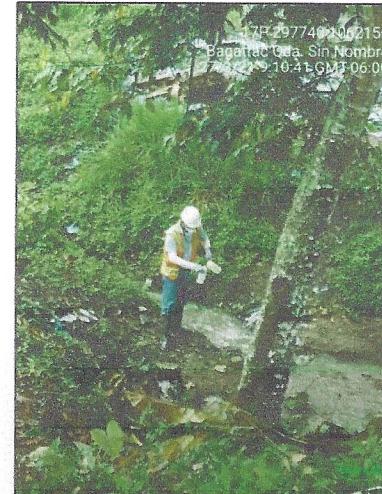
Quebrada sin nombre (P9)



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Quebrada sin nombre (P14)



Quebrada sin nombre (P16)



Canal Las Tablas 2 (P4)



## CÁDENA DE CUSTODIA

PT-36-05 V.2  
Tels. 221-2253, 323-7522  
Email: ventas@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com

Nº 1540



|                      |  |
|----------------------|--|
| NOMBRE DEL CLIENTE:  | <u>Bayatia SA.</u>                     |
| PROYECTO:            | <u>muestreo de aguas superficiales</u> |
| DIRECCIÓN:           | <u>los tabos - los dumios</u>          |
| PROVINCIA:           | <u>Bocas del Toro</u>                  |
| GERENTE DE PROYECTO: | <u>Maria Hernández</u>                 |

| # | Identificación de la muestra | Datos de Campo     |                  |    |        |                |             | TN [°C] * | Q [m³/día] | Cloro residual [mg/L] | Condutividad [µs/cm o µs/cm] | Tipo de Muestra (Elégor de la sección A) | Tipo de Muestra (Elégor de la sección B) | Área Receptora (Elégor de la sección C) | Análisis a realizar |
|---|------------------------------|--------------------|------------------|----|--------|----------------|-------------|-----------|------------|-----------------------|------------------------------|--|--|---|---------------------|
|   |                              | Fecha del muestreo | Hora de muestreo | pH | T [°C] | No. de envases | O.D. [mg/L] |           |            |                       |                              |  |  |   |                     |
| 1 | Bda seca (P19)               | 27-3-21            | 7:49Am           | 4  | -      | -              | -           | -         | -          | -                     | -                            | 1  | 17P 295940                               | ✓                                       | 5                   |
| 2 | Bda los tabos (P18)          | 27-3-21            | 8:22am           | 4  | -      | -              | -           | -         | -          | -                     | -                            | 1  | 17M 106.0654                             | ✓                                       |                     |
| 3 | Bda lodo (P17)               | 27-3-21            | 8:34Am           | 4  | -      | -              | -           | -         | -          | -                     | -                            | 1  | 17P 297314                               | ✓                                       |                     |
| 4 | Bda sin nombre (P16)         | 27-3-21            | 9:10Am           | 4  | -      | -              | -           | -         | -          | -                     | -                            | 1  | 17M 1062087                              | ✓                                       |                     |
| 5 | Bda sin nombre (P15)         | 27-3-21            | 9:30Am           | 4  | -      | -              | -           | -         | -          | -                     | -                            | 1  | 17P 297740                               | ✓                                       |                     |
| 6 | Bda sin nombre (P14)         | 27-3-21            | 9:47Am           | 4  | -      | -              | -           | -         | -          | -                     | -                            | 1  | 17M 1062156                              | ✓                                       |                     |
|   |                              |                    |                  |    |        |                |             |           |            |                       |                              |  | 17P 298632                               | ✓                                       |                     |
|   |                              |                    |                  |    |        |                |             |           |            |                       |                              |  | 17P 298999                               | ✓                                       |                     |
|   |                              |                    |                  |    |        |                |             |           |            |                       |                              |  | 17M 1062051                              | ✓                                       |                     |

\*TN = Temperatura del cuerpo residual       AYG       HCT       Cr       Cr<sup>6+</sup>       Color       DBO       P-Total       NO<sub>3</sub>       N-NH<sub>3</sub>       N-Total       SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

Observaciones: Muy mala lluviosa.

|   |                |   |                                  |
|---|----------------|---|----------------------------------|
| Entregado por: <u>Juan Ramírez</u>                | Fecha: 27-3-21 | Hora: 7:50 pm                                 | Temperatura Ambiente             |
| Recibido por: <u>Sofiana Jiménez</u>              | Fecha: 28-3-21 | Hora: 8:00 am                                 | Muestreador: <u>Juan Ramírez</u> |
| Firma del Cliente: <u>C. M. S. González</u>       | Fecha: 27-3-21 | Hora: _____                                   | Firma: <u>Juan Ramírez</u>       |
| Temperatura de la muestra                         |                |   |                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Menor de 6 °C |                | <input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente |                                  |



## CARTERA DE CUSTODIA

PT-36-05 v.2  
Tels 221-2253 - 323-7722  
Email: ventas@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com

Nº 4541



|                      |  |
|----------------------|--|
| NOMBRE DEL CLIENTE:  | <u>Bazatros SA.</u>                    |
| PROYECTO:            | <u>Muestreo de aguas superficiales</u> |
| DIRECCIÓN:           | <u>Los Tablos - Las Delicias</u>       |
| PROVINCIA:           | <u>Bocas del Toro</u>                  |
| GERENTE DE PROYECTO: | <u>Madjia Hanna</u>                    |

| Sección A        |           |  |
|------------------|-----------|--|
| Tipo de Muestreo |           |  |
| 1.               | Simple    |  |
| 2.               | Compuesto |  |
| 3.               | No Aplica |  |

| Sección B       |                  |  |
|-----------------|------------------|--|
| Tipo de Muestra |                  |  |
| 1.              | Agua Residual    |  |
| 2.              | Agua Superficial |  |
| 3.              | Agua de Mar      |  |
| 4.              | Agua Potable     |  |
| 5.              | Agua Subterránea |  |
| 6.              | Sedimento        |  |
| 7.              | Suelo            |  |
| 8.              | Lodos            |  |
| 9.              | Otro:            |  |

| Sección C      |                |  |
|----------------|----------------|--|
| Área Receptora |                |  |
| 1.             | Natural        |  |
| 2.             | Alcantarillado |  |
| 3.             | Suelo          |  |
| 4.             | Otro           |  |

| #  | Identificación de la muestra | Datos de Campo |          |                |                  |                    |                  | Coordinadas | Análisis a realizar |
|--|------------------------------|----------------|----------|----------------|------------------|--------------------|------------------|-------------|---------------------|
|  |                              | T [°C]         | pH       | No. de envases | Hora de muestreo | Fecha del muestreo | Tipo de Muestreo |             |                     |
| 7  | Gata sin Nombre (P13)        | 27-3-21        | 10:04 Am | 4              | -                | -                  | -                | 17P299390   |                     |
| 8  | Gata sin Nombre (P12)        | 27-3-21        | 10:23 Am | 4              | -                | -                  | -                | 17P299650   |                     |
| 9  | Gata sin Nombre (P9)         | 27-3-21        | 10:44 Am | 4              | -                | -                  | -                | 17P302680   |                     |
| 10   | Gata sin Nombre (P8)         | 27-3-21        | 11:36 Am | 4              | -                | -                  | -                | 17P304334   |                     |
| 11   | Canal los tablos 2 (P4)      | 27-3-21        | -        | -              | -                | -                  | -                | 17P304635   |                     |
|  |                              |                |          |                |                  |                    |                  | UTM1058715  |                     |
| Observaciones: Marañón a lluviosa.   |                              |                |          |                |                  |                    |                  |             |                     |
| *TN = Temperatura del cuerpo residual  |                              |                |          |                |                  |                    |                  |             |                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> A y G <input type="checkbox"/> HCT <input type="checkbox"/> Cl <sup>-</sup> <input type="checkbox"/> Cr <sup>6+</sup> <input type="checkbox"/> Color <input checked="" type="checkbox"/> DBO <input type="checkbox"/> DQO <input type="checkbox"/> P-Total <input type="checkbox"/> NO <sub>3</sub> <input type="checkbox"/> N-NH <sub>3</sub> <input type="checkbox"/> N-Total <input type="checkbox"/> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> |                              |                |          |                |                  |                    |                  |             |                     |
| <input type="checkbox"/> SAAM <input checked="" type="checkbox"/> SST <input type="checkbox"/> SDT <input checked="" type="checkbox"/> SST <input checked="" type="checkbox"/> Turiedad <input type="checkbox"/> Sulfuros  |                              |                |          |                |                  |                    |                  |             |                     |
| Entregado por: <u>Juan Renzo</u> Fecha: <u>27-3-21</u> Hora: <u>15:00 pm</u>   |                              |                |          |                |                  |                    |                  |             |                     |
| Recibido por: <u>José Olimos</u> Fecha: <u>28-3-21</u> Hora: <u>8:00 am</u>  |                              |                |          |                |                  |                    |                  |             |                     |
| Firma del Cliente: <u>Attestado</u> Firma: <u>Juan Renzo</u>   |                              |                |          |                |                  |                    |                  |             |                     |
| Temperatura de la muestra  |                              |                |          |                |                  |                    |                  |             |                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> Menor de 6 °C <input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente  |                              |                |          |                |                  |                    |                  |             |                     |
| Muestreador: <u>Juan Renzo</u>   |                              |                |          |                |                  |                    |                  |             |                     |

\*TN = Temperatura del cuerpo residual  
 A y G  
  HCT  
  Cl<sup>-</sup>  
  Cr<sup>6+</sup>  
  Color  
  DBO  
  DQO  
  P-Total  
  NO<sub>3</sub>  
  N-NH<sub>3</sub>  
  N-Total  
  SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

**"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS – LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"**

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSESE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Mejoras a la vía de acceso
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**2.1 Nombre: Eudosia P. Her2.2 Cédula: 1-24-18702.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  +612.4 Sexo:  Femenino  Masculino2.5 Ocupación agricultora2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años
- 6-15 años
- 16-30 años
- +31 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

Stenga Rapido la calle  
la necesitamosLugar poblado Delicias abajoFecha 6-4-2021**GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO**

## ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

**"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"**

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSESE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL****1.1** Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

**1.2** Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

**1.3** Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_

**1.4** En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Mejoras a la vía de acceso
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

**1.5** Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

**1.6** En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**

2.1 Nombre: Alexander Lopez

2.2 Cédula: \_\_\_\_\_

2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  +612.4 Sexo:  Femenino  Masculino

2.5 Ocupación agricultor / productor

2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años
- 6-15 años
- 16-30 años
- +31 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

Que no demoren tanto

necesitamos la carretera

Lugar poblado Delicias AbajoFecha 6-4-2021

GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA  
"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS – LAS DELICIAS ARriba, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"  
PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSESE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

## 1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_

---

---

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)  
 Polvo (Aumento)  
 Olores molestos  
 Basura en la zona  
 Mejoras a la vía de acceso  
 Afectación de la calidad del agua  
 Afectación a la flora y fauna  
 Oportunidades de empleo  
 Mejora de la economía local  
 Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios  
 Inconvenientes  
 No altera la situación actual

1.6 En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo  
 En desacuerdo  
 Le es indiferente

## 2. INFORMACIÓN GENERAL.

2.1 Nombre: Yesica Miranda

2.2 Cédula: \_\_\_\_\_

2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  +61

2.4 Sexo:  Femenino  Masculino

2.5 Ocupación Agricultora

2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años  
 6-15 años  
 16-30 años  
 +31 años

## 3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

De mucha importancia  
la calle

---

---

---

---

Lugar poblado Delicias abajo

Fecha 6-4-2021

GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO

**"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"**

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSESE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Mejoras a la vía de acceso
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**2.1 Nombre: Maria Machuca2.2 Cédula: 1-37-7252.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  +612.4 Sexo:  Femenino  Masculino2.5 Ocupación agricultora2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

## 2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años
- 6-15 años
- 16-30 años
- +31 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

Lugar poblado Delicias arribaFecha 6-4-2021

GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO

## ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

**"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARriba, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"**

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSESE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Mejoras a la vía de acceso
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**2.1 Nombre: Ronald Martinez2.2 Cédula: 1-725-15162.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  +612.4 Sexo:  Femenino  Masculino2.5 Ocupación Productor2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

## 2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años
- 6-15 años
- 16-30 años
- +31 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

EmpleoLugar poblado Delicias arajoFecha 6-4-2021

GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA  
"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"  
PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSESE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

### 1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)  
 Polvo (Aumento)  
 Olores molestos  
 Basura en la zona  
 Mejoras a la vía de acceso  
 Afectación de la calidad del agua  
 Afectación a la flora y fauna  
 Oportunidades de empleo  
 Mejora de la economía local  
 Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios  
 Inconvenientes  
 No altera la situación actual

1.6 En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo  
 En desacuerdo  
 Le es indiferente

### 2. INFORMACIÓN GENERAL.

2.1 Nombre: Itza Clemente

2.2 Cédula: 1-707-1072

2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  +61

2.4 Sexo:  Femenino  Masculino

2.5 Ocupación Secretaria Junta Comunal  
Tablas

2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años  
 6-15 años  
 16-30 años  
 +31 años

### 3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

que la construcción de la calle Venga porque se beneficiaran las personas.

Lugar poblado La tablas

Fecha 6-4-2021

GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA  
"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS – LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

## 1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)  
 Polvo (Aumento)  
 Olores molestos  
 Basura en la zona  
 Mejoras a la vía de acceso  
 Afectación de la calidad del agua  
 Afectación a la flora y fauna  
 Oportunidades de empleo  
 Mejora de la economía local  
 Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios  
 Inconvenientes  
 No altera la situación actual

1.6 En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo  
 En desacuerdo  
 Le es indiferente

## 2. INFORMACIÓN GENERAL.

2.1 Nombre: Lucas Guerra

2.2 Cédula: 1-712-833

2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  +61

2.4 Sexo:  Femenino  Masculino

2.5 Ocupación Presidente de desarrollo Local  
Las Tablas

2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años  
 6-15 años  
 16-30 años  
 +31 años

## 3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

Es beneficios para el pueblo  
y que tomen en cuenta para  
empleo

Lugar poblado Las Tablas

Fecha 6-4-2021

GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO

**"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"**

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSESE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Mejoras a la vía de acceso
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**2.1 Nombre: Valentín Giménez2.2 Cédula: 1-34-4472.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  +612.4 Sexo:  Femenino  Masculino2.5 Ocupación Funcionario municipio de Changuinola2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años
- 6-15 años
- 16-30 años
- +31 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

acceso para que podamos tener trabajo.Lugar poblado Las TablasFecha 6-4-2021

GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO

**"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS – LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"**

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Mejoras a la vía de acceso
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**2.1 Nombre: Janeiro Quintero

2.2 Cédula: \_\_\_\_\_

2.3 Edad:  18-30     31-40     41-50     51-60     +612.4 Sexo:  Femenino     Masculino2.5 Ocupación Agricultor Finca2.6 Escolaridad:  Primaria     Secundaria     Universitaria  
 Técnica     Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años
- 6-15 años
- 16-30 años
- +31 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

Que involucren al personal  
del areaLugar poblado Las TablasFecha 6-4-2021

GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO

**"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS – LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"**

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Mejoras a la vía de acceso
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**2.1 Nombre: Jurlin Nage it.2.2 Cédula: 1-709-8682.3 Edad:  18-30     31-40     41-50     51-60     +612.4 Sexo:  Femenino     Masculino2.5 Ocupación estudiante2.6 Escolaridad:  Primaria     Secundaria     Universitaria  
 Técnica     Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años
- 6-15 años
- 16-30 años
- +31 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

que se trabaje rápido y siendo responsables.Lugar poblado Las DeliciasFecha 6-4-2021**GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO**

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA  
"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSESE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

## 1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)  
 Polvo (Aumento)  
 Olores molestos  
 Basura en la zona  
 Mejoras a la vía de acceso  
 Afectación de la calidad del agua  
 Afectación a la flora y fauna  
 Oportunidades de empleo  
 Mejora de la economía local  
 Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios  
 Inconvenientes  
 No altera la situación actual

1.6 En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo  
 En desacuerdo  
 Le es indiferente

## 2. INFORMACIÓN GENERAL.

2.1 Nombre: Walter Hernández

2.2 Cédula: 1-715-1505

2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  +61

2.4 Sexo:  Femenino  Masculino

2.5 Ocupación agricultor

2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años  
 6-15 años  
 16-30 años  
 +31 años

## 3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

Tomen en cuenta a los muchachos  
del área

Lugar poblado Las Delicias

Fecha 6-4-2021

GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA  
"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSESE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

### 1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)  
 Polvo (Aumento)  
 Olores molestos  
 Basura en la zona  
 Mejoras a la vía de acceso  
 Afectación de la calidad del agua  
 Afectación a la flora y fauna  
 Oportunidades de empleo  
 Mejora de la economía local  
 Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios  
 Inconvenientes  
 No altera la situación actual

1.6 En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo  
 En desacuerdo  
 Le es indiferente

### 2. INFORMACIÓN GENERAL.

2.1 Nombre: Romelia Pineda

2.2 Cédula: 1314-22

2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  +61

2.4 Sexo:  Femenino  Masculino

2.5 Ocupación ama de casa

2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años  
 6-15 años  
 16-30 años  
 +31 años

### 3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

no Contaminar ni dejar basura

Lugar poblado Delicia

Fecha 6-4-2021

GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO

## ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

**"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"**

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSESE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Mejoras a la vía de acceso
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**2.1 Nombre: martin martinez2.2 Cédula: 1-700-14222.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  +61 722.4 Sexo:  Femenino  Masculino2.5 Ocupación agricultor2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años
- 6-15 años
- 16-30 años
- +31 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

trabajar y ser ResponsablesLugar poblado DeliciaFecha 6-4-2021

GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

## 1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL

- 1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- 1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la  
comunidad

SI       NO       NO OPINO

- 1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad  
○ SI      ○ NO      ○ NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_

- 1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:**

- Ruido (Aumento)
  - Polvo (Aumento)
  - Olores molestos
  - Basura en la zona
  - Mejoras a la vía de acceso
  - Afectación de la calidad del agua
  - Afectación a la flora y fauna
  - Oportunidades de empleo
  - Mejora de la economía local
  - Otros (especifique)

- 1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios
  - Inconvenientes
  - No altera la situación actual

- 1.6 En base a la información suministrada estaría usted

- De acuerdo
  - En desacuerdo
  - Le es indiferente

## 2. INFORMACIÓN GENERAL

- 2.1 Nombre: Higinia martinez

- 2.2 Cédula: 1-705-420

- 2.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  +61

- 2.4 Sexo:  Femenino  Masculino

- 2.5 Ocupación agricultura

- 2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

- ## 2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años
  - 6-15 años
  - 16-30 años
  - +31 años

### 3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

Lugar poblado Las Delicias

Fecha 6-4-2021

GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO

**"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS – LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"**

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSESE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Mejoras a la vía de acceso
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**2.1 Nombre: Machado Bekey2.2 Cédula: 1-774-18492.3 Edad:  18-30  31-40  41-50  51-60  +612.4 Sexo:  Femenino  Masculino2.5 Ocupación Agricultor2.6 Escolaridad:  Primaria  Secundaria  Universitaria  
 Técnica  Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años
- 6-15 años
- 16-30 años
- +31 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

todo debe de tratarse directamente  
Con el Honorable Representante

Lugar poblado \_\_\_\_\_

Fecha 6-4-2021**GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO**

**"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"**

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

**1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL**

1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto

- SI       NO       NO OPINO

1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad

- SI       NO       NO OPINO

1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad

- SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_

1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)
- Polvo (Aumento)
- Olores molestos
- Basura en la zona
- Mejoras a la vía de acceso
- Afectación de la calidad del agua
- Afectación a la flora y fauna
- Oportunidades de empleo
- Mejora de la economía local
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios
- Inconvenientes
- No altera la situación actual

1.6 En base a la información suministrada estaría usted.

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Le es indiferente

**2. INFORMACIÓN GENERAL.**2.1 Nombre: Keren Rios2.2 Cédula: 1-734-7772.3 Edad:  18-30     31-40     41-50     51-60     +612.4 Sexo:  Femenino     Masculino2.5 Ocupación trabajador manual2.6 Escolaridad:  Primaria     Secundaria     Universitaria  
 Técnica     Ninguna

2.7 Tiempo en la zona

- 0-5 años
- 6-15 años
- 16-30 años
- +31 años

**3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

que las personas que viven a  
conseguir bien del área

---



---



---



---

Lugar poblado Las TablasFecha 6-4-2021

GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA  
"REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"  
PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto, ubicado en los corregimientos de Las Tablas y Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, que será presentado al Ministerio de Ambiente. **EXPRÉSESE CON TODA CONFIANZA, PUES SU OPINIÓN ES IMPORTANTE.**

## 1. PERCEPCIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL

- 1.1 Conoce usted del desarrollo del proyecto  
 SI       NO       NO OPINO
- 1.2 Cree usted que el proyecto será beneficioso para la comunidad  
 SI       NO       NO OPINO
- 1.3 Considera que la ejecución del proyecto le afecta a usted o a su propiedad  
 SI       NO       NO OPINO

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 1.4 En aspectos ambiental y social, que efectos percibe usted que el proyecto podría causar en el sector:

- Ruido (Aumento)  
 Polvo (Aumento)  
 Olores molestos  
 Basura en la zona  
 Mejoras a la vía de acceso  
 Afectación de la calidad del agua  
 Afectación a la flora y fauna  
 Oportunidades de empleo  
 Mejora de la economía local  
 Otros (especifique) \_\_\_\_\_

- 1.5 Considera usted que este proyecto puede generar a la población que utiliza la carretera:

- Beneficios  
 Inconvenientes  
 No altera la situación actual

- 1.6 En base a la información suministrada estaría usted.  
 De acuerdo  
 En desacuerdo  
 Le es indiferente

## 2. INFORMACIÓN GENERAL.

- 2.1 Nombre: Abdriel Surgeon
- 2.2 Cédula: 1-735-815
- 2.3 Edad:  18-30     31-40     41-50     51-60     +61
- 2.4 Sexo:  Femenino     Masculino
- 2.5 Ocupación Reforzador de construcción
- 2.6 Escolaridad:  Primaria     Secundaria     Universitaria  
 Técnica     Ninguna
- 2.7 Tiempo en la zona  
 0-5 años  
 6-15 años  
 16-30 años  
 +31 años

## 3. OPINIÓN AL DESARROLLO DEL PROYECTO

Si lo desea, presente al promotor sus recomendaciones acerca del proyecto

necesito empleo 6517-2022

Lugar poblado Los Tablos

Fecha 10/06-4-2021

GRACIAS POR SU ATENCIÓN Y SU TIEMPO

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORIA II**  
**PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA - LISTA DE CONSTANCIA**

La lista que presentamos a continuación es sólo de control para constancia ante el Ministerio de Ambiente de que su opinión ha sido registrada en una encuesta.

La información es parte importante del estudio de impacto ambiental como proceso de consulta pública.

| Nº | NOMBRE DEL ENCUESTADO  | CÉDULA      |
|----|------------------------|-------------|
| 1  | Alejandra Zapp         | 1-719-1339  |
| 2  | Eudoxia Píter Serratti | 1-24.1870   |
| 3  | Yesika Marayda R.      | 1-719-1339  |
| 4  | Yuridia Alcehua        | 1-37-725    |
| 5  | Ronald Martínez        | 1-725-15-16 |
| 6  | Iaira Elencante        | 1-707-1072  |
| 7  | Tatianas Guerra        | 1-712-833   |
| 8  | Valentín Jiménez       | 1-34.447    |
| 9  | Guanito                | ←           |
| 10 |                        |             |
| 11 |                        |             |
| 12 |                        |             |
| 13 |                        |             |
| 14 |                        |             |
| 15 |                        |             |
| 16 |                        |             |
| 17 |                        |             |
| 18 |                        |             |
| 19 |                        |             |
| 20 |                        |             |
| 21 |                        |             |
| 22 |                        |             |
| 23 |                        |             |
| 24 |                        |             |
| 25 |                        |             |
| 26 |                        |             |
| 27 |                        |             |
| 28 |                        |             |
| 29 |                        |             |
| 30 |                        |             |

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORIA II**

**PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA - LISTA DE CONSTANCIA**

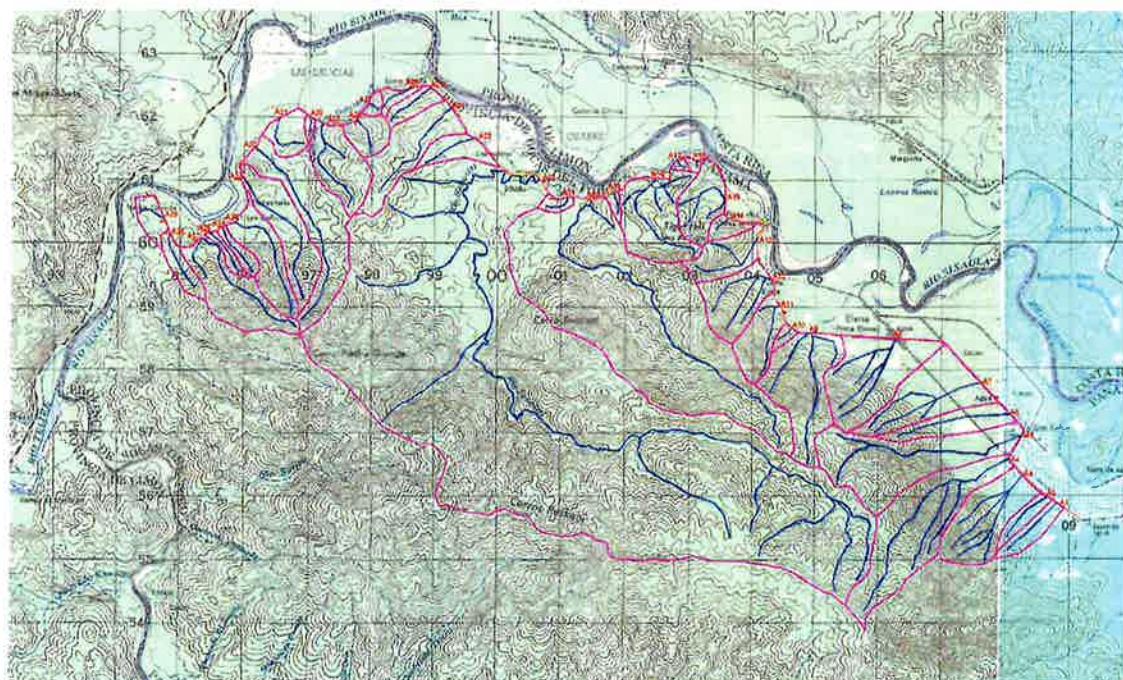
La lista que presentamos a continuación es sólo de control para constancia ante el Ministerio de Ambiente de que su opinión ha sido registrada en una encuesta.

La información es parte importante del estudio de impacto ambiental como proceso de consulta pública.

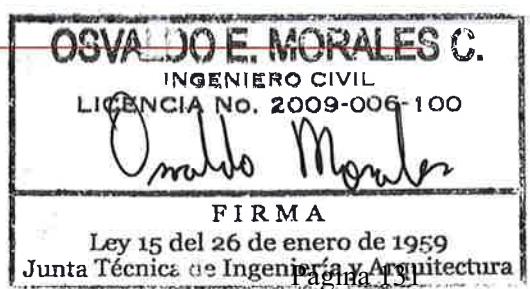
| Nº | NOMBRE DEL ENCUESTADO  | CÉDULA     |
|----|------------------------|------------|
| 1  | Jairin Maricel Nango H | 1-709-868  |
| 2  | Walter Chimb           | 1718-1505  |
| 3  | Romelia Pineda         | 1714-22    |
| 4  | Martín martinez        | 1-700-1422 |
| 5  | Higinio mazzeo         | 1705 420   |
| 6  | Alejandro Befor V      | 1-704-1879 |
| 7  | Keymij Picos           | 1-734-777  |
| 8  | Abdel Sorgeón          | 1-735-815  |
| 9  |                        |            |
| 10 |                        |            |
| 11 |                        |            |
| 12 |                        |            |
| 13 |                        |            |
| 14 |                        |            |
| 15 |                        |            |
| 16 |                        |            |
| 17 |                        |            |
| 18 |                        |            |
| 19 |                        |            |
| 20 |                        |            |
| 21 |                        |            |
| 22 |                        |            |
| 23 |                        |            |
| 24 |                        |            |
| 25 |                        |            |
| 26 |                        |            |
| 27 |                        |            |
| 28 |                        |            |
| 29 |                        |            |
| 30 |                        |            |

# REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA LAS TABLAS - LAS DELICIAS ARRIBA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

# **ESTUDIO HIDROLÓGICO DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL**



ABRIL DE 2021



---

#### Tabla de contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>3. CLIMATOLOGÍA E HIDROGRAFÍA .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>4. DELIMITACIÓN E ÍNDICES FÍSICOS DE CUENCAS .....</b>   | <b>4</b>  |
| 4.1 GENERACIÓN DE MODELO DIGITAL.....   | 4         |
| 4.2 DELIMITACIÓN DE CUENCAS .....   | 4         |
| 4.3 RESUMEN DE ÍNDICES FÍSICOS DE CUENCAS .....   | 5         |
| <b>5. ESTIMACIÓN DE CAUDALES DE DISEÑO.....</b>   | <b>5</b>  |
| 5.1 PARÁMETROS DE ANÁLISIS.....   | 5         |
| 5.1.1 PERÍODO DE RETORNO .....  | 5         |
| 5.1.2 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.....   | 5         |
| 5.1.3 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN.....  | 5         |
| 5.1.4 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN .....   | 6         |
| 5.2 CAUDAL MEDIANTE FORMULA RACIONAL .....  | 6         |
| 5.3 CAUDAL MEDIANTE MÉTODO ANÁLISIS REGIONAL DE CRECIDAS MÁXIMAS.....                               | 7         |
| <b>6. ANÁLISIS HIDRÁULICO DE LAS OBRAS .....</b>  | <b>10</b> |
| 6.1 DRENAJE TRANSVERSAL MENOR .....   | 10        |
| 6.1.1 VELOCIDADES ADMISIBLES .....  | 10        |
| 6.1.2 SECCIONES HIDRÁULICAS PROYECTADAS .....   | 10        |
| 6.1.3 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CAPACIDAD MÁXIMA.....   | 10        |
| 6.1.4 REPORTES DE EVALUACIÓN HY8 .....  | 12        |
| 6.2 DRENAJE MAYOR TRANSVERSAL.....  | 36        |
| 6.2.1 BORDE LIBRE O GÁLIBO .....  | 36        |
| 6.2.2 MODELACIÓN HIDRÁULICA DE CAUCES.....  | 36        |
| 6.2.3 PROGRAMA HECRAS .....   | 36        |
| 6.2.4 RESULTADOS DE MODELACIÓN HIDRÁULICA DE PUENTE VEHICULAR SOBRE RÍO SINOSTRE, EST. 11+810 ..... | 38        |
| 6.2.5 RESULTADOS DE MODELACIÓN HIDRÁULICA DE PUENTE VEHICULAR SOBRE RÍO SIBUBE, EST. 12+700 .....   | 40        |
| 6.2.6 RESULTADOS DE MODELACIÓN HIDRÁULICA DE CAJÓN DOBLE DE 3.05X3.05, EST. 19+140 .....            | 42        |
| 6.2.7 RESULTADOS DE MODELACIÓN HIDRÁULICA DE PUENTE VEHICULAR L=12.00M, EST. 19+140 .....           | 44        |
| 6.2.8 RESUMEN DE RESULTADOS DE EVALUACIÓN HIDRÁULICA DE OBRAS DE DRENAJE MAYOR.....                 | 46        |
| <b>7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>   | <b>46</b> |
| 7.1 DRENAJE MENOR TRANSVERSAL .....   | 46        |
| 7.1.1 DRENAJE MAYOR .....   | 46        |
| <b>8. APÉNDICES.....</b>  | <b>47</b> |
| 8.1 DELIMITACIÓN DE CUENCAS .....   | 47        |

---

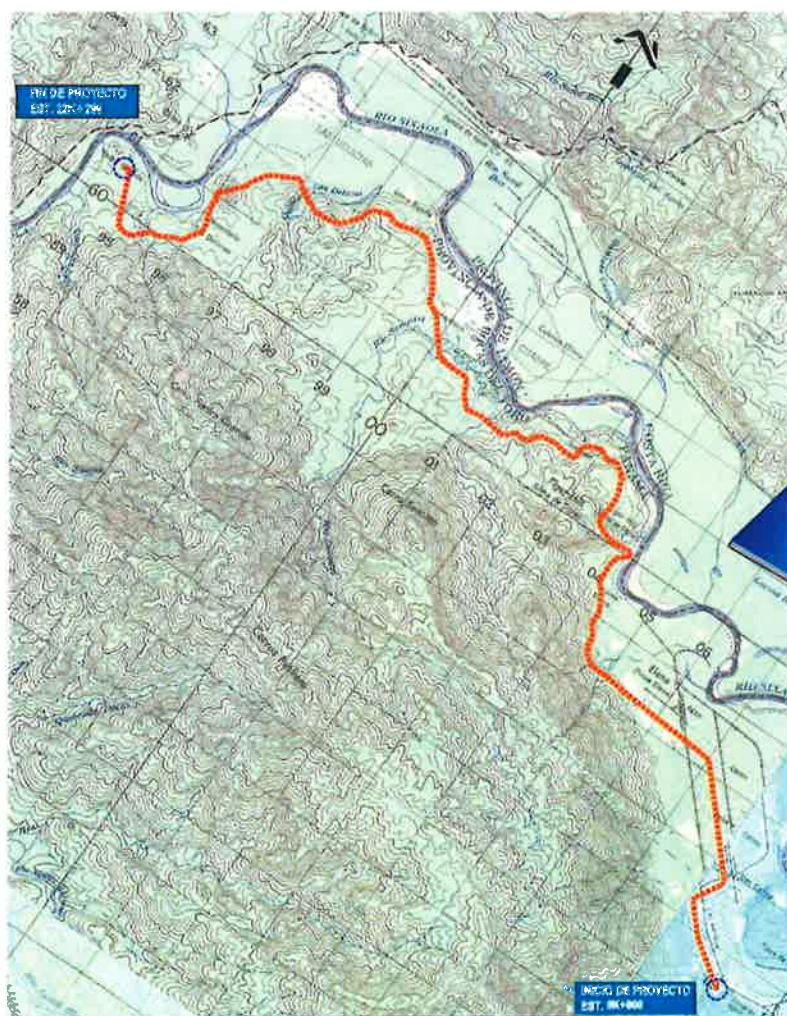
## 1. INTRODUCCIÓN

La presente memoria técnica contiene los resultados del estudio hidrológico y verificación hidráulica de las obras de drenaje transversal para el proyecto: Diseño y construcción de carretera LAS TABLAS – LAS DELICIAS, en el distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro.

## 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto: Diseño y construcción de carretera LAS TABLAS – LAS DELICIAS, con longitud total de 22.3 kilómetros, se localiza en el distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro. En la Figura 1 se ilustra la ubicación de la carretera de proyecto.

Figura 1: Ubicación del proyecto



Fuente: Elaboración propia

### 3. CLIMATOLOGÍA E HIDROGRAFÍA

En términos climáticos, la zona de proyecto se localiza en la vertiente del Atlántico, con clima tropical oceánico o muy húmedo (Af) según clasificación Köppen, con precipitación anual promedio anual de 2550mm y temperatura anual promedio de 27°C.

El tramo vial de proyecto, se ubica entre la cuenca hidrográfica del Río Sixaola y del Río Changuinola. En la **Figura 2**, se ilustra la ubicación hidrográfica de la zona de proyecto

Figura 2: Esquema de ubicación hidrográfica de la zona de proyecto



### 4. DELIMITACIÓN E ÍNDICES FÍSICOS DE CUENCAS

#### 4.1 GENERACIÓN DE MODELO DIGITAL

Definido el trazo de la vía y obtenidas las coordenadas de los puntos de inicio y final, se procedió a preparar un modelo de elevación digital del terreno (DTM) de la zona del estudio.

Para el caso se ha construido una ventana definiendo el total de área necesaria que cubren por completo la parte baja y alta de las cuencas y cauces que atraviesan la vía; donde se les da las características necesarias a las curvas de nivel, para la facilidad de realizar el trazo de cuencas.

#### 4.2 DELIMITACIÓN DE CUENCAS

Definido el trazo de proyecto y generado el modelo digital con curvas de nivel a cada dos metros, se procedió al montaje sobre los mosaicos cartográficos 3644-I (Río Sixaola) y 3744-IV (Río Puerto Viejo) y a la delimitación de las áreas de drenaje pluvial y demás parámetros fisiográficos, identificándose un total de 19 cuencas de drenaje natural.

En Apéndice 8.1 se presenta la delimitación de las cuencas con el correspondiente número de identificación.

### 4.3 RESUMEN DE ÍNDICES FÍSICOS DE CUENCAS

En la Tabla 1, se presentan los parámetros físicos determinados para las cuencas de drenaje transversal.

**Tabla 1:** Índices Físicos de Cuencas

| LOCALIZACIÓN |            | HIDROGRAFÍA Y TIEMPOS DE CONCENTRACIÓN |                      |          |                       |                      |                       |                        |                        |                         |                      |         |
|--------------|------------|--|----------------------|----------|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|---------|
| CUENCA N°    | ESTACIÓN   | OBRA EXISTENTE O PROYECTADA            | AREA, m <sup>2</sup> | AREA, Ha | AREA, km <sup>2</sup> | LONGITUD DE CAUCE, m | LONGITUD DE CAUCE, km | ELEVACIÓN MÁXIMA, msnm | ELEVACIÓN MINIMA, msnm | DIFERENCIA DE ELEVACIÓN | PENDIENTE MEDIA, m/m | TC, min |
| C-1          | 0K+400.00  | Cajón Nuevo                            | 81,696.70            | 8.17     | 0.08                  | 454.85               | 0.45                  | 15.00                  | 10.00                  | 5.00                    | 0.01                 | 12.32   |
| C-2          | 1K+880.00  | Puente Nuevo                           | 682,107.71           | 68.21    | 0.68                  | 4,112.28             | 4.11                  | 16.00                  | 15.00                  | 1.00                    | 0.00                 | 4.27    |
| C-3          | 2K+700.00  | Cajón Nuevo                            | 216,379.58           | 21.64    | 0.22                  | 887.09               | 0.89                  | 16.00                  | 15.00                  | 1.00                    | 0.00                 | 49.52   |
| C-4          | 4K+200.00  | Cajón Nuevo                            | 238,667.73           | 23.87    | 0.24                  | 826.78               | 0.83                  | 18.00                  | 16.00                  | 2.00                    | 0.00                 | 34.96   |
| C-5          | 5K+400.00  | Puente nuevo                           | 1,237,615.23         | 123.76   | 1.24                  | 2,260.20             | 2.26                  | 527.00                 | 32.00                  | 495.00                  | 0.22                 | 13.38   |
| C-6          | 5K+900.00  | Cajón Nuevo                            | 99,601.65            | 9.96     | 0.10                  | 566.43               | 0.57                  | 219.00                 | 25.00                  | 194.00                  | 0.34                 | 3.88    |
| C-7          | 6K+180.00  | Cajón Nuevo                            | 727,709.95           | 72.77    | 0.73                  | 580.43               | 0.58                  | 475.00                 | 25.00                  | 450.00                  | 0.78                 | 2.89    |
| C-9          | 6K+700.00  | Ampliar Cajón                          | 931,819.98           | 93.18    | 0.93                  | 1,414.38             | 1.41                  | 196.00                 | 18.00                  | 178.00                  | 0.13                 | 11.54   |
| C-10         | 10K+100.00 | Ampliar Cajón                          | 1,294,667.16         | 129.47   | 1.29                  | 1,745.07             | 1.75                  | 250.00                 | 25.00                  | 225.00                  | 0.13                 | 13.45   |
| C-11         | 11K+810.00 | Puenle s/Río Senostrí (Ampliar)        | 6,721,554.84         | 672.16   | 6.72                  | 7,142.23             | 7.14                  | 527.00                 | 30.00                  | 497.00                  | 0.07                 | 50.46   |
| C-12         | 12K+700.00 | Puenle s/Río Sibube (Ampliar)          | 26,764,823.16        | 2,676.48 | 26.76                 | 16,040.23            | 16.04                 | 843.00                 | 35.00                  | 808.00                  | 0.05                 | 106.54  |
| C-13         | 14K+025.00 | Ampliar Cajón                          | 287,783.84           | 28.78    | 0.29                  | 847.89               | 0.85                  | 60.00                  | 25.00                  | 35.00                   | 0.04                 | 11.96   |
| C-14         | 14K+500.00 | Ampliar Cajón                          | 1,258,234.53         | 125.82   | 1.26                  | 2,379.91             | 2.38                  | 131.00                 | 25.00                  | 106.00                  | 0.04                 | 25.71   |
| C-15         | 15K+030.00 | Ampliar Cajón                          | 97,158.98            | 9.72     | 0.10                  | 339.43               | 0.34                  | 70.00                  | 35.00                  | 35.00                   | 0.10                 | 4.15    |
| C-16         | 15K+425.00 | Ampliar Cajón                          | 351,693.99           | 35.17    | 0.35                  | 943.15               | 0.94                  | 100.00                 | 35.00                  | 65.00                   | 0.07                 | 10.65   |
| C-16a        | 16K+550.00 | Ampliar Cajón                          | 377,633.04           | 37.76    | 0.38                  | 708.84               | 0.71                  | 127.00                 | 38.00                  | 89.00                   | 0.13                 | 6.79    |
| C-17         | 17K+000.00 | Ampliar Cajón                          | 953,492.60           | 95.35    | 0.95                  | 1,870.69             | 1.87                  | 100.00                 | 25.00                  | 75.00                   | 0.04                 | 22.24   |
| C-18         | 19K+140.00 | Ampliar Cajón                          | 3,295,479.04         | 329.55   | 3.30                  | 2,869.34             | 2.87                  | 600.00                 | 35.00                  | 565.00                  | 0.20                 | 16.75   |
| C-19         | 19K+690.00 | Ampliar Cajón                          | 788,201.50           | 78.82    | 0.79                  | 2,246.53             | 2.25                  | 600.00                 | 42.00                  | 558.00                  | 0.25                 | 12.69   |

## 5. ESTIMACIÓN DE CAUDALES DE DISEÑO

Para la estimación de caudales de diseño, se utilizó la Formula Racional para cuencas con áreas menores a 250 hectáreas. Para áreas mayores se aplicó en método Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá (ETESA)

### 5.1 PARÁMETROS DE ANÁLISIS

#### 5.1.1 Período de Retorno

El período de retorno a utilizar, dependerá del tipo de estructura proyectada. Se utilizará los siguientes períodos de retorno:

- 1: 50 años para cajones pluviales y cauces de ríos y quebradas.

#### 5.1.2 Coeficiente de Escorrentía

De acuerdo a los Términos de Referencia de Diseño y Construcción, el valor mínimo a utilizar en la Fórmula Racional, será de 0.85 y 1.00 para zonas pavimentadas.

#### 5.1.3 Intensidad de Precipitación

De acuerdo con los Términos de Referencia de Diseño y Construcción, se recomienda utilizar para el cálculo de las intensidades de lluvia, las fórmulas presentadas en los estudios más recientes aprobado por el Ministerio de Obras Públicas para la Vertiente del Pacífico o del Atlántico según sea el caso.

---

De acuerdo al Manual del MOP para Revisión de Planos, las fórmulas para las intensidades de lluvia para la VERTIENTE DEL ATLANTICO, para el período de retorno de 1 en 50 años, es la siguiente:

$$I_{50} = (15,508) / (T_c + 71.7), \text{ para período de retorno 1 en 50 años}$$

Donde:

- ✓  $I$  = Intensidad de lluvia, en mm/hora
- ✓  $T_c$  = Tiempo de Concentración en minutos.

#### 5.1.4 Tiempo de Concentración

El tiempo de concentración ( $T_c$ ) se define como el tiempo que tarda la gota más lejana en llegar al punto de nuestro interés, obteniéndose el máximo caudal cuando la lluvia tenga esta duración. Cuando el tiempo de la lluvia sea menor a  $T_c$  el caudal no llegará a su máximo.

La fórmula para la determinación del Tiempo de Concentración a utilizar en este estudio, es la desarrollada por el U.S. Soil Conservation Service, que tiene la siguiente expresión:

$$T_c = \left[ \frac{0.87 L_c^3}{H} \right]^{0.385}$$

Donde:

- ✓  $T_c$  = Tiempo de concentración en minutos.
- ✓  $L_c$  = Longitud del cauce principal en kilómetros.
- ✓  $H$  = Diferencia de elevación entre el punto más alto y más bajo en metros.

#### 5.2 CAUDAL MEDIANTE FORMULA RACIONAL

El caudal viene dado por la expresión:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3.6}, \text{ en donde:}$$

- ✓  $Q$  = Caudal hidrológico,  $\text{m}^3/\text{s}$
- ✓  $C$  = Coeficiente de escorrentía, adimensional
- ✓  $I$  = Intensidad de precipitación correspondiente al tiempo de concentración de la cuenca, mm/hora
- ✓  $A$  = Área de la cuenca en  $\text{km}^2$ .

En la Tabla 2, se presentan los resultados de caudales de diseño obtenidos mediante la fórmula racional, para cada una de las cuencas analizadas de drenaje menor transversal, para períodos de retorno de 1 en 50 años.

**Tabla 2:** Caudales de diseño

| CUENCA N°   | ESTACIÓN   | HIDROGRAFÍA Y TIEMPOS DE CONCENTRACIÓN |                 |                       |         | COEFICIENTE ESCORRENTIA, "C" | INTENSIDAD LLUVIA, mm/hora | CAUDAL FÓRMULA RACIONAL m <sup>3</sup> /s |
|-------------|------------|--|-----------------|-----------------------|---------|------------------------------|----------------------------|---|
|             |            | OBRA EXISTENTE O PROYECTADA            | AREA, Ha        | AREA, km <sup>2</sup> | TC, min |                              |                            |   |
| C-1         | 0K+400.00  | Cajón Nuevo                            | 8.17            | 0.08                  | 12.32   | 0.85                         | 184.58                     | 3.56                                      |
| C-2         | 1K+880.00  | Puente Nuevo                           | 68.21           | 0.68                  | 4.27    | 0.85                         | 204.13                     | 32.88                                     |
| C-3         | 2K+700.00  | Cajón Nuevo                            | 21.64           | 0.22                  | 49.52   | 0.85                         | 127.93                     | 6.54                                      |
| C-4         | 4K+200.00  | Cajón Nuevo                            | 23.87           | 0.24                  | 34.96   | 0.85                         | 145.40                     | 8.19                                      |
| C-5         | 5K+400.00  | Puente nuevo                           | 123.76          | 1.24                  | 13.38   | 0.85                         | 182.27                     | 53.26                                     |
| C-6         | 5K+900.00  | Cajón Nuevo                            | 9.96            | 0.10                  | 3.88    | 0.85                         | 205.18                     | 4.83                                      |
| C-7         | 6K+180.00  | Cajón Nuevo                            | 72.77           | 0.73                  | 2.89    | 0.85                         | 207.92                     | 35.72                                     |
| C-9         | 6K+700.00  | Ampliar Cajón                          | 93.18           | 0.93                  | 11.54   | 0.85                         | 186.30                     | 40.99                                     |
| C-10        | 10K+100.00 | Ampliar Cajón                          | 129.47          | 1.29                  | 13.45   | 0.85                         | 182.14                     | 55.68                                     |
| <b>C-11</b> | 11K+810.00 | Puente s/Río Senostri (Ampliar)        | <b>672.16</b>   | 6.72                  | 50.46   | 0.85                         | 126.95                     | —   |
| <b>C-12</b> | 12K+700.00 | Puente s/Río Sibube (Ampliar)          | <b>2,676.48</b> | 26.76                 | 106.54  | 0.85                         | 87.00                      | —   |
| C-13        | 14K+025.00 | Ampliar Cajón                          | 28.78           | 0.29                  | 11.96   | 0.85                         | 185.38                     | 12.60                                     |
| C-14        | 14K+500.00 | Ampliar Cajón                          | 125.82          | 1.26                  | 25.71   | 0.85                         | 159.21                     | 47.30                                     |
| C-15        | 15K+030.00 | Ampliar Cajón                          | 9.72            | 0.10                  | 4.15    | 0.85                         | 204.45                     | 4.69                                      |
| C-16        | 15K+425.00 | Ampliar Cajón                          | 35.17           | 0.35                  | 10.65   | 0.85                         | 188.31                     | 15.64                                     |
| C-16a       | 16K+550.00 | Ampliar Cajón                          | 37.76           | 0.38                  | 6.79    | 0.85                         | 197.58                     | 17.62                                     |
| C-17        | 17K+000.00 | Ampliar Cajón                          | 95.35           | 0.95                  | 22.24   | 0.85                         | 165.08                     | 37.17                                     |
| <b>C-18</b> | 19K+140.00 | Ampliar Cajón                          | <b>329.55</b>   | 3.30                  | 16.75   | 0.85                         | 175.33                     | —   |
| C-19        | 19K+690.00 | Ampliar Cajón                          | 78.82           | 0.79                  | 12.69   | 0.85                         | 183.77                     | 34.20                                     |

### 5.3 CAUDAL MEDIANTE MÉTODO ANÁLISIS REGIONAL DE CRECIDAS MÁXIMAS

La estimación de caudales de diseño mediante el Método Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá (ETESA), aplica para cuencas con áreas mayores a 250 hectáreas.

Para el proyecto de carretera, se identifican tres cruces de drenaje transversal con cuencas de aporte mayor a 250 hectáreas, con localización siguiente:

- Cuenca C11: Cruce de Río Senostri, en estación 11K+800 y con área de 672 hectáreas.
- Cuenca C12: Cruce de Río Sibube, en estación 12K+700 y con área de 2676 hectáreas.
- Cuenca C18: Cruce de Quebrada Sin Nombre, en estación y con área de 330 hectáreas.

El objetivo del estudio hidrológico e hidráulico de las obras de drenaje mayor, es la estimación de los caudales de diseño y predicción del comportamiento hidráulico de la corriente del río o quebrada, en el sitio de interés para el emplazamiento de la obra de paso, para definir las características geométricas y estructurales que aseguren la estabilidad de la obra, el libre flujo de la escorrentía y transitabilidad vial, ante eventos de crecidas máximas esperadas. El estudio para la estimación de caudales de diseño, está basado en la recopilación y análisis de la información disponible sobre climatología e hidrología de la zona, mapas y mosaicos cartográficos, levantamientos topográficos del sitio e investigaciones de campo sobre evidencia de huellas e historial de crecidas según pobladores de la zona.

Para la aplicación del método Análisis Regional de Crecidas Máximas, se procedió a la identificación de la Zona dentro del Mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas. Este método fue desarrollado por el Departamento de Hidrometeorología del IRHE a mediados de la década de 1980 y en 1986 se desarrolló una metodología denominada Análisis Regional de Crecidas Máximas, con la finalidad de aplicarla para las áreas donde no se dispone de registros hidrológicos.

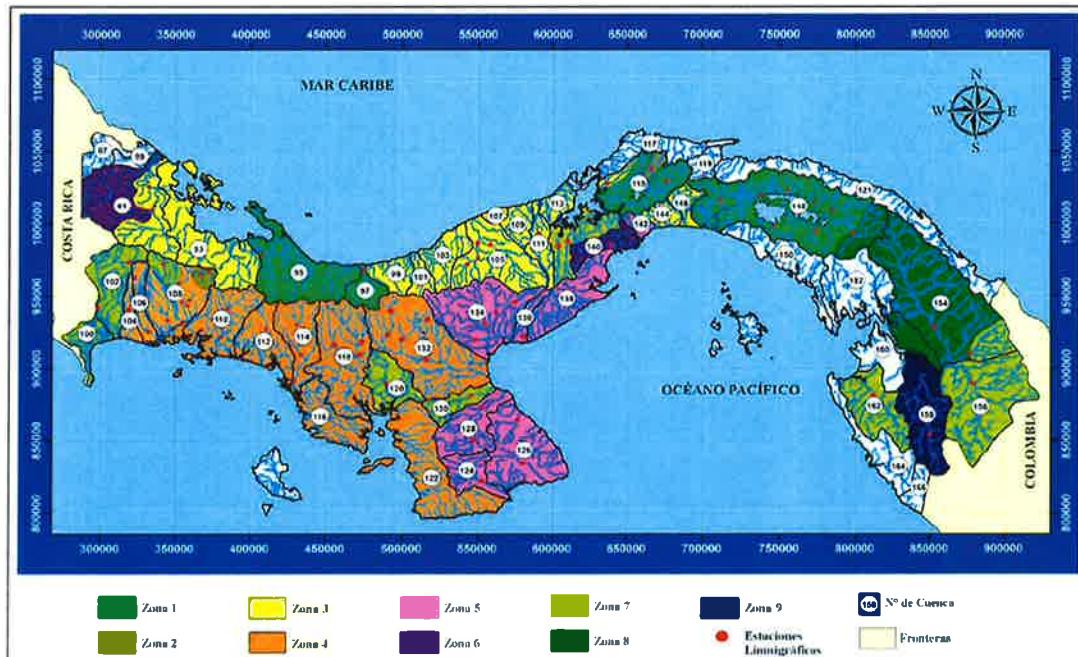
La metodología desarrollada, consistió en la elaboración del mapa de regionalización de crecidas, considerando los aspectos siguientes:

- Compilación de la información de las crecidas máximas anuales
- Revisión, relleno y extensión de la información anual de caudales máximos instantáneos
- Determinación de las relaciones que definen la crecida media anual y el área de la cuenca
- Elaboración de las curvas de frecuencia adimensional generalizadas
- Delimitación de las regiones hidrológicamente homogéneas y elaboración del mapa que muestra las distintas regiones
- Aplicación del análisis regional de la frecuencia de crecidas máximas
- Comparación con otros métodos.

Cabe destacar que el análisis para la definición de la metodología, fue basado en la información disponible hasta el año hidrológico 1984-85 en 55 estaciones limnigráficas o de registro continuo de nivel. En el año 2008, la Gerencia de Hidrometeorología de Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA), Panamá; revisó y actualizó el análisis inicial con una mayor cantidad de información recabada durante los últimos 20 años.

Con la revisión y actualización de 2008, se generaron las ecuaciones, tabla con factores y zonificación de regiones hidrológicamente homogéneas, aplicables para la estimación de caudales máximos instantáneos, a partir del área de la cuenca hasta el sitio de interés del estudio.

**Figura 3:** Mapa de regiones hidrológicamente homogéneas



**Tabla 3:** Ecuaciones de Caudal Promedio Máximo Instantáneo, por región hidrológicamente homogénea

| Zona | Número de ecuación | Ecuación                | Distribución de frecuencia |
|------|--------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1    | 1                  | $Q_{máx} = 34A^{0.59}$  | Tabla # 1                  |
| 2    | 1                  | $Q_{máx} = 34A^{0.59}$  | Tabla # 3                  |
| 3    | 2                  | $Q_{máx} = 25A^{0.59}$  | Tabla # 1                  |
| 4    | 2                  | $Q_{máx} = 25A^{0.59}$  | Tabla # 4                  |
| 5    | 3                  | $Q_{máx} = 14A^{0.59}$  | Tabla # 1                  |
| 6    | 3                  | $Q_{máx} = 14A^{0.59}$  | Tabla # 2                  |
| 7    | 4                  | $Q_{máx} = 9A^{0.59}$   | Tabla # 3                  |
| 8    | 5                  | $Q_{máx} = 4.5A^{0.59}$ | Tabla # 3                  |
| 9    | 2                  | $Q_{máx} = 25A^{0.59}$  | Tabla # 3                  |

**Tabla 4:** Factores  $Q_{máx}/Q_{prom.máx}$  para diferentes períodos de retorno

| Tr, años | Factores $Q_{máx}/Q_{prom.máx}$ para distintos Tr. |           |           |           |
|----------|--|-----------|-----------|-----------|
|          | Tabla # 1  | Tabla # 2 | Tabla # 3 | Tabla # 4 |
| 1.005    | 0.28   | 0.29      | 0.3       | 0.34      |
| 1.05     | 0.43   | 0.44      | 0.45      | 0.49      |
| 1.25     | 0.62   | 0.63      | 0.64      | 0.67      |
| 2        | 0.92   | 0.93      | 0.92      | 0.93      |
| 5        | 1.36   | 1.35      | 1.32      | 1.30      |
| 10       | 1.66   | 1.64      | 1.6       | 1.55      |
| 20       | 1.96   | 1.94      | 1.88      | 1.78      |
| 50       | 2.37   | 2.32      | 2.24      | 2.10      |
| 100      | 2.68   | 2.64      | 2.53      | 2.33      |
| 1.000    | 3.81   | 3.71      | 3.53      | 3.14      |
| 10.000   | 5.05   | 5.48      | 4.6       | 4.00      |

A partir de la localización regional del proyecto, para las cuencas en estudio correspondiente al sitio de cruce y emplazamiento de las obras de paso al drenaje transversal mayor; aplicando el método regional de crecidas, se determinan los parámetros siguientes:

- Ubicación de proyecto según Figura 3: **Zona 3**, entre las cuencas del Río Sixaola y Río Changuinola (cuenca 89).
- Ecuación de caudal promedio máximo, según Tabla 2 : **Ecuación 2 ( $Q_{pmáx}=25^{0.59}$ )**
- Tabla de factor  $Q_{máx}/Q_{prom}$  para períodos de retorno, según Tabla 3: **Tabla #1**
- Factor  $Q_{máx}/Q_{prom}$  para períodos de retorno de 50 y 100 años: **2.37 y 2.68** respectivamente

Aplicando la ecuación 2 para el cálculo del caudal promedio máximo y el factor para período de retorno de 1 en 50 años, al realizar dicho producto se obtiene el Caudal Máximo Instantáneo ( $Q_{pmáx}_{50}$ ), el cual es el Caudal Máximo Instantáneo de diseño para ese periodo. Consecuentemente se aplica las mismas operaciones para obtener dicho caudal para el período de retorno de 1 en 100 años ( $Q_{máx}_{100}$ ).

Los resultados obtenidos son presentados en la Tabla 4.

**Tabla 5:** Estimación del caudal de diseño mediante el método regional de crecidas máximas.

| ESTIMACIÓN DE CAUDALES DE DISEÑO |          |                          |                |                                 |                     |                                  |      |       |       |                      |                       |   |   |  |
|----------------------------------|----------|--------------------------|----------------|---------------------------------|---------------------|----------------------------------|------|-------|-------|----------------------|-----------------------|---|---|--|
| N°                               | ESTACIÓN | NOMBRE DE RÍO O QUEBRADA | OBRA EXISTENTE | ÁREA TRIBUTARIA, m <sup>2</sup> | ÁREA TRIBUTARIA, Ha | ÁREA TRIBUTARIA, km <sup>2</sup> | ZONA | ECUAC | TABLA | FACTOR <sub>50</sub> | FACTOR <sub>100</sub> | Q <sub>máx,23</sub> , m <sup>3</sup> /seg | Q <sub>máx,50</sub> , m <sup>3</sup> /seg | Q <sub>máx,100</sub> , m <sup>3</sup> /seg |
| C11                              | 11K+810  | RÍO SENOSTRI             | PUENTE         | 6,721,555                       | 672                 | 6.72                             | 3    | 2     | 1     | 2.37                 | 2.68                  | 77  | 182                                       | 206  |
| C12                              | 12K+700  | RÍO SIBUBE               | PUENTE         | 26,764,823                      | 2,676               | 26.76                            | 3    | 2     | 1     | 2.37                 | 2.68                  | 174                                       | 412                                       | 466  |
| C18                              | 19K+140  | QDA. SN                  | CAJÓN DOBLE    | 3,295,479                       | 330                 | 3.30                             | 3    | 2     | 1     | 2.37                 | 2.68                  | 51  | 120                                       | 136  |

## 6. ANÁLISIS HIDRÁULICO DE LAS OBRAS

### 6.1 DRENAJE TRANSVERSAL MENOR

#### 6.1.1 Velocidades admisibles

De acuerdo a los Términos de Referencia de Diseño y Construcción, todos los sistemas de drenaje deberán proyectarse con pendientes suficientes para que la velocidad media no sobrepase los límites indicados ( $1.0 \text{ m/s} < V < 5.0 \text{ m/s}$ ).

#### 6.1.2 Secciones hidráulicas proyectadas

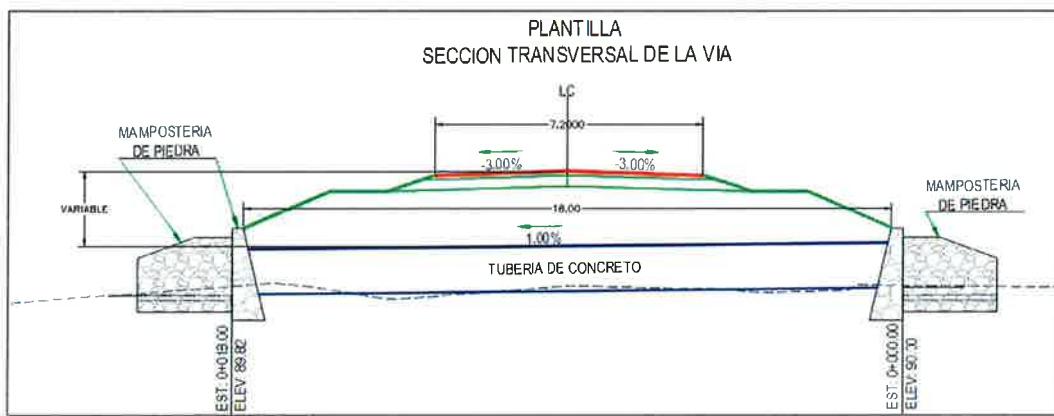
Sobre la base de la demanda real de caudales de diseño final para los dieciséis 16 cruces de drenaje transversal menor, se proyecta la construcción de cinco (5) cajones nuevos, la prolongación de diez (10) cajones existentes y la construcción de puente sobre el cruce de canal Las Tablas 1.

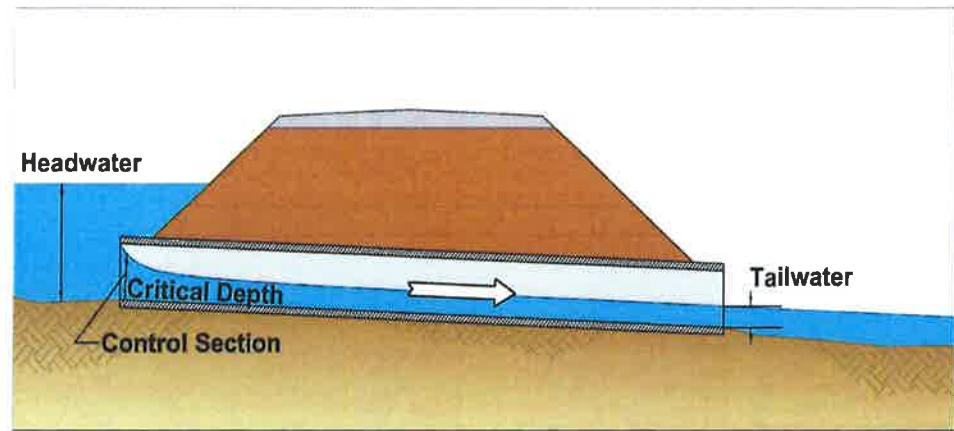
#### 6.1.3 Resultados de análisis de capacidad máxima

Para efectos de diseñar la sección de paso más eficiente en cada sitio de interés del cruce de los cauces con la vía, se han realizado los cálculos con el programa HY8, tomando en consideración algunos parámetros analizados de las secciones transversales del camino y del perfil del mismo.

Se ha adoptado una sección modelo de plantilla con algunas características para realizar las corridas de una manera estándar), según ilustrado en la Figura 4.

**Figura 4:** Ilustración de plantilla modelo para drenaje transversal





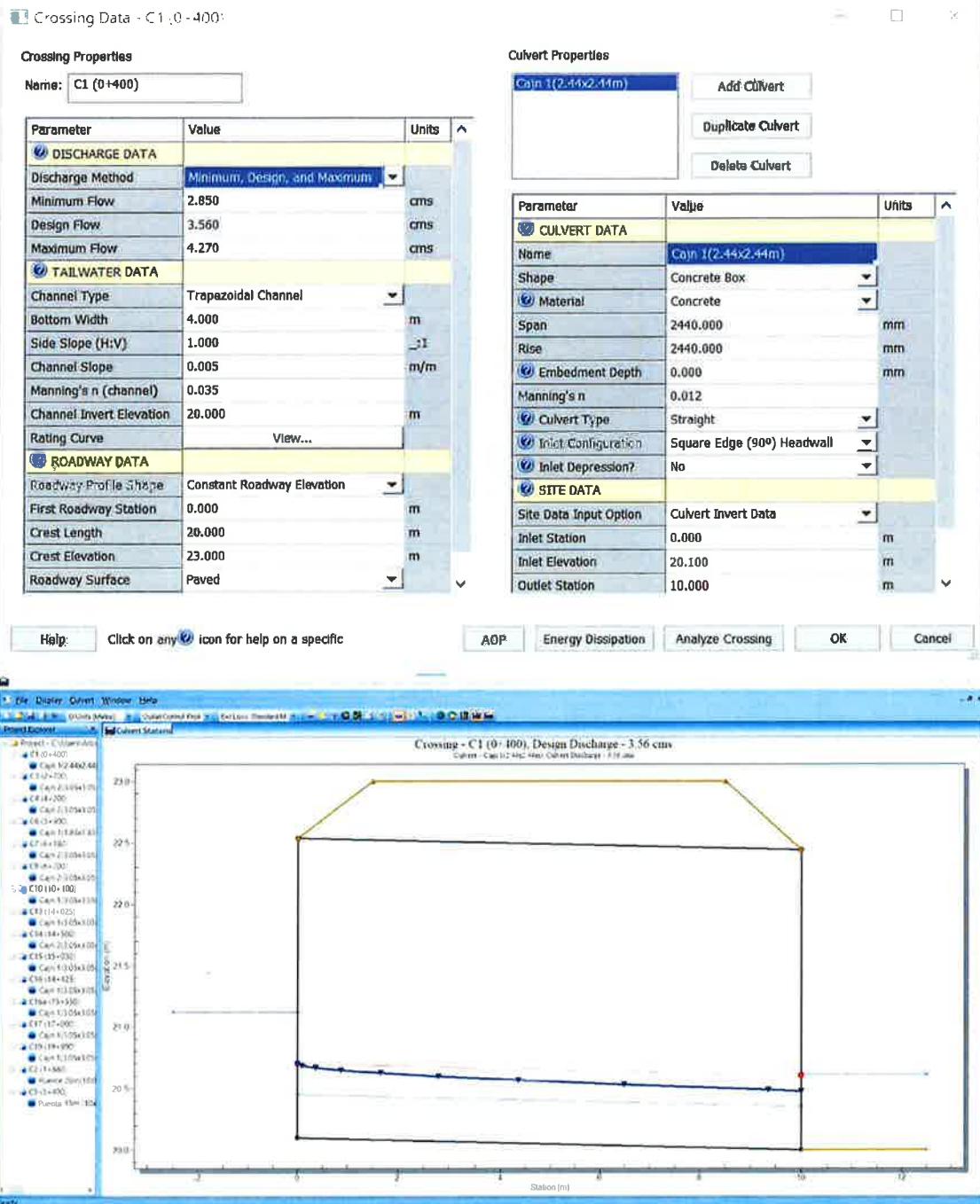
Los resultados del análisis de capacidad máxima de alcantarillas evaluadas, se presentan en la Tabla 6 siguientes y en las Figuras de 5 a 21, se ilustran las pantallas de entrada y reportes de salida para cada una de las obras evaluadas de drenaje menor transversal.

**Tabla 6:** Resultados de evaluación hidráulica

| CUENCA N° | LOCALIZACION  | NOMBRE | ESTACIÓN   | HIDROGRAFIA Y TIEMPO DE CONCENTRACION |                 | CAUDAL FÓRMULA RACIONAL m³/s | EVALUACIÓN HIDRÁULICA DE OBRAS PROYECTADAS Y EXISTENTES |      |          |      |                   |                |                    |                           |
|-----------|---|--------|------------|---------------------------------------|-----------------|------------------------------|---|------|----------|------|-------------------|----------------|--------------------|---------------------------|
|           |   |        |            | OBRA EXISTENTE O PROYECTADA           | AREA, Ha        |                              | Hw, m   | D, m | Hw/D max | Hw/D | Cumple/ No Cumple | Velocidad, m/s | Velocidad Máx, m/s | V, m/s: Cumple/ No Cumple |
| C-1       | Construcción de cajón pluvial Est. 0k+400 (2.44 x 2.44 Simple)              |        | 0K+400.00  | Cajón Nuevo                           | 8.17            | 3.56                         | 1.02  | 2.44 | 0.42     | 1.00 | CUMPLE            | 3.06           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-2       | Puente Vehicular sobre Canal Las Tablas N°1, Est. 1k+880, L=20.00m          |        | 1K+880.00  | Puente Nuevo                          | 68.21           | 32.88                        | 0.40  | 3.05 | 0.13     | 1.00 | CUMPLE            | 2.11           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-3       | Construcción de cajón pluvial Est. 2k+700 (3.05 x 3.05 Doble)               |        | 2K+700.00  | Cajón Nuevo                           | 21.64           | 6.54                         | 0.83  | 3.05 | 0.27     | 1.00 | CUMPLE            | 2.84           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-4       | Construcción de cajón pluvial Est. 4k+200 (3.05 x 3.05 Doble)               |        | 4K+200.00  | Cajón Nuevo                           | 23.87           | 8.19                         | 0.97  | 3.05 | 0.32     | 1.00 | CUMPLE            | 3.01           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-5       | Puente Vehicular sobre Canal Las Tablas N°2, Est. 5k+400, L=15.00m          |        | 5K+400.00  | Puente nuevo                          | 123.76          | 53.26                        | 2.40  | 3.05 | 0.79     | 1.00 | CUMPLE            | 4.48           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-6       | Construcción de cajón pluvial Est. 5k+900 (1.83 x 1.83 Simple)              |        | 5K+900.00  | Cajón Nuevo                           | 9.96            | 4.83                         | 1.50  | 1.83 | 0.82     | 1.00 | CUMPLE            | 3.55           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-7       | Construcción de cajón pluvial Est. 6k+180 (3.05 x 3.05 Doble)               |        | 6K+180.00  | Cajón Nuevo                           | 72.77           | 35.72                        | 2.55  | 3.05 | 0.84     | 1.00 | CUMPLE            | 4.51           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-9       | Prolongación de alcantarillas de cajones, Est. 6k+700 (3.05 x 3.05 Doble)   |        | 6K+700.00  | Ampliar Cajón                         | 93.18           | 40.99                        | 2.80  | 3.05 | 0.92     | 1.20 | CUMPLE            | 4.69           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-10      | Prolongación de alcantarillas de cajones, Est. 10k+100 (3.05 x 3.05 Simple) |        | 10K+100.00 | Ampliar Cajón                         | 129.47          | 55.68                        | 4.55  | 3.05 | 1.20     | 1.20 | CUMPLE            | 5.00           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-11      | Puente Vehicular sobre Río Sinostri, Est. 11k+810, L=25.00m                 |        | 11K+810.00 | Puente s/Río Senosiri (Ampliar)       | <b>672.16</b>   | —                            | —   | —    | —        | —    | —                 | —              | —                  | —                         |
| C-12      | Puente Vehicular sobre Río Sibube, Est. 12k+700, L=48.70m                   |        | 12K+700.00 | Puente s/Río Sibube (Ampliar)         | <b>2,876.48</b> | —                            | —   | —    | —        | —    | —                 | —              | —                  | —                         |
| C-13      | Prolongación de alcantarillas de cajones, Est. 14k+025 (3.05 x 3.05 Simple) |        | 14K+025.00 | Ampliar Cajón                         | 28.78           | 12.60                        | 2.03  | 3.05 | 0.67     | 1.20 | CUMPLE            | 4.09           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-14      | Prolongación de alcantarillas de cajones, Est. 14k+500 (3.05 x 3.05 Doble)  |        | 14K+500.00 | Ampliar Cajón                         | 125.82          | 47.30                        | 3.09  | 3.05 | 1.01     | 1.20 | CUMPLE            | 4.88           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-15      | Prolongación de alcantarillas de cajones, Est. 15k+030 (3.05 x 3.05 Simple) |        | 15K+030.00 | Ampliar Cajón                         | 9.72            | 4.69                         | 1.06  | 3.05 | 0.35     | 1.20 | CUMPLE            | 3.12           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-16      | Prolongación de alcantarillas de cajones, Est. 15k+425 (3.05 x 3.05 Simple) |        | 15K+425.00 | Ampliar Cajón                         | 35.17           | 15.64                        | 2.34  | 3.05 | 0.77     | 1.20 | CUMPLE            | 4.35           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-16a     | Prolongación de alcantarillas de cajones, Est. 16k+550 (3.05 x 3.05 Simple) |        | 16K+550.00 | Ampliar Cajón                         | 37.76           | 17.62                        | 2.53  | 3.05 | 0.83     | 1.20 | CUMPLE            | 4.49           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-17      | Prolongación de alcantarillas de cajones, Est. 17k+000 (3.05 x 3.05 Simple) |        | 17K+000.00 | Ampliar Cajón                         | 95.35           | 37.17                        | 4.11  | 3.05 | 1.20     | 1.20 | CUMPLE            | 5.00           | 5.00               | CUMPLE                    |
| C-18      | Prolongación de alcantarillas de cajones, Est. 19k+140 (3.05 x 3.05 Doble)  |        | 19K+140.00 | Ampliar Cajón                         | <b>329.55</b>   | —                            | —   | —    | —        | —    | —                 | —              | —                  | —                         |
| C-19      | Prolongación de alcantarillas de cajones, Est. 19k+690 (3.05 x 3.05 Simple) |        | 19K+690.00 | Ampliar Cajón                         | 78.82           | 34.20                        | 4.01  | 3.05 | 1.20     | 1.20 | CUMPLE            | 5.00           | 5.00               | CUMPLE                    |

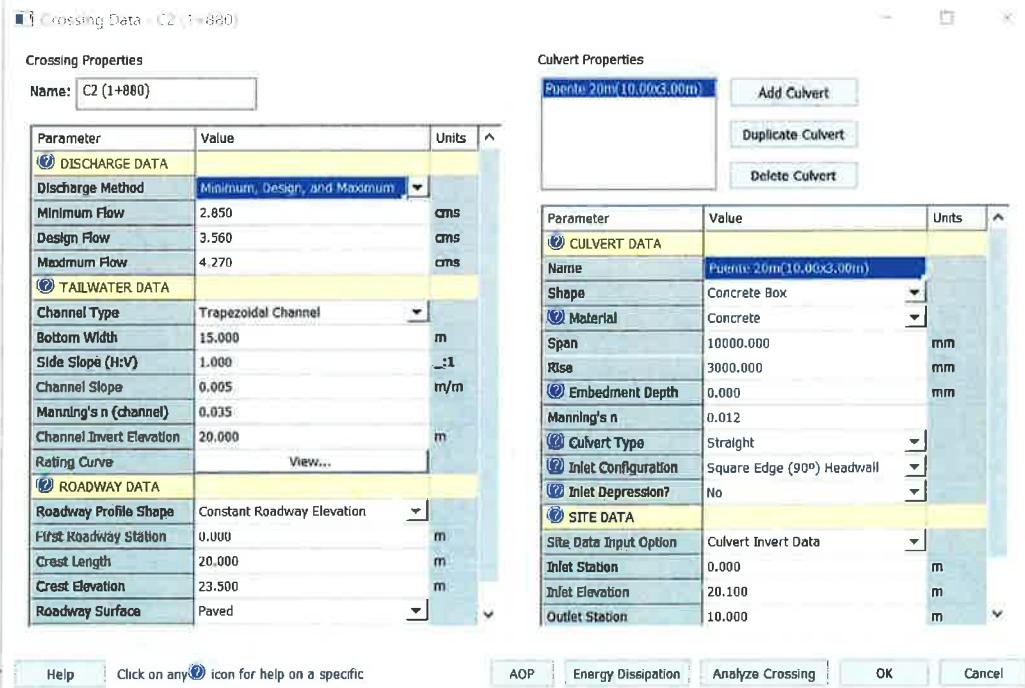
## 6.1.4 Reportes de evaluación Hy8

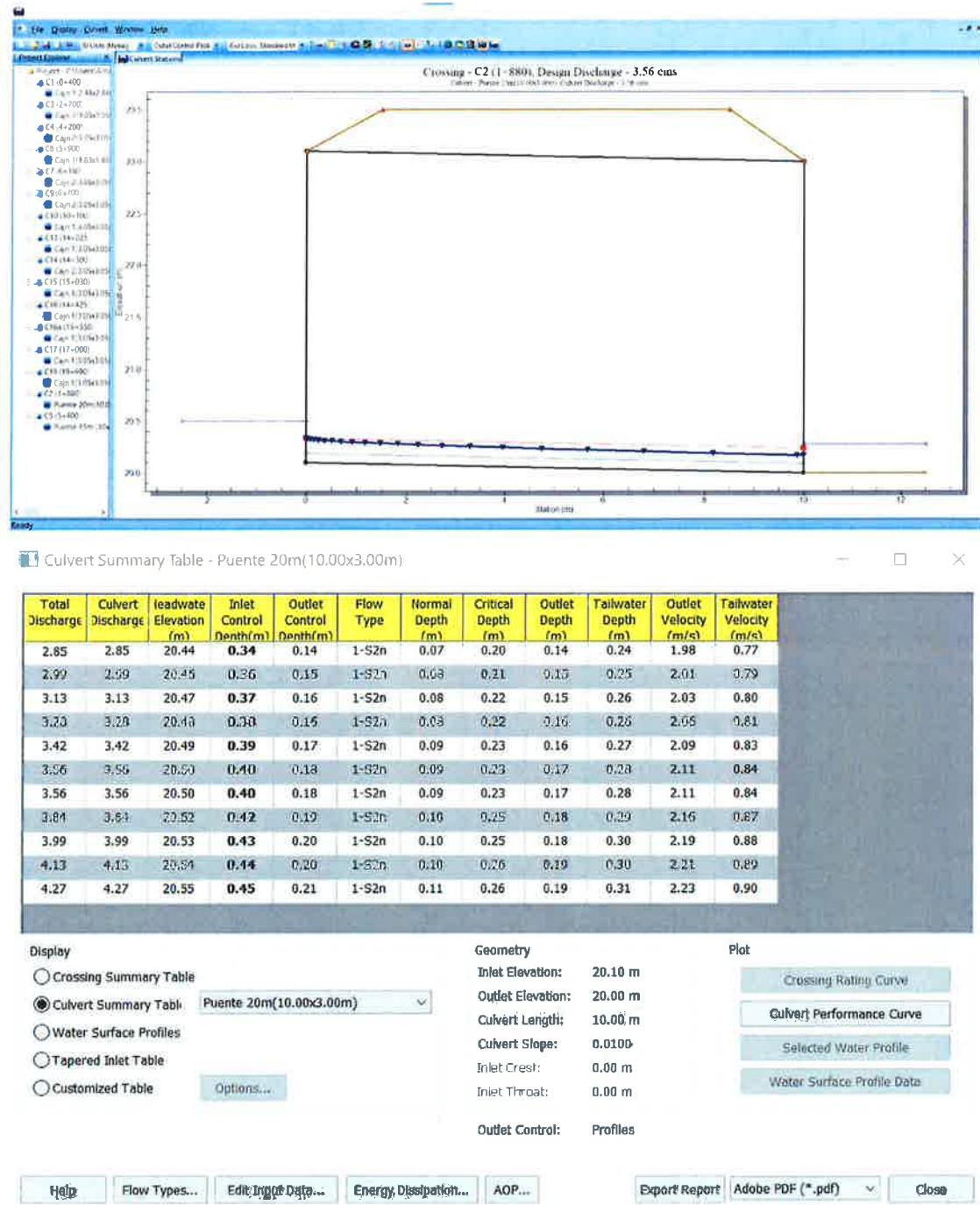
### ■ Obra Cuenca C1





## ■ Obra Cuenca C2





## ■ Obra Cuenca C3

Crossing Data - C3 (2+700)

| Crossing Properties      |                              |       |
|--------------------------|------------------------------|-------|
| Name:                    | C3 (2+700)                   |       |
| Parameter                | Value                        | Units |
| <b>DISCHARGE DATA</b>    |                              |       |
| Discharge Method         | Minimum, Design, and Maximum |       |
| Minimum Flow             | 5.230                        | cms   |
| Design Flow              | 6.540                        | cms   |
| Maximum Flow             | 7.850                        | cms   |
| <b>TAILWATER DATA</b>    |                              |       |
| Channel Type             | Trapezoidal Channel          |       |
| Bottom Width             | 8.000                        | m     |
| Side Slope (H:V)         | 1.000                        | -1    |
| Channel Slope            | 0.005                        | m/m   |
| Manning's n (channel)    | 0.035                        |       |
| Channel Invert Elevation | 20.000                       | m     |
| Rating Curve             | View...                      |       |
| <b>ROADWAY DATA</b>      |                              |       |
| Roadway Profile Shape    | Constant Roadway Elevation   |       |
| First Roadway Station    | 0.000                        | m     |
| Crest Length             | 20.000                       | m     |
| Crest Elevation          | 23.500                       | m     |
| Roadway Surface          | Paved                        |       |

| Culvert Properties     |                            |                   |
|------------------------|----------------------------|-------------------|
| Cajn 2(3.05x3.05m)     |                            | Add Culvert       |
|                        |                            | Duplicate Culvert |
|                        |                            | Delete Culvert    |
| Parameter              | Value                      | Units             |
| <b>CULVERT DATA</b>    |                            |                   |
| Name                   | Cajn 2(3.05x3.05m)         |                   |
| Shape                  | Concrete Box               |                   |
| Material               | Concrete                   |                   |
| Span                   | 3050.000                   | mm                |
| Rise                   | 3050.000                   | mm                |
| Embedment Depth        | 0.000                      | mm                |
| Manning's n            | 0.012                      |                   |
| Culvert Type           | Straight                   |                   |
| Inlet Configuration    | Square Edge (90°) Headwall |                   |
| Inlet Depression?      | No                         |                   |
| <b>SITE DATA</b>       |                            |                   |
| Site Data Input Option | Culvert Invert Data        |                   |
| Inlet Station          | 0.000                      | m                 |
| Inlet Elevation        | 20.100                     | m                 |
| Outlet Station         | 10.000                     | m                 |

Help
Click on any icon for help on a specific
AOP
Energy Dissipation
Analyze Crossing
OK
Cancel

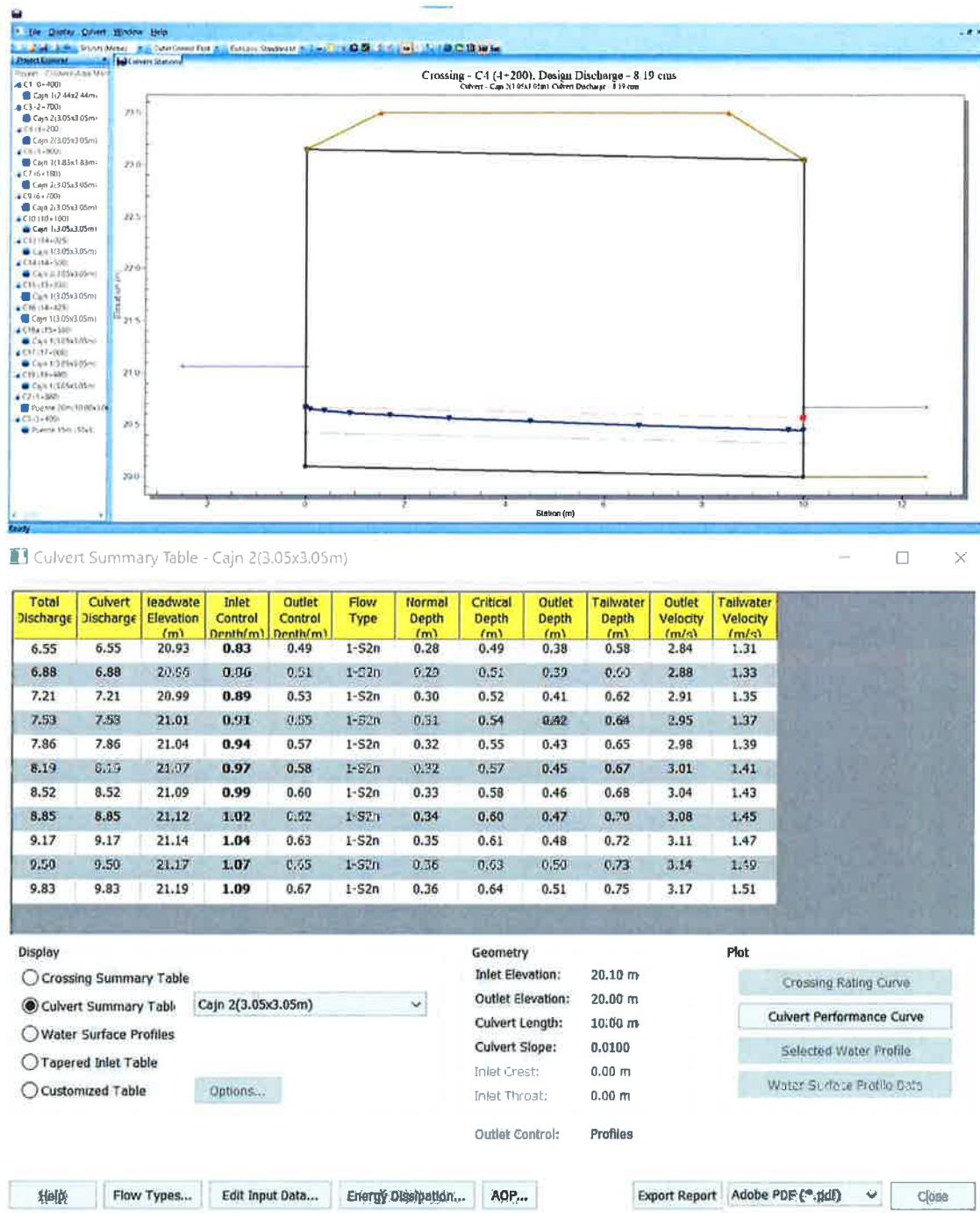
  

The screenshot shows a software window titled "Crossing - C3 (2+700), Design Discharge - 6.54 cms". The main area displays a cross-section of a concrete box culvert with dimensions: height 3.05m, width 3.05m, and span 3050.000mm. The culvert is shown in a trapezoidal channel with a side slope of 1:1. The roadway profile is constant at elevation 23.500m. The project tree on the left lists various components like "C1 (0+400)", "C3 (2+700)", and "C4 (4+000)". The status bar at the bottom says "Ready".

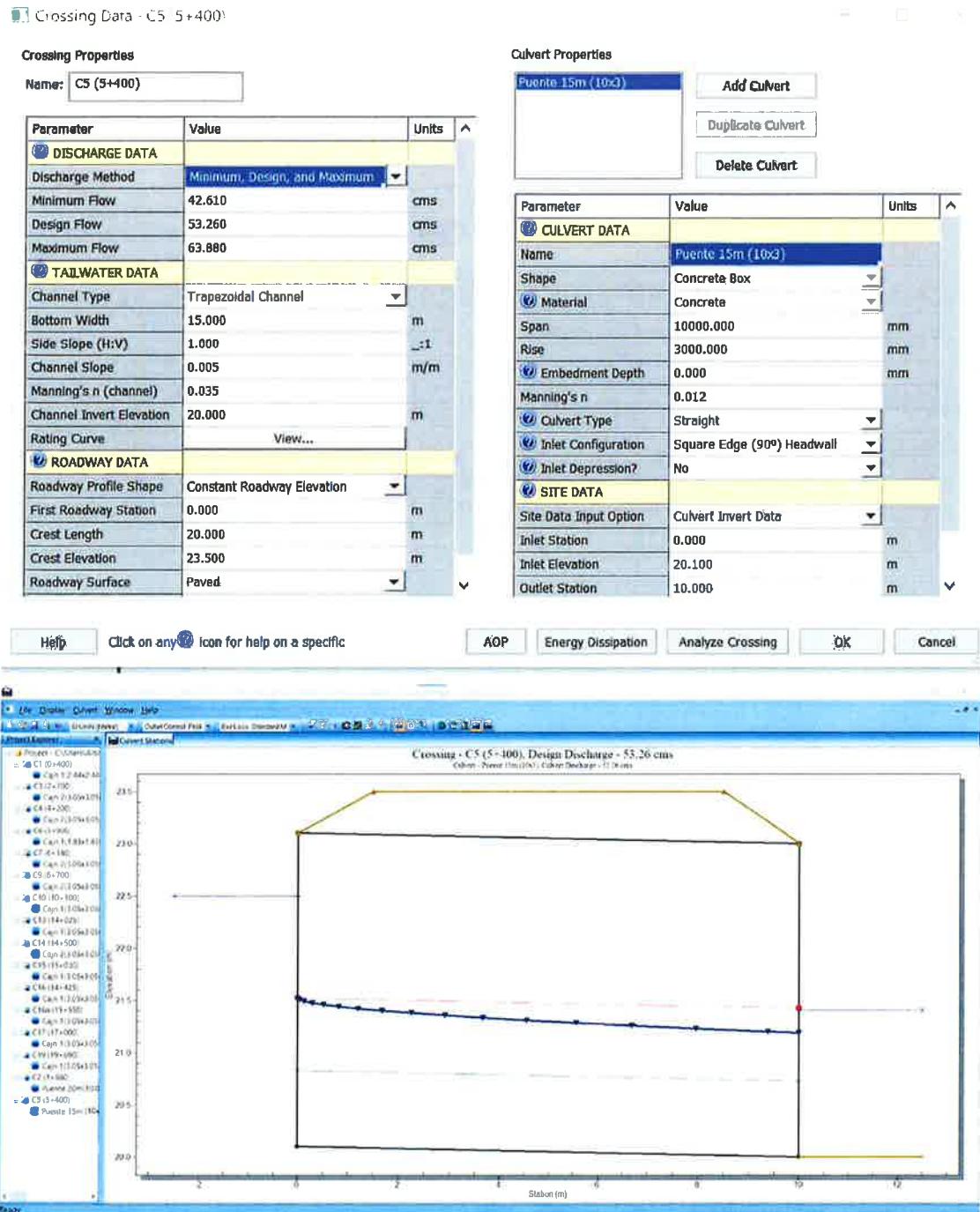


## ■ Obra Cuenca C4

The screenshot shows the 'Crossing Data - C4 (4-200)' dialog box. It has two main sections: 'Crossing Properties' and 'Culvert Properties'. In 'Crossing Properties', the name is set to 'C4 (4-200)'. The 'DISCHARGE DATA' section includes parameters like Minimum Flow (6.550 cms), Design Flow (8.190 cms), and Maximum Flow (9.830 cms). The 'TAILWATER DATA' section includes Channel Type (Trapezoidal Channel), Bottom Width (8.000 m), Side Slope (H:V) (1.000), and Channel Slope (0.005). The 'ROADWAY DATA' section includes Roadway Profile Shape (Constant Roadway Elevation), First Roadway Station (0.000 m), Crest Length (20.000 m), Crest Elevation (23.500 m), and Roadway Surface (Paved). In 'Culvert Properties', the culvert is identified as 'Cajn 2(3.05x3.05m)'. The 'CULVERT DATA' section includes parameters like Name (Cajn 2(3.05x3.05m)), Shape (Concrete Box), Material (Concrete), Span (3050.000 mm), Rise (3050.000 mm), Embedment Depth (0.000 mm), Manning's n (0.012), Culvert Type (Straight), Inlet Configuration (Square Edge (90°) Headwall), and Inlet Depression? (No). The 'SITE DATA' section includes Site Data Input Option (Culvert Invert Data), Inlet Station (0.000 m), Inlet Elevation (20.100 m), and Outlet Station (10.000 m). At the bottom are buttons for Help, Click on any icon for help on a specific, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, and Cancel.



## ■ Obra Cuenca C5



Culvert Summary Table - Puente 15m (10x3)

| Total Discharge | Culvert Discharge | Leadwater Elevation (m) | Inlet Control Depth(m) | Outlet Control Depth(m) | Flow Type | Normal Depth (m) | Critical Depth (m) | Outlet Depth (m) | Tailwater Depth (m) | Outlet Velocity (m/s) | Tailwater Velocity (m/s) |
|-----------------|-------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|------------------|--------------------|------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
| 42.61           | 42.61             | 22.17                   | 2.07                   | 1.29                    | 1-S2n     | 0.63             | 1.23               | 1.01             | 1.23                | 4.21                  | 2.13                     |
| 44.74           | 44.74             | 22.24                   | 2.14                   | 1.34                    | 1-S2n     | 0.65             | 1.27               | 1.05             | 1.27                | 4.26                  | 2.17                     |
| 46.86           | 46.86             | 22.30                   | 2.20                   | 1.40                    | 1-S2n     | 0.67             | 1.31               | 1.09             | 1.30                | 4.32                  | 2.20                     |
| 48.99           | 48.99             | 22.37                   | 2.27                   | 1.45                    | 1-S2n     | 0.69             | 1.35               | 1.12             | 1.34                | 4.37                  | 2.24                     |
| 51.12           | 51.12             | 22.43                   | 2.33                   | 1.51                    | 1-S2n     | 0.71             | 1.39               | 1.16             | 1.37                | 4.43                  | 2.27                     |
| 53.25           | 53.25             | 22.50                   | 2.40                   | 1.57                    | 1-S2n     | 0.73             | 1.42               | 1.19             | 1.41                | 4.48                  | 2.30                     |
| 53.26           | 53.26             | 22.50                   | 2.40                   | 1.57                    | 1-S2n     | 0.73             | 1.42               | 1.19             | 1.41                | 4.48                  | 2.30                     |
| 57.50           | 57.50             | 22.62                   | 2.52                   | 1.68                    | 1-S2n     | 0.77             | 1.50               | 1.26             | 1.47                | 4.57                  | 2.37                     |
| 59.63           | 59.63             | 22.68                   | 2.58                   | 1.74                    | 1-S2n     | 0.79             | 1.54               | 1.29             | 1.51                | 4.62                  | 2.40                     |
| 61.75           | 61.75             | 22.74                   | 2.64                   | 1.80                    | 1-S2n     | 0.81             | 1.57               | 1.32             | 1.54                | 4.67                  | 2.43                     |
| 63.88           | 63.88             | 22.81                   | 2.71                   | 1.86                    | 1-S2n     | 0.83             | 1.61               | 1.36             | 1.57                | 4.71                  | 2.45                     |



Help Flow Types... Edit Input Data... Energy Dissipation... AOP... Export Report Adobe PDF (\*.pdf) Close

### ■ Obra Cuenca C6

Crossing Data - C6 (5+900)

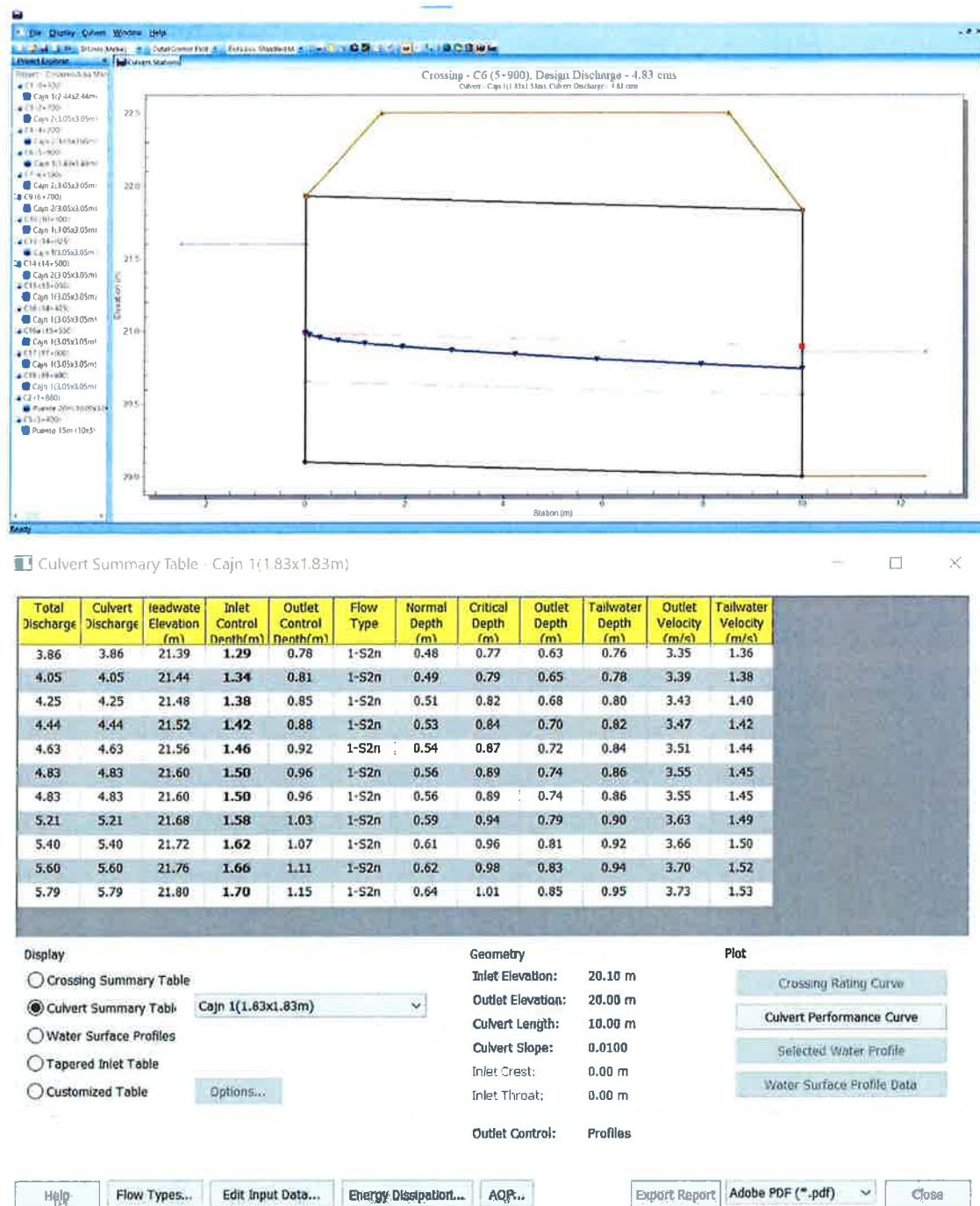
Crossing Properties

|                          |                              |       |
|--------------------------|------------------------------|-------|
| Name:                    | C6 (5+900)                   |       |
| Parameter                | Value                        | Units |
| <b>DISCHARGE DATA</b>    |                              |       |
| Discharge Method         | Minimum, Design, and Maximum |       |
| Minimum Flow             | 3.860                        | cms   |
| Design Flow              | 4.830                        | cms   |
| Maximum Flow             | 5.790                        | cms   |
| <b>TAILWATER DATA</b>    |                              |       |
| Channel Type             | Trapezoidal Channel          |       |
| Bottom Width             | 3.000                        | m     |
| Side Slope (H:V)         | 1.000                        | -1    |
| Channel Slope            | 0.005                        | m/m   |
| Manning's n (channel)    | 0.035                        |       |
| Channel Invert Elevation | 20.000                       | m     |
| Rating Curve             | View...                      |       |
| <b>ROADWAY DATA</b>      |                              |       |
| Roadway Profile Shape    | Constant Roadway Elevation   |       |
| First Roadway Station    | 0.000                        | m     |
| Crest Length             | 20.000                       | m     |
| Crest Elevation          | 22.500                       | m     |
| Roadway Surface          | Paved                        |       |

Culvert Properties

|                        |                            |                |
|------------------------|----------------------------|----------------|
| Cyln 1 (1.83x1.83m)    |                            |                |
| Add Culvert            | Duplicate Culvert          | Delete Culvert |
| Parameter              | Value                      | Units          |
| <b>CULVERT DATA</b>    |                            |                |
| Name                   | Cyln 1 (1.83x1.83m)        |                |
| Shape                  | Concrete Box               |                |
| Material               | Concrete                   |                |
| Span                   | 1830.000                   | mm             |
| Rise                   | 1830.000                   | mm             |
| Embedment Depth        | 0.000                      | mm             |
| Manning's n            | 0.012                      |                |
| Culvert Type           | Straight                   |                |
| Inlet Configuration    | Square Edge (90°) Headwall |                |
| Inlet Depression?      | No                         |                |
| <b>SITE DATA</b>       |                            |                |
| Site Data Input Option | Culvert Invert Data        |                |
| Inlet Station          | 0.000                      | m              |
| Inlet Elevation        | 20.100                     | m              |
| Outlet Station         | 10.000                     | m              |

Help Click on any icon for help on a specific      AOP      Energy Dissipation      Analyze Crossing      OK      Cancel



## ■ Obra Cuenca C7

Crossing Data - C7 6+180

| Crossing Properties      |                              |       | Culvert Properties     |                            |             |
|--------------------------|------------------------------|-------|------------------------|----------------------------|-------------|
| Name:                    | C7 (6+180)                   |       | Cajn 2(3.05x3.05m)     |                            | Add Culvert |
| <b>DISCHARGE DATA</b>    | Value                        | Units | <b>CULVERT DATA</b>    | Value                      | Units       |
| Discharge Method         | Minimum, Design, and Maximum |       | Name                   | Cajn 2(3.05x3.05m)         |             |
| Minimum Flow             | 28.580                       | cms   | Shape                  | Concrete Box               |             |
| Design Flow              | 35.720                       | cms   | Material               | Concrete                   |             |
| Maximum Flow             | 42.870                       | cms   | Span                   | 3050.000                   | mm          |
| <b>TAILWATER DATA</b>    |                              |       | Rise                   | 3050.000                   | mm          |
| Channel Type             | Trapezoidal Channel          |       | Embedment Depth        | 0.000                      | mm          |
| Bottom Width             | 8.000                        | m     | Manning's n            | 0.012                      |             |
| Side Slope (H:V)         | 1.000                        | -1    | Culvert Type           | Straight                   |             |
| Channel Slope            | 0.005                        | m/m   | Inlet Configuration    | Square Edge (90°) Headwall |             |
| Manning's n (channel)    | 0.035                        |       | Inlet Depression?      | No                         |             |
| Channel Invert Elevation | 20.000                       | m     | <b>SITE DATA</b>       |                            |             |
| Rating Curve             | View...                      |       | Site Data Input Option | Culvert Invert Data        |             |
| <b>ROADWAY DATA</b>      |                              |       | Inlet Station          | 0.000                      | m           |
| Roadway Profile Shape    | Constant Roadway Elevation   |       | Inlet Elevation        | 20.100                     | m           |
| First Roadway Station    | 0.000                        | m     | Outlet Station         | 10.000                     | m           |
| Crest Length             | 20.000                       | m     |                        |                            |             |
| Crest Elevation          | 23.500                       | m     |                        |                            |             |
| Roadway Surface          | Paved                        |       |                        |                            |             |

Help

Click on any icon for help on a specific

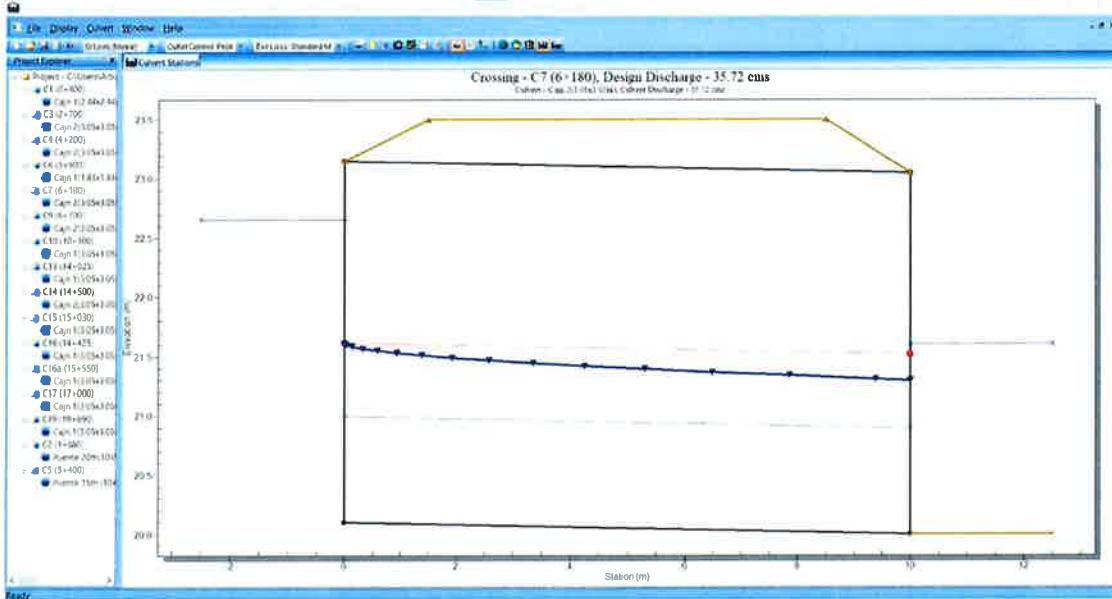
AOP

Energy Dissipation

Analyze Crossing

OK

Cancel



Culvert Summary Table - Cajn 2(3.05x3.05m)

| Total Discharge | Culvert Discharge | Inletwater Elevation (m) | Inlet Control Depth(m) | Outlet Control Depth(m) | Flow Type | Normal Depth (m) | Critical Depth (m) | Outlet Depth (m) | Tailwater Depth (m) | Outlet Velocity (m/s) | Tailwater Velocity (m/s) |
|-----------------|-------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|------------------|--------------------|------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
| 28.58           | 28.58             | 22.30                    | 2.20                   | 1.49                    | 1-S2n     | 0.76             | 1.31               | 1.11             | 1.41                | 4.24                  | 2.16                     |
| 30.01           | 30.01             | 22.37                    | 2.27                   | 1.55                    | 1-S2n     | 0.79             | 1.35               | 1.15             | 1.45                | 4.30                  | 2.19                     |
| 31.44           | 31.44             | 22.45                    | 2.35                   | 1.61                    | 1-S2n     | 0.82             | 1.39               | 1.18             | 1.49                | 4.35                  | 2.23                     |
| 32.87           | 32.87             | 22.52                    | 2.42                   | 1.67                    | 1-S2n     | 0.85             | 1.44               | 1.22             | 1.53                | 4.41                  | 2.26                     |
| 34.30           | 34.30             | 22.58                    | 2.48                   | 1.73                    | 1-S2n     | 0.87             | 1.48               | 1.26             | 1.57                | 4.46                  | 2.29                     |
| 35.72           | 35.72             | 22.65                    | 2.55                   | 1.79                    | 1-S2n     | 0.89             | 1.52               | 1.30             | 1.60                | 4.51                  | 2.32                     |
| 37.15           | 37.15             | 22.72                    | 2.62                   | 1.85                    | 1-S2n     | 0.92             | 1.56               | 1.34             | 1.64                | 4.56                  | 2.35                     |
| 38.58           | 38.58             | 22.79                    | 2.69                   | 1.92                    | 1-S2n     | 0.95             | 1.60               | 1.37             | 1.68                | 4.61                  | 2.37                     |
| 40.01           | 40.01             | 22.85                    | 2.75                   | 1.98                    | 1-S2n     | 0.97             | 1.64               | 1.41             | 1.71                | 4.65                  | 2.40                     |
| 41.44           | 41.44             | 22.92                    | 2.82                   | 2.04                    | 1-S2n     | 1.00             | 1.68               | 1.45             | 1.75                | 4.70                  | 2.43                     |
| 42.87           | 42.87             | 22.99                    | 2.89                   | 2.10                    | 1-S2n     | 1.02             | 1.71               | 1.48             | 1.79                | 4.74                  | 2.45                     |

Display

- Crossing Summary Table
- Culvert Summary Table: Cajn 2(3.05x3.05m)
- Water Surface Profiles
- Tapered Inlet Table
- Customized Table

Geometry

Inlet Elevation: 20.10 m  
 Outlet Elevation: 20.00 m  
 Culvert Length: 10.00 m  
 Culvert Slope: 0.0100  
 Inlet Crest: 0.00 m  
 Inlet Threat: 0.00 m

Plot

Crossing Rating Curve  
 Culvert Performance Curve  
 Selected Water Profile  
 Water Surface Profile Data

Outlet Control: Profiles

Help Flow Types... Edit Input Data... Energy Dissipation... AOP... Export Report Adobe PDF (\*.pdf) Close

## ■ Obra Cuenca C9

Crossing Data - C9 (6+700)

Crossing Properties

Name: C9 (6+700)

| Parameter                                       | Value                        | Units |
|---|------------------------------|-------|
| <input checked="" type="radio"/> DISCHARGE DATA | Minimum, Design, and Maximum |       |
| Discharge Method                                | Minimum, Design, and Maximum |       |
| Minimum Flow                                    | 32.790                       | cms   |
| Design Flow                                     | 40.990                       | cms   |
| Maximum Flow                                    | 49.180                       | cms   |
| <input checked="" type="radio"/> TAILWATER DATA |                              |       |
| Channel Type                                    | Trapezoidal Channel          |       |
| Bottom Width                                    | 8.000                        | m     |
| Side Slope (H:V)                                | 1.000                        | -     |
| Channel Slope                                   | 0.005                        | m/m   |
| Manning's n (channel)                           | 0.035                        |       |
| Channel Invert Elevation                        | 20.000                       | m     |
| Rating Curve                                    | View...                      |       |
| <input checked="" type="radio"/> ROADWAY DATA   |                              |       |
| Roadway Profile Shape                           | Constant Roadway Elevation   |       |
| First Roadway Station                           | 0.000                        | m     |
| Crest Length                                    | 20.000                       | m     |
| Crest Elevation                                 | 23.500                       | m     |
| Roadway Surface                                 | Paved                        |       |

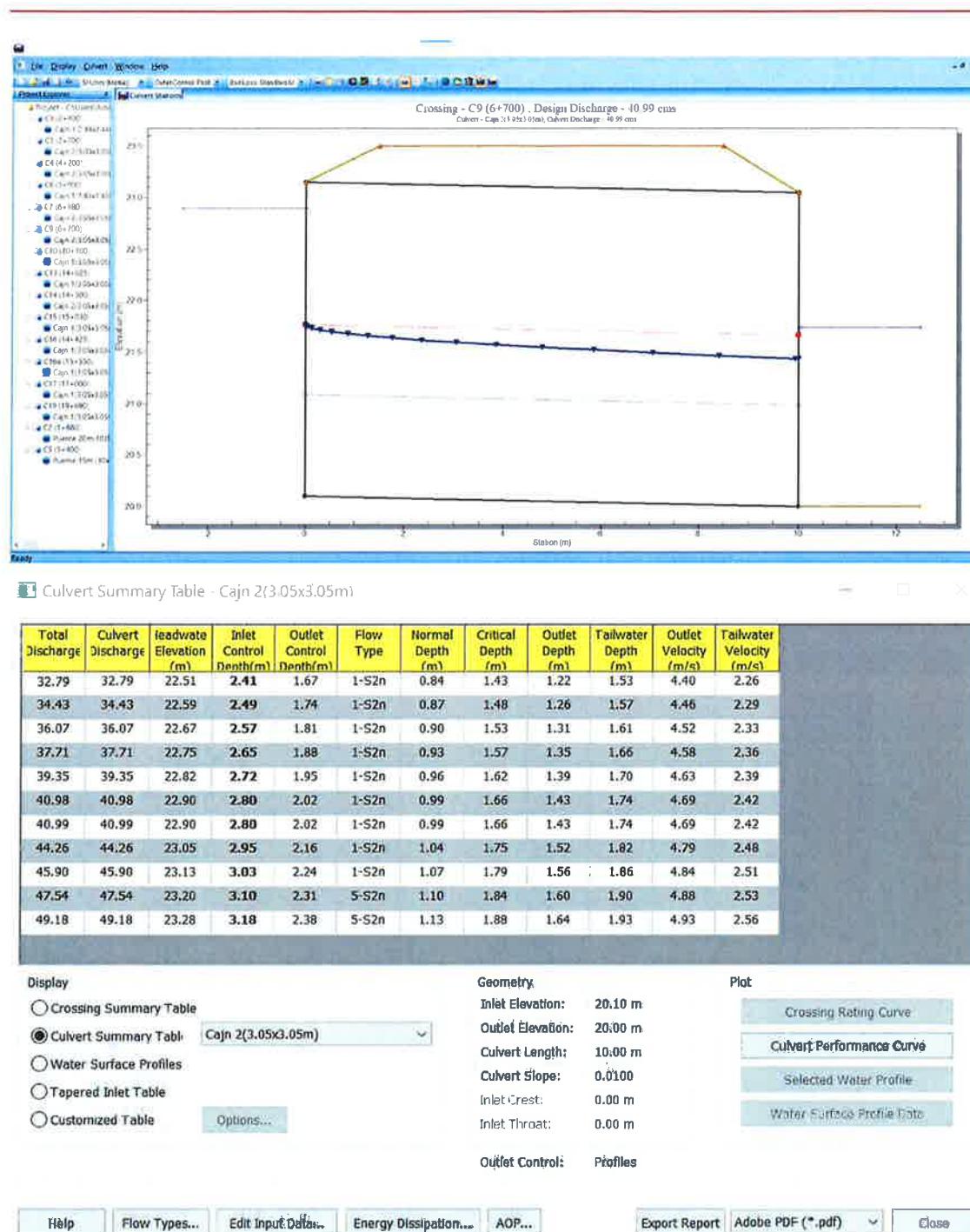
Culvert Properties

Cajn 2(3.05x3.05m)

Add Culvert  
 Duplicate Culvert  
 Delete Culvert

| Parameter  | Value                      | Units |
|--|----------------------------|-------|
| <input checked="" type="radio"/> CULVERT DATA        |                            |       |
| Name   | Cajn 2(3.05x3.05m)         |       |
| Shape  | Concrete Box               |       |
| <input checked="" type="radio"/> Material            | Concrete                   |       |
| Span   | 3050.000                   | mm    |
| Rise   | 3050.000                   | mm    |
| <input checked="" type="radio"/> Embedment Depth     | 0.000                      | mm    |
| Manning's n  | 0.012                      |       |
| <input checked="" type="radio"/> Culvert Type        | Straight                   |       |
| <input checked="" type="radio"/> Inlet Configuration | Square Edge (90°) Headwall |       |
| <input checked="" type="radio"/> Inlet Depression?   | No                         |       |
| <input checked="" type="radio"/> SITE DATA           |                            |       |
| Site Data Input Option                               | Culvert Invert Data        |       |
| Inlet Station  | 0.000                      | m     |
| Inlet Elevation                                      | 20.100                     | m     |
| Outlet Station                                       | 10.000                     | m     |

Help Click on any icon for help on a specific parameter AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel



## ■ Obra Cuenca C10

Crossing Data - C10 (10+100)

| Crossing Properties      |                              |       | Culvert Properties                   |                            |       |
|--------------------------|------------------------------|-------|--------------------------------------|----------------------------|-------|
| Name: C10 (10+100)       |                              |       | Culvert Name: Culvert 1 (3.05x3.05m) |                            |       |
| Parameter                | Value                        | Units | Parameter                            | Value                      | Units |
| <b>DISCHARGE DATA</b>    |                              |       | <b>CULVERT DATA</b>                  |                            |       |
| Discharge Method         | Minimum, Design, and Maximum |       | Name                                 | Culvert 1 (3.05x3.05m)     |       |
| Minimum Flow             | 44.540                       | cms   | Shape                                | Concrete Box               |       |
| Design Flow              | 55.680                       | cms   | Material                             | Concrete                   |       |
| Maximum Flow             | 66.810                       | cms   | Span                                 | 3050.000                   | mm    |
| <b>TAILWATER DATA</b>    |                              |       | Rise                                 | 3050.000                   | mm    |
| Channel Type             | Trapezoidal Channel          |       | Embedment Depth                      | 0.000                      | mm    |
| Bottom Width             | 8.000                        | m     | Manning's n                          | 0.012                      |       |
| Side Slope (H:V)         | 1.000                        | -1    | Culvert Type                         | Straight                   |       |
| Channel Slope            | 0.005                        | m/m   | Inlet Configuration                  | Square Edge (90°) Headwall |       |
| Manning's n (channel)    | 0.035                        |       | Inlet Depression?                    | No                         |       |
| Channel Invert Elevation | 20.000                       | m     | <b>SITE DATA</b>                     |                            |       |
| Rating Curve             | View...                      |       | Site Data Input Option               | Culvert Invert Data        |       |
| <b>ROADWAY DATA</b>      |                              |       | Inlet Station                        | 0.000                      | m     |
| Roadway Profile Shape    | Constant Roadway Elevation   |       | Inlet Elevation                      | 20.100                     | m     |
| First Roadway Station    | 0.000                        | m     | Outlet Station                       | 10.000                     | m     |
| Crest Length             | 20.000                       | m     |                                      |                            |       |
| Crest Elevation          | 24.000                       | m     |                                      |                            |       |
| Roadway Surface          | Paved                        |       |                                      |                            |       |

Help Click on any icon for help on a specific AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

Crossing - C10 (10+100), Design Discharge = 55.68 cms  
Elevation = 24.000000 Culvert Discharge = 17.01 cms



## ■ Obra Cuenca C13

The screenshot shows a software interface for crossing data. It has two main sections: Crossing Properties and Culvert Properties.

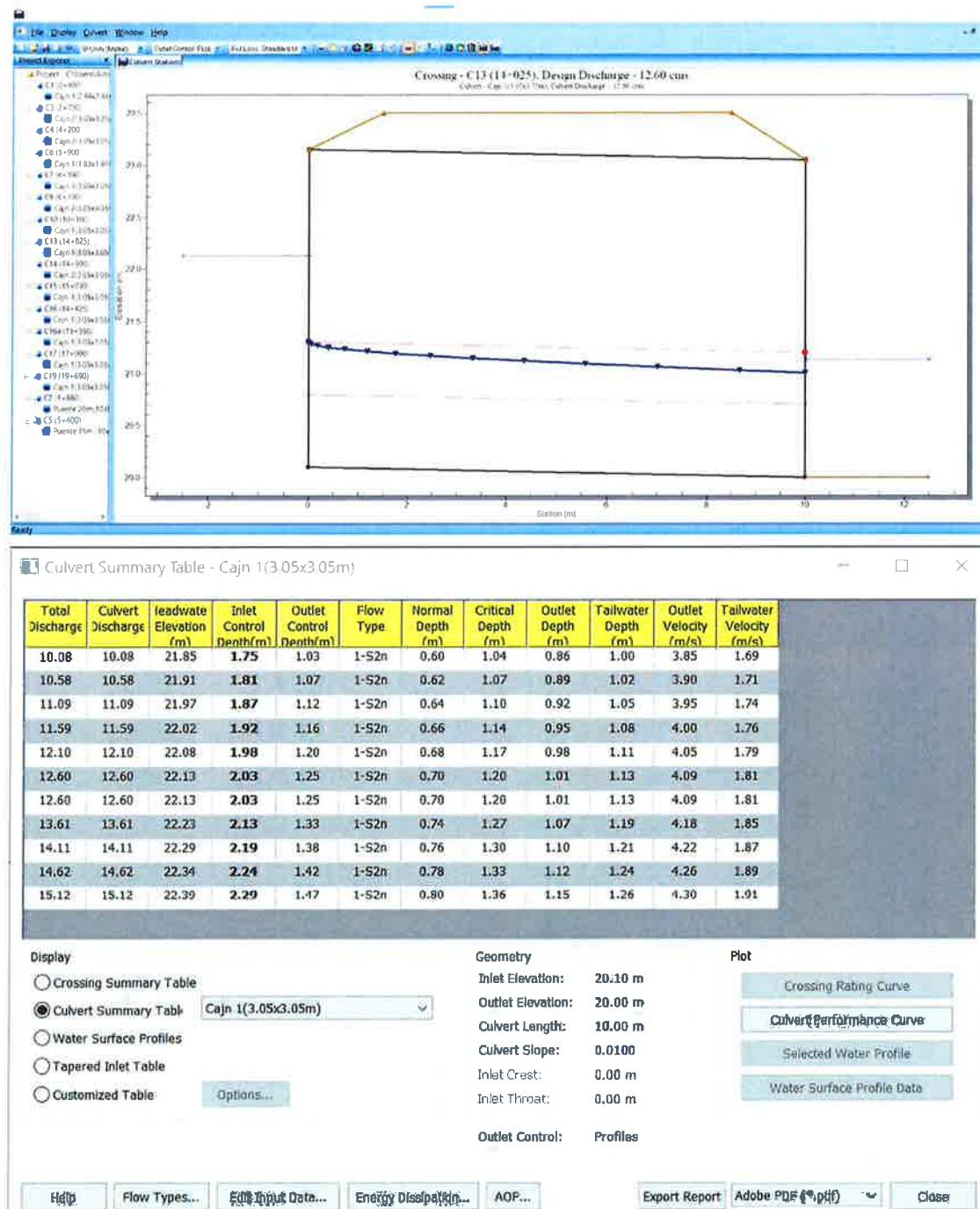
**Crossing Properties**  
Name: C13 (14+025)

| Parameter                | Value                        | Units |
|--------------------------|------------------------------|-------|
| DISCHARGE DATA           | Minimum, Design, and Maximum | cms   |
| Discharge Method         | 10.080                       | cms   |
| Minimum Flow             | 12.600                       | cms   |
| Design Flow              | 15.120                       | cms   |
| TAILWATER DATA           | Trapezoidal Channel          | m     |
| Channel Type             | 5.000                        | m     |
| Bottom Width             | 1.000                        | :1    |
| Side Slope (H:V)         | 0.005                        | m/m   |
| Manning's n (channel)    | 0.035                        |       |
| Channel Invert Elevation | 20.000                       | m     |
| Rating Curve             | View...                      |       |
| ROADWAY DATA             | Constant Roadway Elevation   | m     |
| Roadway Profile Shape    | 0.000                        | m     |
| First Roadway Station    | 20.000                       | m     |
| Crest Length             | 23.500                       | m     |
| Roadway Surface          | Paved                        |       |

**Culvert Properties**  
Cajn 1(3.05x3.05m)

| Parameter              | Value                      | Units |
|------------------------|----------------------------|-------|
| CULVERT DATA           | Cajn 1(3.05x3.05m)         |       |
| Name                   | Cajn 1(3.05x3.05m)         |       |
| Shape                  | Concrete Box               |       |
| Material               | Concrete                   |       |
| Span                   | 3050.000                   | mm    |
| Rise                   | 3050.000                   | mm    |
| Embedment Depth        | 0.000                      | mm    |
| Manning's n            | 0.012                      |       |
| Culvert Type           | Straight                   |       |
| Inlet Configuration    | Square Edge (90°) Headwall |       |
| Inlet Depression?      | No                         |       |
| SITE DATA              |                            |       |
| Site Data Input Option | Culvert Invert Data        |       |
| Inlet Station          | 0.000                      | m     |
| Inlet Elevation        | 20.100                     | m     |
| Outlet Station         | 10.000                     | m     |

Help Click on any icon for help on a specific AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel



## ■ Obra Cuenca C14

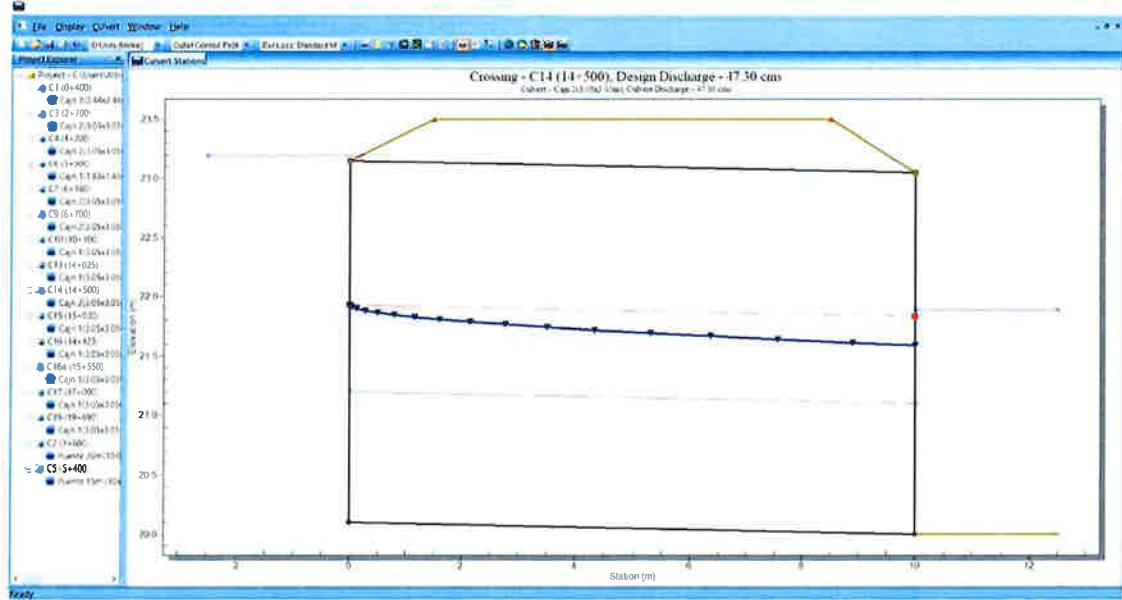
Crossing Data - C14 (14+500)

| Crossing Properties      |                              |       |
|--------------------------|------------------------------|-------|
| Name:                    | C14 (14+500)                 |       |
| Parameter                | Value                        | Units |
| <b>DISCHARGE DATA</b>    |                              |       |
| Discharge Method         | Minimum, Design, and Maximum |       |
| Minimum Flow             | 37.840                       | cms   |
| Design Flow              | 47.300                       | cms   |
| Maximum Flow             | 56.760                       | cms   |
| <b>TAILWATER DATA</b>    |                              |       |
| Channel Type             | Trapezoidal Channel          |       |
| Bottom Width             | 8.000                        | m     |
| Side Slope (H:V)         | 1.000                        |       |
| Channel Slope            | 0.005                        | m/m   |
| Manning's n (channel)    | 0.035                        |       |
| Channel Invert Elevation | 20.000                       | m     |
| Rating Curve             | View...                      |       |
| <b>ROADWAY DATA</b>      |                              |       |
| Roadway Profile Shape    | Constant Roadway Elevation   |       |
| First Roadway Station    | 0.000                        | m     |
| Crest Length             | 20.000                       | m     |
| Crest Elevation          | 23.500                       | m     |
| Roadway Surface          | Paved                        |       |

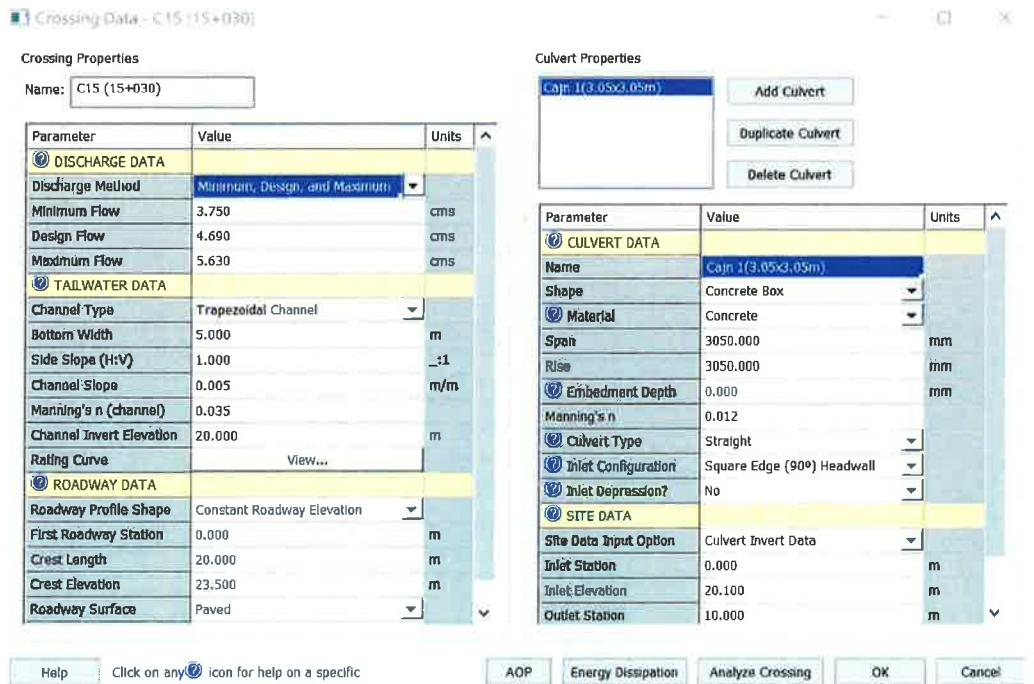
| Culvert Properties     |                            |                   |
|------------------------|----------------------------|-------------------|
| Cajn 2(3.05x3.05m)     |                            | Add Culvert       |
|                        |                            | Duplicate Culvert |
|                        |                            | Delete Culvert    |
| Parameter              | Value                      | Units             |
| <b>CULVERT DATA</b>    |                            |                   |
| Name                   | Cajn 2(3.05x3.05m)         |                   |
| Shape                  | Concrete Box               |                   |
| Material               | Concrete                   |                   |
| Span                   | 3050.000                   | mm                |
| Rise                   | 3050.000                   | mm                |
| Embedment Depth        | 0.000                      | mm                |
| Manning's n            | 0.012                      |                   |
| Culvert Type           | Straight                   |                   |
| Inlet Configuration    | Square Edge (90°) Headwall |                   |
| Inlet Depression?      | No                         |                   |
| <b>SITE DATA</b>       |                            |                   |
| Site Data Input Option | Culvert Invert Data        |                   |
| Inlet Station          | 0.000                      | m                 |
| Inlet Elevation        | 20.100                     | m                 |
| Outlet Station         | 10.000                     | m                 |

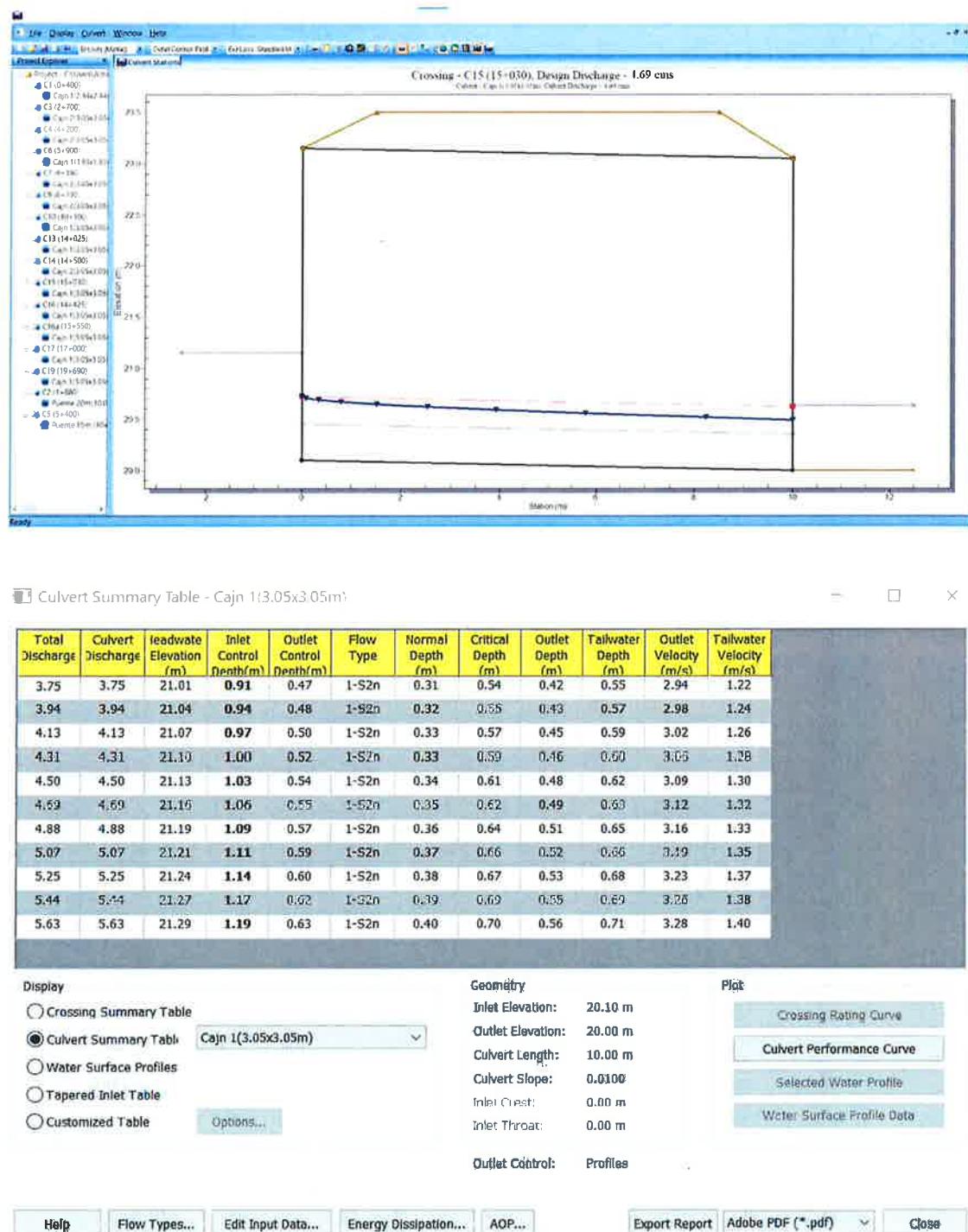
Help Click on any icon for help on a specific AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel





## ■ Obra Cuenca C15





## ■ Obra Cuenca C16

Crossing Data - C16 14+425:

| Crossing Properties      |                              |       | Culvert Properties     |                            |       |
|--------------------------|------------------------------|-------|------------------------|----------------------------|-------|
| Name: C16 (14+425)       |                              |       | Culvert Properties     |                            |       |
| Parameter                | Value                        | Units | Parameter              | Value                      | Units |
| <b>DISCHARGE DATA</b>    |                              |       | <b>CULVERT DATA</b>    |                            |       |
| Discharge Method         | Minimum, Design, and Maximum |       | Name                   | Cajn 1(3.05x3.05m)         |       |
| Minimum Flow             | 12.510                       | cms   | Shape                  | Concrete Box               |       |
| Design Flow              | 15.640                       | cms   | Material               | Concrete                   |       |
| Maximum Flow             | 18.760                       | cms   | Span                   | 3050.000                   | mm    |
| <b>TAILWATER DATA</b>    |                              |       | Rise                   | 3050.000                   | mm    |
| Channel Type             | Trapezoidal Channel          |       | Embedment Depth        | 0.000                      | mm    |
| Bottom Width             | 5.000                        | m     | Manning's n            | 0.012                      |       |
| Side Slope (H:V)         | 1.000                        |       | Culvert Type           | Straight                   |       |
| Channel Slope            | 0.005                        | m/m   | Inlet Configuration    | Square Edge (90°) Headwall |       |
| Manning's n (channel)    | 0.035                        |       | Inlet Depression?      | No                         |       |
| Channel Invert Elevation | 20.000                       | m     | <b>SITE DATA</b>       |                            |       |
| Rating Curve             | View...                      |       | Site Data Input Option | Culvert Invert Data        |       |
| <b>ROADWAY DATA</b>      |                              |       | Inlet Station          | 0.000                      | m     |
| Roadway Profile Shape    | Constant Roadway Elevation   |       | Inlet Elevation        | 20.100                     | m     |
| First Roadway Station    | 0.000                        | m     | Outlet Station         | 10.000                     | m     |
| Crest Length             | 20.000                       | m     |                        |                            |       |
| Crest Elevation          | 23.500                       | m     |                        |                            |       |
| Roadway Surface          | Paved                        |       |                        |                            |       |

Help

Click on any  icon for help on a specific

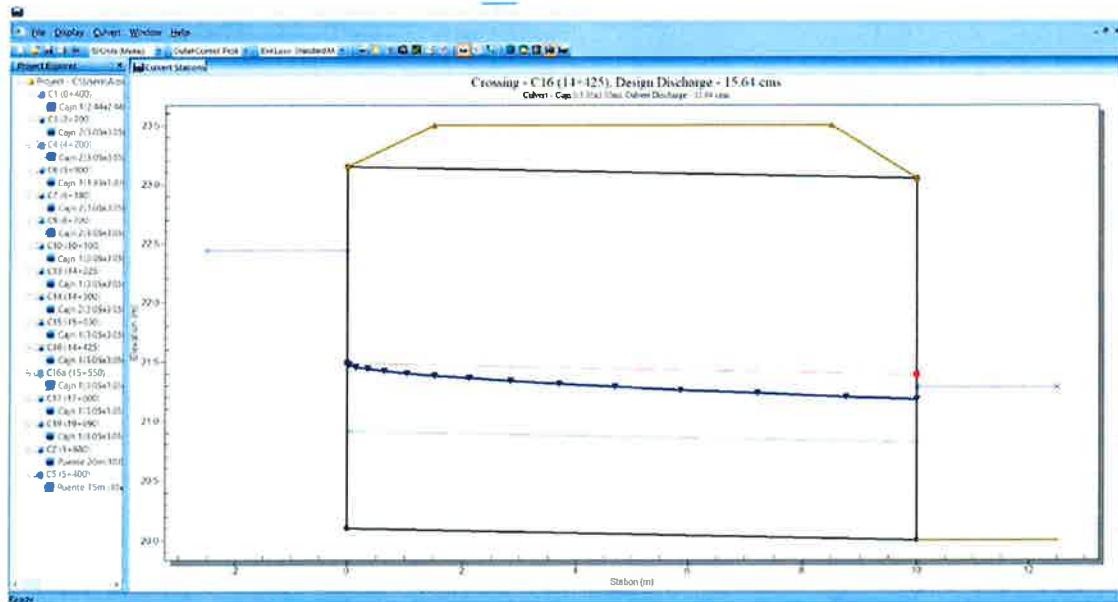
AQP

Energy Dissipation

Analyze Crossing

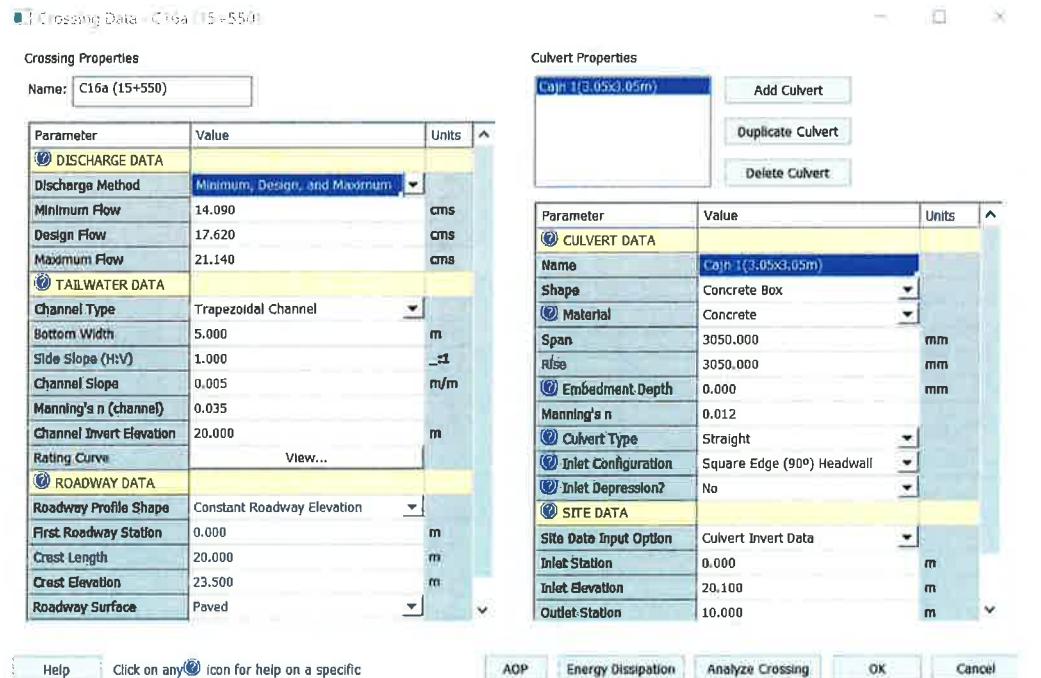
OIS

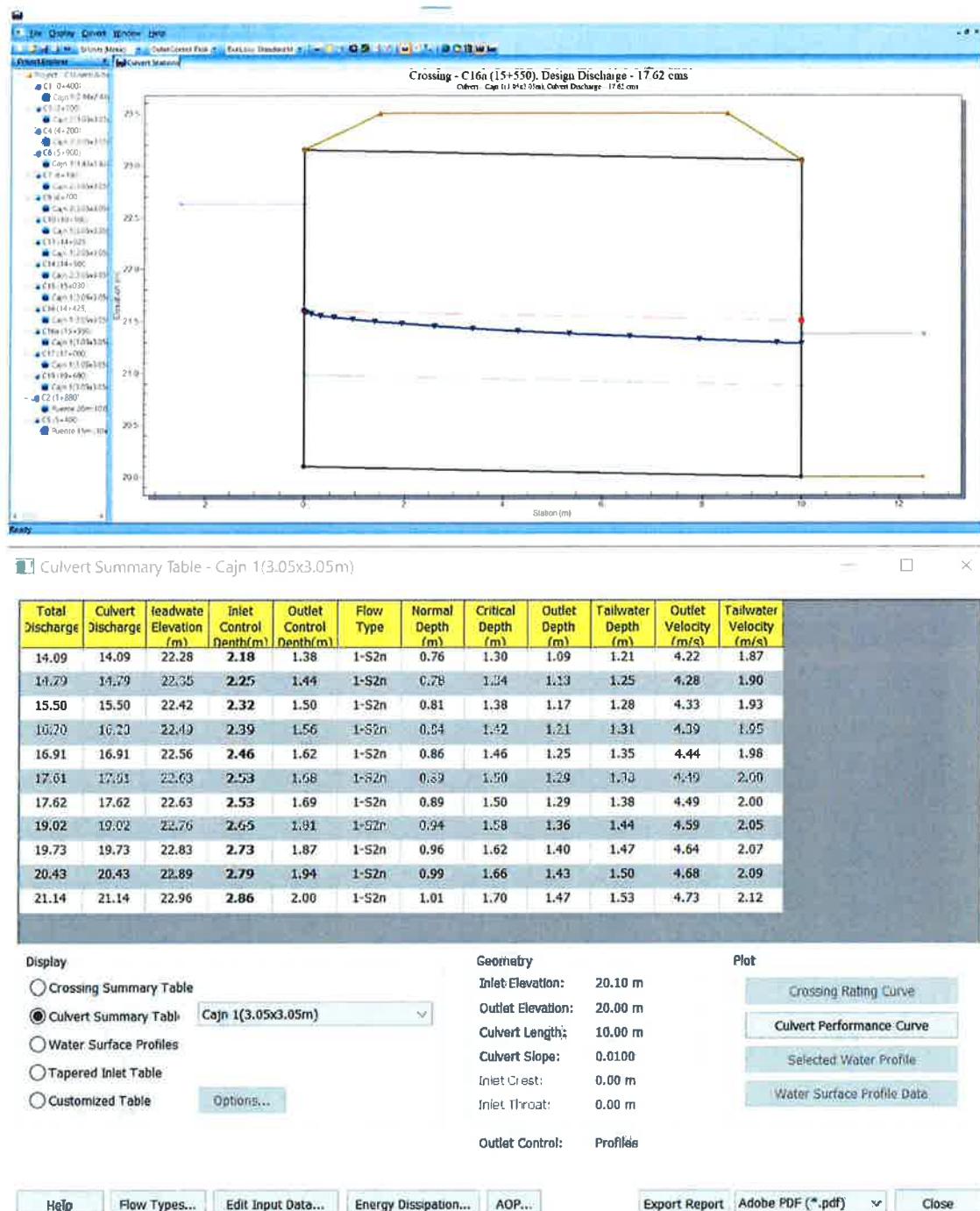
Cancel





## ■ Obra Cuenca C16a



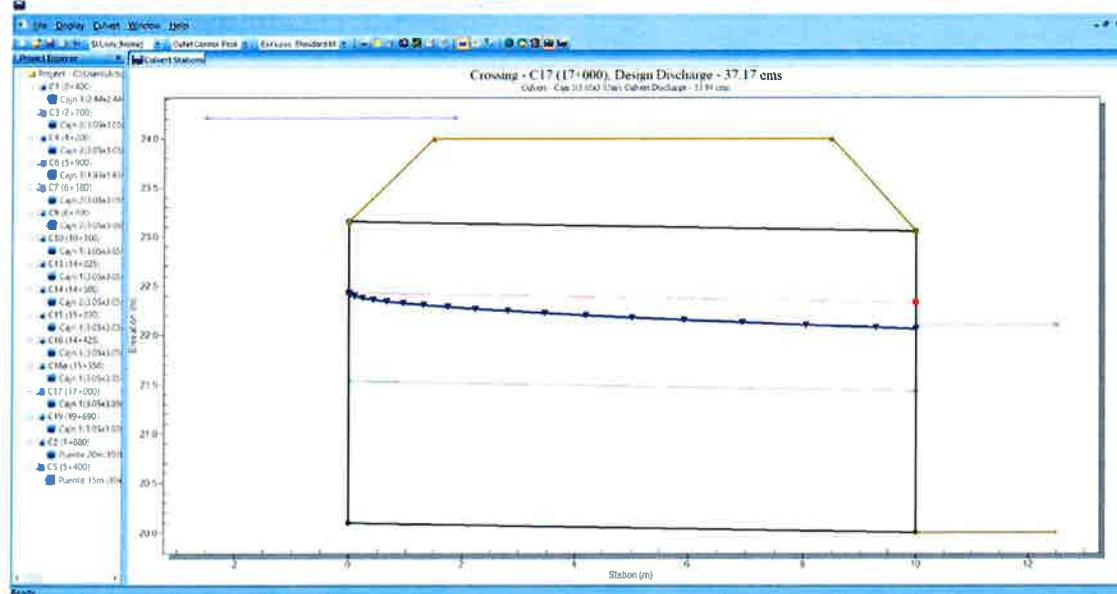


## ■ Obra Cuenca C17

Crossing Data - C17 17+000:

| Crossing Properties                             |                              |       | Culvert Properties                            |                    |       |
|---|------------------------------|-------|---|--------------------|-------|
| Name: C17 (17+000)                              |                              |       | Culvert Properties                            |                    |       |
| Parameter                                       | Value                        | Units | Parameter                                     | Value              | Units |
| <input checked="" type="radio"/> DISCHARGE DATA |                              |       | <input checked="" type="radio"/> CULVERT DATA | Cajn 1(3.05x3.05m) |       |
| Discharge Method                                | Minimum, Design, and Maximum |       | Add Culvert                                   |                    |       |
| Minimum Flow                                    | 29.730                       | cms   | Duplicate Culvert                             |                    |       |
| Design Flow                                     | 37.170                       | cms   | Delete Culvert                                |                    |       |
| Maximum Flow                                    | 44.600                       | cms   |   |                    |       |
| <input checked="" type="radio"/> TAILWATER DATA |                              |       |   |                    |       |
| Channel Type                                    | Trapezoidal Channel          |       |   |                    |       |
| Bottom Width                                    | 5.000                        | m     |   |                    |       |
| Side Slope (H:V)                                | 1.000                        | -:1   |   |                    |       |
| Channel Slope                                   | 0.005                        | m/m   |   |                    |       |
| Manning's n (channel)                           | 0.035                        |       |   |                    |       |
| Channel Invert Elevation                        | 20.000                       | m     |   |                    |       |
| Rating Curve                                    | View...                      |       |   |                    |       |
| <input checked="" type="radio"/> ROADWAY DATA   |                              |       |   |                    |       |
| Roadway Profile Shape                           | Constant Roadway Elevation   |       |   |                    |       |
| First Roadway Station                           | 0.000                        | m     |   |                    |       |
| Crest Length                                    | 20.000                       | m     |   |                    |       |
| Crest Elevation                                 | 24.000                       | m     |   |                    |       |
| Roadway Surface                                 | Paved                        |       |   |                    |       |

Help Click on any icon for help on a specific AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel



Culvert Summary Table - Caja 1 (3.05x3.05m)

| Total Discharge | Culvert Discharge | Inlet Elevation (m) | Inlet Control Depth(m) | Outlet Control Depth(m) | Flow Type | Normal Depth (m) | Critical Depth (m) | Outlet Depth (m) | Tailwater Depth (m) | Outlet Velocity (m/s) | Tailwater Velocity (m/s) |
|-----------------|-------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|-----------|------------------|--------------------|------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
| 29.73           | 29.73             | 23.78               | 3.68                   | 2.83                    | 5-S2n     | 1.30             | 2.13               | 1.87             | 1.86                | 5.20                  | 2.33                     |
| 31.22           | 31.22             | 23.93               | 3.83                   | 2.99                    | 5-S2n     | 1.35             | 2.20               | 1.94             | 1.91                | 5.27                  | 2.37                     |
| 32.70           | 32.38             | 24.05               | 3.95                   | 3.11                    | 5-S2n     | 1.39             | 2.26               | 1.99             | 1.96                | 5.33                  | 2.40                     |
| 34.19           | 32.99             | 24.11               | 4.01                   | 3.17                    | 5-S2n     | 1.40             | 2.28               | 2.02             | 2.01                | 5.36                  | 2.43                     |
| 35.68           | 33.49             | 24.16               | 4.06                   | 3.60                    | 5-S2n     | 1.42             | 2.31               | 2.04             | 2.06                | 5.38                  | 2.46                     |
| 37.17           | 33.94             | 24.21               | 4.11                   | 3.69                    | 5-S2n     | 1.43             | 2.33               | 2.06             | 2.10                | 5.40                  | 2.49                     |
| 37.17           | 33.94             | 24.21               | 4.11                   | 3.63                    | 5-S2n     | 1.43             | 2.33               | 2.06             | 2.10                | 5.40                  | 2.49                     |
| 40.14           | 34.74             | 24.30               | 4.20                   | 3.70                    | 5-S2n     | 1.46             | 2.36               | 2.10             | 2.20                | 5.44                  | 2.54                     |
| 41.63           | 35.10             | 24.34               | 4.24                   | 3.73                    | 5-S2n     | 1.47             | 2.38               | 2.11             | 2.24                | 5.45                  | 2.57                     |
| 43.11           | 35.45             | 24.37               | 4.27                   | 3.76                    | 5-S2n     | 1.48             | 2.40               | 2.13             | 2.28                | 5.47                  | 2.59                     |
| 44.60           | 35.77             | 24.41               | 4.31                   | 3.79                    | 5-S2n     | 1.49             | 2.41               | 2.14             | 2.33                | 5.48                  | 2.61                     |

Display

- Crossing Summary Table
- Culvert Summary Table - Caja 1 (3.05x3.05m)
- Water Surface Profiles
- Tapered Inlet Table
- Customized Table

Geometry

Inlet Elevation: 20.10 m  
 Outlet Elevation: 20.00 m  
 Culvert Length: 10.00 m  
 Culvert Slope: 0.0100  
 Inlet Crest: 0.00 m  
 Inlet Throat: 0.00 m

Plot

Crossing Rating Curve  
 Culvert Performance Curve  
 Selected Water Profile  
 Water Surface Profile Data

Options... Outlet Control: Profiles

Help Flow Types... Edit Input Data... Energy Dissipation... AOP... Export Report Adobe PDF (\*.pdf) Close

### ■ Obra Cuenca C19

Crossing Data - C19 (19+690)

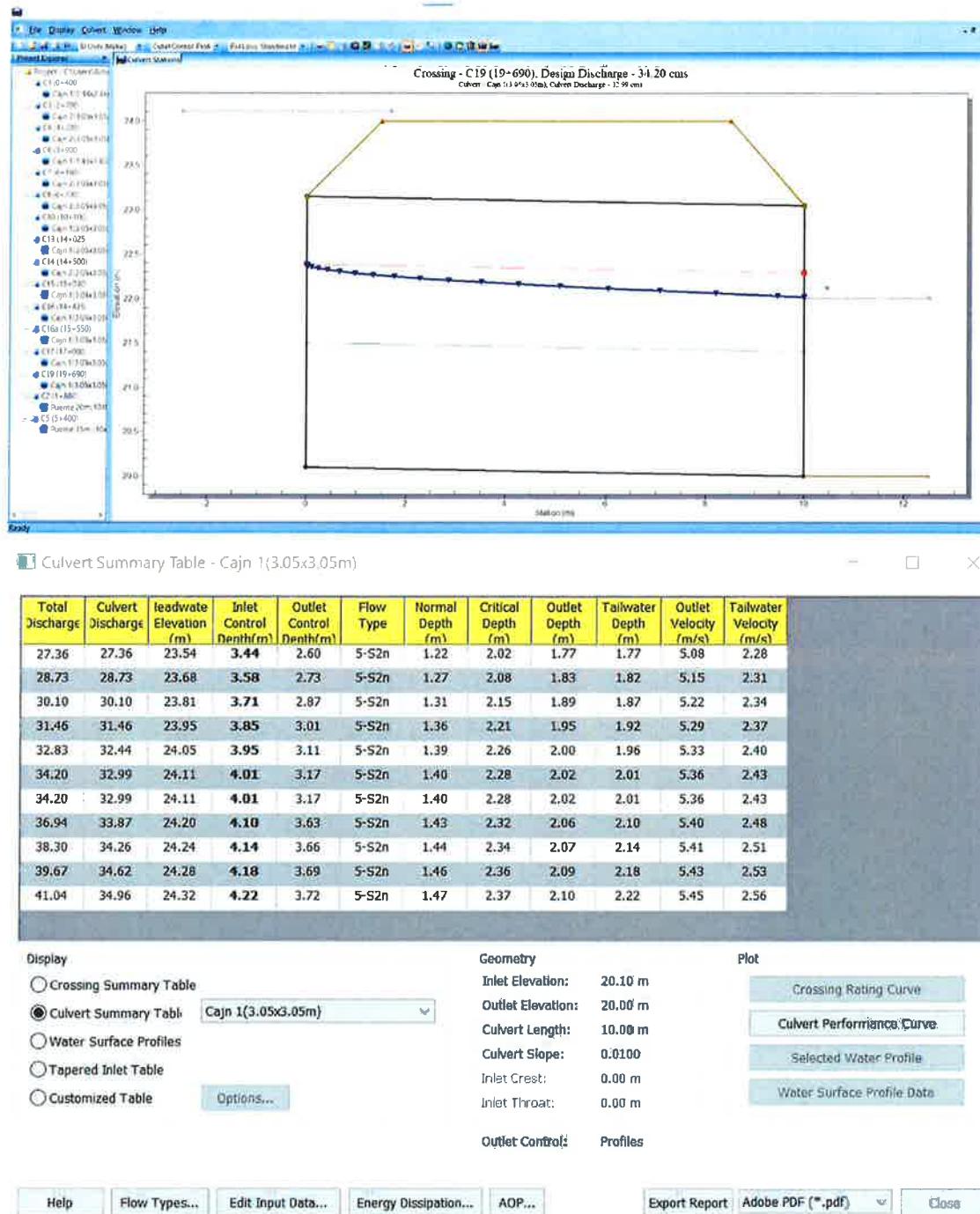
Crossing Properties

|                          |                              |       |
|--------------------------|------------------------------|-------|
| Name:                    | C19 (19+690)                 |       |
| Parameter                | Value                        | Units |
| <b>DISCHARGE DATA</b>    |                              |       |
| Discharge Method         | Minimum, Design, and Maximum |       |
| Minimum Flow             | 27.360                       | cms   |
| Design Flow              | 34.200                       | cms   |
| Maximum Flow             | 41.040                       | cms   |
| <b>TAILWATER DATA</b>    |                              |       |
| Channel Type             | Trapezoidal Channel          |       |
| Bottom Width             | 5.000                        | m     |
| Side Slope (H:V)         | 1.000                        | -1    |
| Channel Slope            | 0.005                        | m/m   |
| Manning's n (channel)    | 0.035                        |       |
| Channel Invert Elevation | 20.000                       | m     |
| Rating Curve             | View...                      |       |
| <b>ROADWAY DATA</b>      |                              |       |
| Roadway Profile Shape    | Constant Roadway Elevation   |       |
| First Roadway Station    | 0.000                        | m     |
| Crest Length             | 20.000                       | m     |
| Crest Elevation          | 24.000                       | m     |
| Roadway Surface          | Paved                        |       |

Culvert Properties

|                        |                            |                |
|------------------------|----------------------------|----------------|
| Caja 1 (3.05x3.05m)    |                            |                |
| Add Culvert            | Duplicate Culvert          | Delete Culvert |
| Parameter              | Value                      | Units          |
| <b>CULVERT DATA</b>    |                            |                |
| Name                   | Caja 1 (3.05x3.05m)        |                |
| Shape                  | Concrete Box               |                |
| Material               | Concrete                   |                |
| Span                   | 3050.000                   | mm             |
| Rise                   | 3050.000                   | mm             |
| Embedment Depth        | 0.000                      | mm             |
| Manning's n            | 0.012                      |                |
| Culvert Type           | Straight                   |                |
| Inlet Configuration    | Square Edge (90°) Headwall |                |
| Inlet Depression?      | No                         |                |
| <b>SITE DATA</b>       |                            |                |
| Site Data-Input Option | Culvert Invert Data        |                |
| Inlet Station          | 0.000                      | m              |
| Inlet Elevation        | 20.100                     | m              |
| Outlet Station         | 10.000                     | m              |

Help Click on any icon for help on a specific AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel



---

## **6.2 DRENAJE MAYOR TRANSVERSAL**

Considerando los resultados de estimación e investigación de crecidas extraordinarias y que el comportamiento de flujo el cauce con descarga hacia el río Sixaola sobre una topografía plana, se evaluará que la sección hidráulica de paso necesaria para el caudal de diseño, debe considerar adaptarse al máximo con la topografía del entorno.

### **6.2.1 Borde libre o gálibo**

Para establecer el nivel inferior de las vigas, en los términos de referencia para el diseño indica que se deberá investigar el historial de crecidas máximas y que la altura libre (gálibo) entre el fondo de la superestructura y el nivel máximo de aguas extraordinarias, no será menor a 1.80 metros, según los Términos de Referencia para el diseño del proyecto.

### **6.2.2 Modelación hidráulica de cauces**

A partir de la estimación del caudal máximo y definido la longitud del puente, se realizó la simulación hidráulica utilizando el Programa HEC-RAS, para definir los niveles de crecidas, información utilizada para establecer la elevación de rasante en el puente y permitir ante eventos extraordinarios de crecidas, el paso seguro de la carretera. Se realizaron dos modelaciones considerando variar la configuración del cauce, según descrito:

- Aplicando la configuración natural del cauce
- Considerando la conformación del cauce para adecuar la sección de cruce con el puente.

### **6.2.3 Programa HecRas**

Para el análisis hidráulico de los Puentes, se utilizó el programa computacional HEC-RAS de la U. S. Army Corps of Engineers River Analysis System. HEC-RAS® ha sido desarrollado por el Centro de Ingeniería hidrológica del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, para modelar flujo unidimensional permanente o no permanente a través de redes completas de canales abiertos naturales y artificiales.

En su Versión 5.0.3, desarrollada en 2016, contiene dos componentes de análisis hidráulico unidimensional: 1) cómputos de perfiles longitudinales de flujo permanente y 2) Simulaciones con flujo no permanente.

Una importante característica de este programa es que utiliza una representación geométrica en común para ambos componentes, y además utiliza rutinas de cómputos geométricos e hidráulicos en común.

#### **a) Ecuaciones básicas para el cálculo de flujo permanente**

HEC-RAS es un paquete integrado de programas de análisis hidráulicos, en los cuales el usuario interactúa con el sistema a través de una Interfaz Gráfica de Usuario (GUI). El cálculo del perfil hidráulico se realiza de una sección a otra mediante el empleo de la ecuación de la energía a través del método iterativo conocido como el Método Estándar por Etapas. La ecuación de la energía se puede escribir como:

$$y_2 + z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = y_1 + z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + h_c$$

Donde:

y<sub>1</sub>, y<sub>2</sub>: profundidad del agua en las secciones transversales 1 y 2.

$z_1, z_2$ : elevación del canal principal en las secciones 1 y 2.

$V_1, V_2$ : Velocidad promedio en las secciones 1 y 2 ( $= Q/A$ ).

$\alpha_1, \alpha_2$ : Coeficientes de Coriolis.

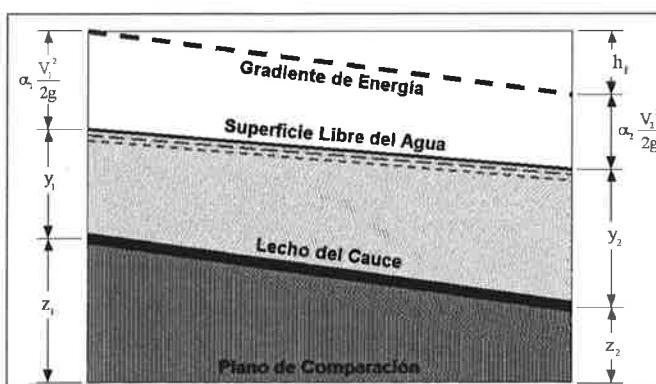
$g$ : Aceleración de la gravedad.

$h_e$ : Pérdida de carga (energía por unidad de peso)

En la Figura con el sistema a través de una Interfaz Gráfica de Usuario (GUI). El cálculo del perfil hidráulico se realiza de una sección a otra mediante

En la Figura 5 se ilustran los términos de la ecuación de energía.

Figura 5: Ilustración sobre los términos de la ecuación de la energía.



**b)** Criterios y datos para el modelo y coeficiente de rugosidad

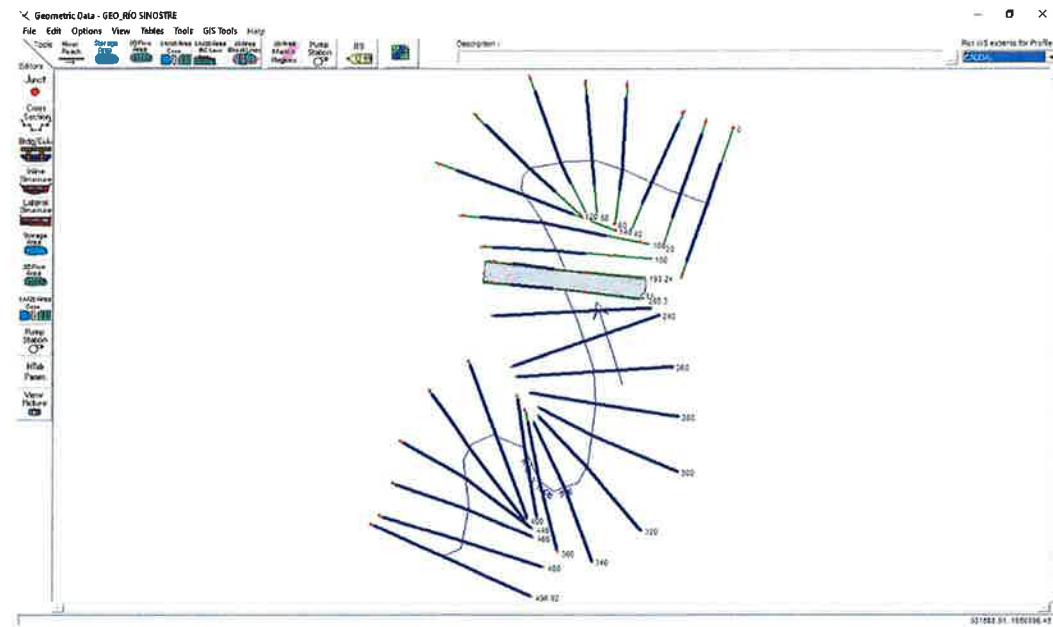
Los datos de entrada para la modelación, corresponden a la información geométrica del cauce, del puente y a la información hidrológica.

Los coeficientes de pérdidas localizadas por contracción y expansión se definieron igual para la estructura, y para las secciones transversales de (0.1 y 0.3)

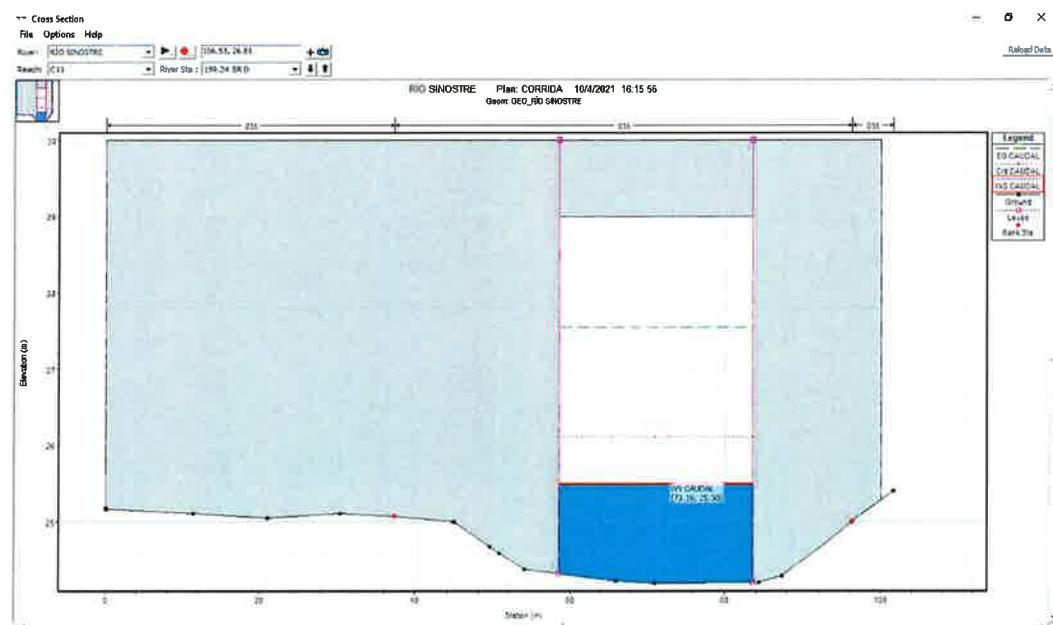
El coeficiente de rugosidad  $n$ , es uno de los parámetros hidráulicos que involucra una serie de factores que hacen difícil su estimación. Hay diversidad de fórmulas basadas en el tirante hidráulico, la pendiente, la granulometría del cauce, etc.

Existen varios de métodos para la estimación de los coeficientes de rugosidad, tablas, fórmulas y gráficos en función de varios factores, de las condiciones del cauce, del material del lecho, etc. Los valores utilizados para la modelación serán los de 0.040 para las llanuras de inundación y 0.035 para el cauce principal que son característicos para este tipo de cuencas.

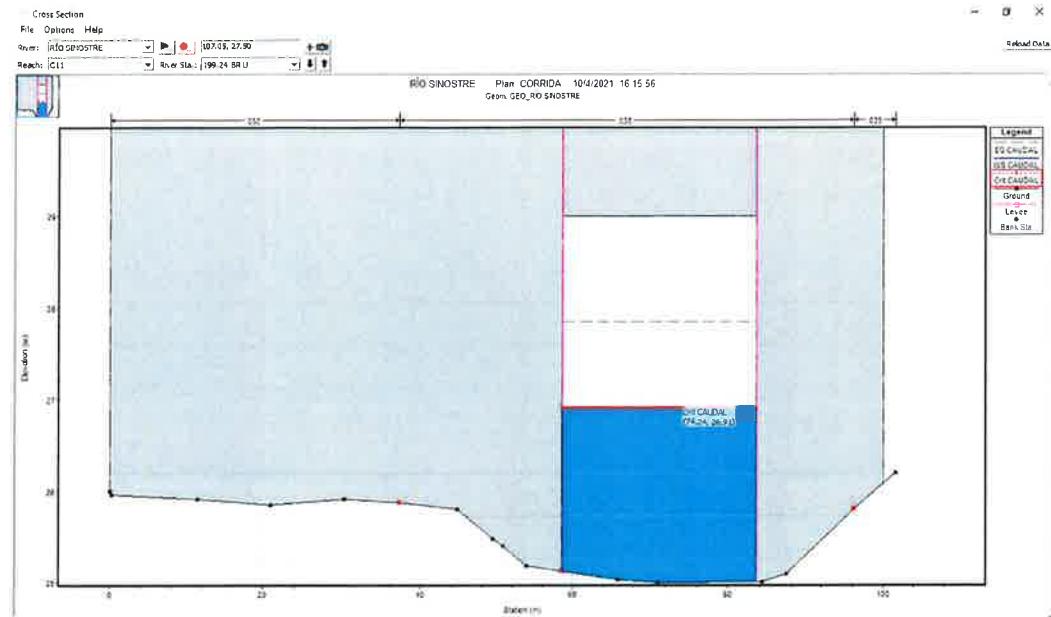
#### **6.2.4 Resultados de modelación hidráulica de Puente Vehicular sobre Río Sinostre, Est. 11+810**



AGUAS ABAJO



## AGUAS ARRIBA

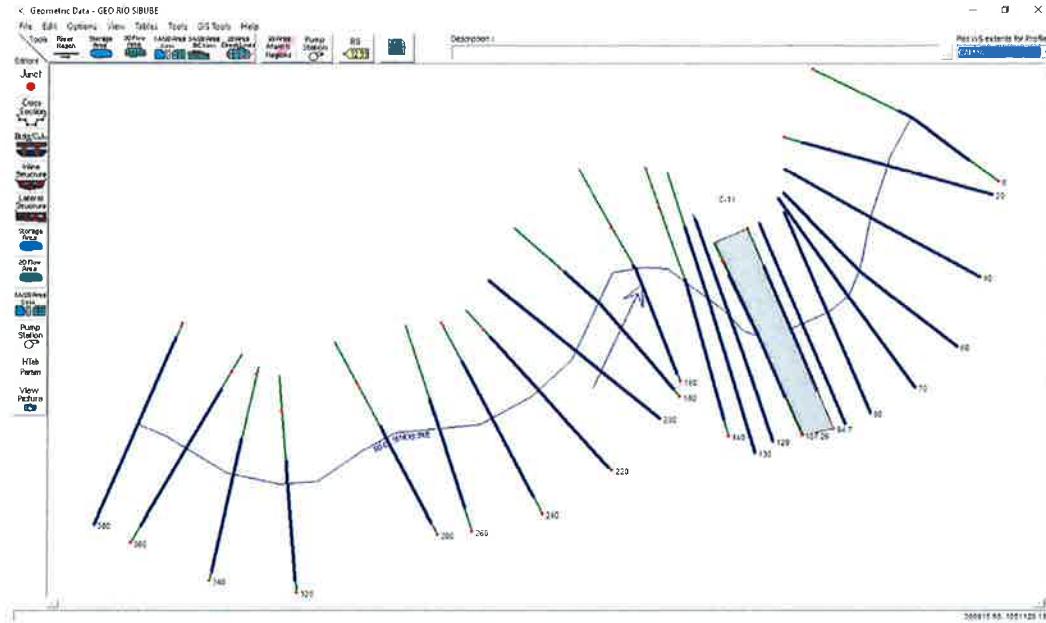


## RESULTADOS

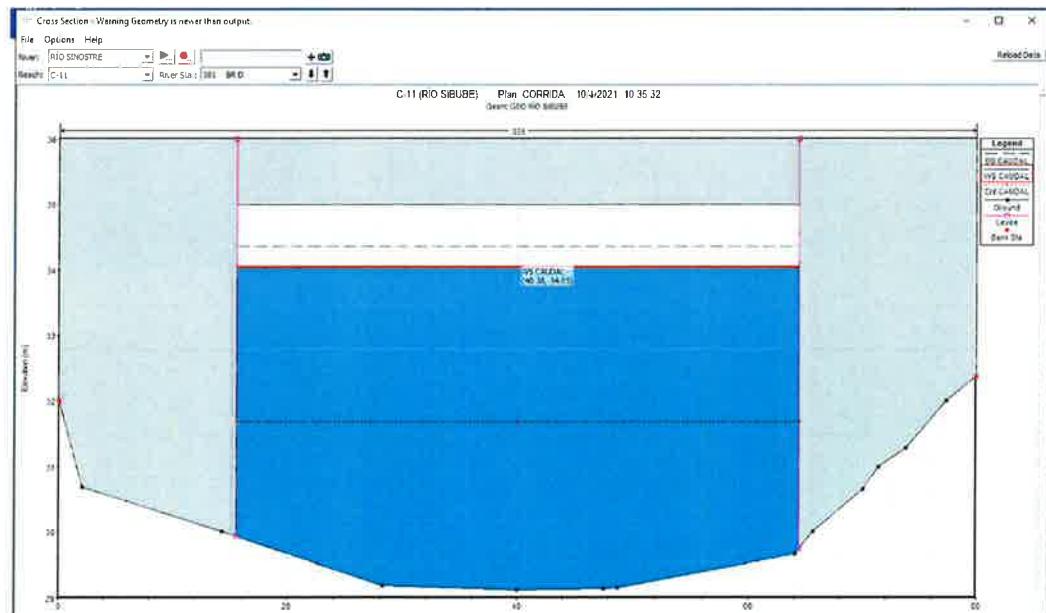
| Profile Output Table - Standard Table 1                           |           |         |                   |                  |                  |                  |                  |                     |                   |                   |                  |              |
|---|-----------|---------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------|
| HEC-RAS Plan: C-11 River: RÍO SINOSTRE Reach: C11 Profile: CAUDAL |           |         |                   |                  |                  |                  |                  |                     |                   |                   |                  |              |
| Reach   | River Sta | Profile | Q Total<br>(m³/s) | Min Ch El<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | E.G. Slope<br>(m/m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Flow Area<br>(m²) | Top Width<br>(m) | Fraude ≠ Chl |
| C11   | 496.92    | CAUDAL  | 201.47            | 28.81            | 30.23            | 29.95            | 30.46            | 0.005299            | 2.14              | 94.05             | 89.85            | 0.67         |
| C11   | 480       | CAUDAL  | 201.47            | 28.71            | 30.15            | 30.37            | 0.005033         | 2.11                | 95.69             | 90.25             | 0.65             |              |
| C11   | 460       | CAUDAL  | 201.47            | 28.61            | 30.05            | 30.27            | 0.005055         | 2.11                | 95.55             | 90.22             | 0.65             |              |
| C11   | 440       | CAUDAL  | 201.47            | 28.51            | 29.94            | 30.17            | 0.005091         | 2.11                | 95.32             | 90.16             | 0.66             |              |
| C11   | 420       | CAUDAL  | 201.47            | 28.41            | 29.84            | 30.07            | 0.005158         | 2.12                | 94.90             | 90.05             | 0.66             |              |
| C11   | 400       | CAUDAL  | 201.47            | 28.31            | 29.73            | 29.96            | 0.005283         | 2.14                | 94.14             | 89.87             | 0.67             |              |
| C11   | 380       | CAUDAL  | 201.47            | 28.21            | 29.61            | 29.86            | 0.005544         | 2.17                | 92.63             | 89.49             | 0.68             |              |
| C11   | 360       | CAUDAL  | 201.47            | 28.11            | 29.25            | 29.25            | 29.68            | 0.012933            | 2.88              | 69.93             | 83.68            | 1.01         |
| C11   | 340       | CAUDAL  | 201.47            | 27.84            | 28.74            | 28.88            | 29.32            | 0.022805            | 3.41              | 60.27             | 90.94            | 1.30         |
| C11   | 320       | CAUDAL  | 201.47            | 27.54            | 28.70            | 28.58            | 29.00            | 0.007838            | 2.46              | 83.55             | 91.36            | 0.80         |
| C11   | 300       | CAUDAL  | 201.47            | 27.34            | 28.59            | 28.84            | 0.005752         | 2.24                | 91.74             | 91.18             | 0.70             |              |
| C11   | 280       | CAUDAL  | 201.47            | 27.24            | 28.33            | 28.28            | 28.68            | 0.009971            | 2.65              | 77.74             | 91.79            | 0.89         |
| C11   | 260       | CAUDAL  | 201.47            | 27.04            | 28.17            | 28.08            | 28.49            | 0.008689            | 2.54              | 80.94             | 91.21            | 0.84         |
| C11   | 240       | CAUDAL  | 201.47            | 26.84            | 27.88            | 28.28            | 0.012383         | 2.83                | 72.50             | 90.32             | 0.99             |              |
| C11   | 220       | CAUDAL  | 201.47            | 25.70            | 27.88            | 27.02            | 27.98            | 0.000948            | 1.35              | 161.93            | 99.08            | 0.31         |
| C11   | 205.3     | CAUDAL  | 201.47            | 25.00            | 27.07            | 26.91            | 27.86            | 0.009043            | 3.96              | 50.94             | 25.00            | 0.88         |
| C11   | 199.24    | Bridge  |                   |                  |                  |                  |                  |                     |                   |                   |                  |              |
| C11   | 193.24    | CAUDAL  | 201.47            | 24.20            | 25.52            | 26.10            | 27.51            | 0.038877            | 6.26              | 32.20             | 25.00            | 1.76         |
| C11   | 180       | CAUDAL  | 201.47            | 24.00            | 24.64            | 25.21            | 26.70            | 0.109998            | 6.35              | 31.73             | 57.78            | 2.74         |
| C11   | 160       | CAUDAL  | 201.47            | 24.00            | 25.18            | 25.19            | 25.63            | 0.013270            | 2.96              | 68.17             | 80.05            | 1.02         |
| C11   | 140       | CAUDAL  | 201.47            | 23.70            | 24.84            | 24.89            | 25.33            | 0.015494            | 3.12              | 64.53             | 78.40            | 1.10         |
| C11   | 120       | CAUDAL  | 201.47            | 23.40            | 24.56            | 24.59            | 25.03            | 0.014345            | 3.04              | 66.31             | 79.18            | 1.06         |
| C11   | 100       | CAUDAL  | 201.47            | 23.10            | 24.24            | 24.29            | 24.73            | 0.015210            | 3.10              | 64.95             | 78.58            | 1.09         |
| C11   | 80        | CAUDAL  | 201.47            | 22.80            | 23.95            | 23.99            | 24.43            | 0.014974            | 3.08              | 65.31             | 78.74            | 1.08         |
| C11   | 60        | CAUDAL  | 201.47            | 22.50            | 23.65            | 23.69            | 24.13            | 0.014976            | 3.08              | 65.31             | 78.74            | 1.08         |
| C11   | 40        | CAUDAL  | 201.47            | 22.20            | 23.35            | 23.39            | 23.83            | 0.014946            | 3.08              | 65.35             | 78.76            | 1.08         |
| C11   | 20        | CAUDAL  | 201.47            | 21.90            | 23.05            | 23.09            | 23.53            | 0.014901            | 3.08              | 65.42             | 78.79            | 1.08         |
| C11   | 0         | CAUDAL  | 201.47            | 21.60            | 22.75            | 22.79            | 23.23            | 0.014828            | 3.07              | 65.54             | 78.84            | 1.08         |

## 6.2.5 Resultados de modelación hidráulica de Puente Vehicular sobre Río Sibube, Est. 12+700

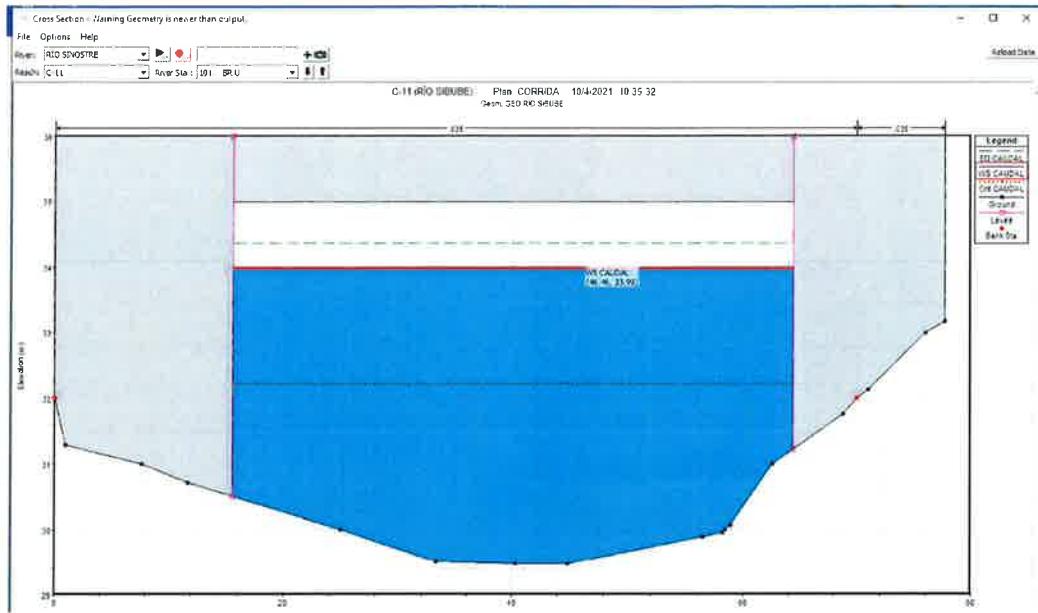
### PLANTA



AGUAS ABAJO



## AGUAS ARRIBA



## RESULTADOS

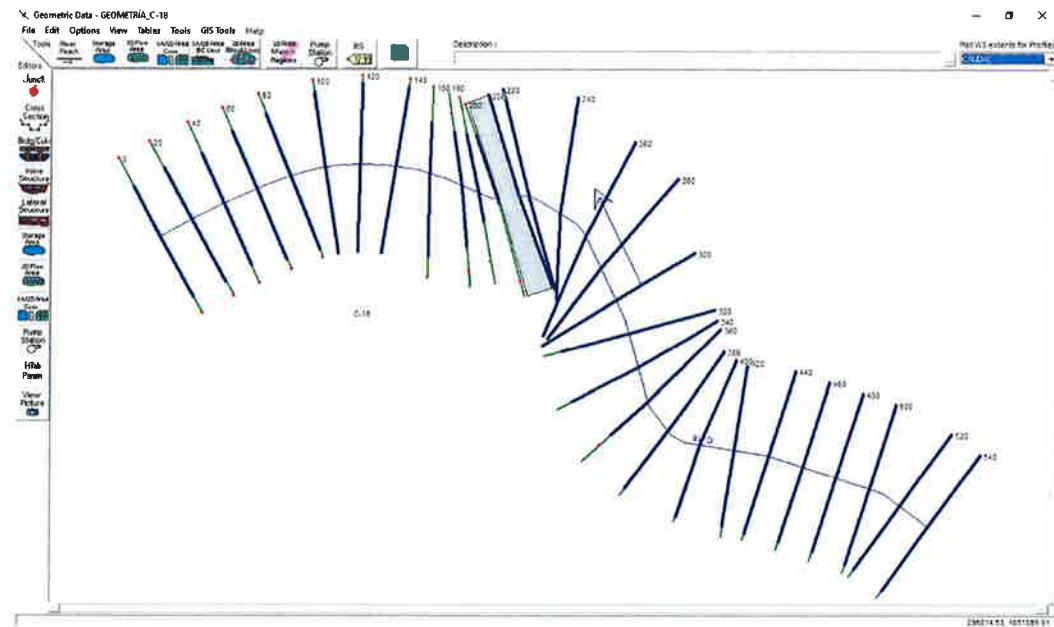
Profile Output Table - Standard Table 1

File Options Std. Tables Locations Help

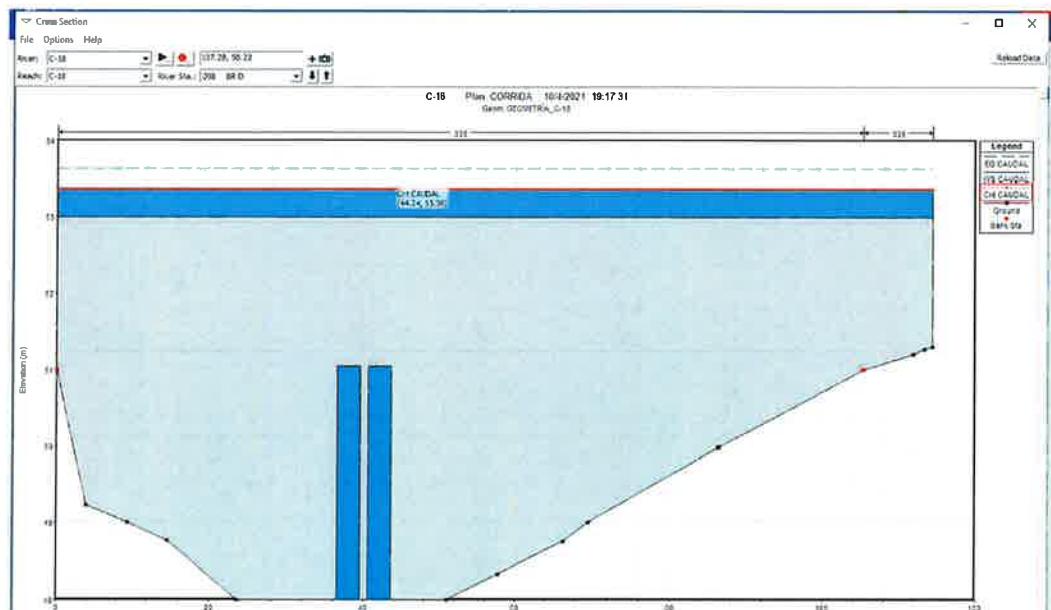
HEC-RAS Plan: C-11 River: RÍO SINOSTRE Reach: C-11 Profile: CAUDAL

| Reach | River Sta | Profile | Q Total<br>(m³/s) | Min Ch El<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | E.G. Slope<br>(m/m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Flow Area<br>(m²) | Top Width<br>(m) | Froude # Chl |
|-------|-----------|---------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------|
| C-11  | 380       | CAUDAL  | 549.82            | 38.00            | 41.94            | 40.57            | 42.25            | 0.001850            | 2.49              | 220.87            | 74.39            | 0.46         |
| C-11  | 360       | CAUDAL  | 549.82            | 37.81            | 41.05            | 41.05            | 42.11            | 0.009662            | 4.55              | 120.95            | 58.18            | 1.01         |
| C-11  | 340       | CAUDAL  | 549.82            | 37.15            | 39.28            | 40.03            | 41.66            | 0.030644            | 6.82              | 80.56             | 49.85            | 1.71         |
| C-11  | 320       | CAUDAL  | 549.82            | 35.04            | 37.11            | 38.17            | 40.75            | 0.052115            | 8.44              | 65.13             | 43.63            | 2.21         |
| C-11  | 280       | CAUDAL  | 549.82            | 33.97            | 36.76            | 37.43            | 39.03            | 0.022334            | 6.68              | 82.29             | 40.22            | 1.49         |
| C-11  | 260       | CAUDAL  | 549.82            | 33.47            | 35.80            | 36.69            | 38.48            | 0.029885            | 7.26              | 75.79             | 41.97            | 1.72         |
| C-11  | 240       | CAUDAL  | 549.82            | 32.83            | 34.95            | 35.83            | 37.73            | 0.046233            | 7.39              | 74.42             | 56.17            | 2.05         |
| C-11  | 220       | CAUDAL  | 549.82            | 32.43            | 34.24            | 34.98            | 36.72            | 0.046291            | 6.98              | 78.80             | 64.85            | 2.02         |
| C-11  | 200       | CAUDAL  | 549.82            | 31.97            | 35.82            | 34.97            | 36.23            | 0.002817            | 2.88              | 194.14            | 80.70            | 0.56         |
| C-11  | 180       | CAUDAL  | 549.82            | 31.43            | 35.05            | 35.05            | 36.08            | 0.009654            | 4.50              | 122.19            | 59.18            | 1.00         |
| C-11  | 160       | CAUDAL  | 549.82            | 31.12            | 34.16            | 34.49            | 35.79            | 0.013698            | 5.66              | 97.12             | 42.95            | 1.20         |
| C-11  | 140       | CAUDAL  | 549.82            | 30.63            | 32.65            | 33.48            | 35.26            | 0.039497            | 7.15              | 76.93             | 53.53            | 1.90         |
| C-11  | 130       | CAUDAL  | 549.82            | 30.01            | 34.15            | 32.85            | 34.44            | 0.001918            | 2.39              | 230.05            | 86.73            | 0.47         |
| C-11  | 120       | CAUDAL  | 549.82            | 29.72            | 34.16            |                  | 34.41            | 0.001258            | 2.23              | 251.71            | 86.24            | 0.39         |
| C-11  | 107.26    | CAUDAL  | 549.82            | 29.47            | 34.00            | 32.24            | 34.38            | 0.001658            | 2.75              | 200.11            | 48.70            | 0.43         |
| C-11  | 101       | Bridge  |                   |                  |                  |                  |                  |                     |                   |                   |                  |              |
| C-11  | 94.7      | CAUDAL  | 549.82            | 29.12            | 34.05            | 31.69            | 34.34            | 0.001104            | 2.40              | 229.35            | 48.70            | 0.35         |
| C-11  | 90        | CAUDAL  | 549.82            | 28.91            | 34.17            |                  | 34.28            | 0.000412            | 1.52              | 361.60            | 80.00            | 0.23         |
| C-11  | 80        | CAUDAL  | 549.82            | 28.51            | 34.18            |                  | 34.27            | 0.000295            | 1.37              | 402.53            | 80.00            | 0.19         |
| C-11  | 70        | CAUDAL  | 549.82            | 28.44            | 34.18            |                  | 34.27            | 0.000230            | 1.27              | 436.81            | 85.82            | 0.18         |
| C-11  | 60        | CAUDAL  | 549.82            | 28.43            | 34.18            |                  | 34.26            | 0.000242            | 1.26              | 436.68            | 85.49            | 0.18         |
| C-11  | 40        | CAUDAL  | 549.82            | 28.42            | 34.14            |                  | 34.25            | 0.000367            | 1.52              | 368.32            | 82.01            | 0.22         |
| C-11  | 20        | CAUDAL  | 549.82            | 28.30            | 33.99            |                  | 34.23            | 0.001139            | 2.18              | 252.34            | 72.70            | 0.37         |
| C-11  | 0         | CAUDAL  | 549.82            | 28.00            | 32.48            | 32.48            | 34.05            | 0.009043            | 5.54              | 99.16             | 31.82            | 1.00         |

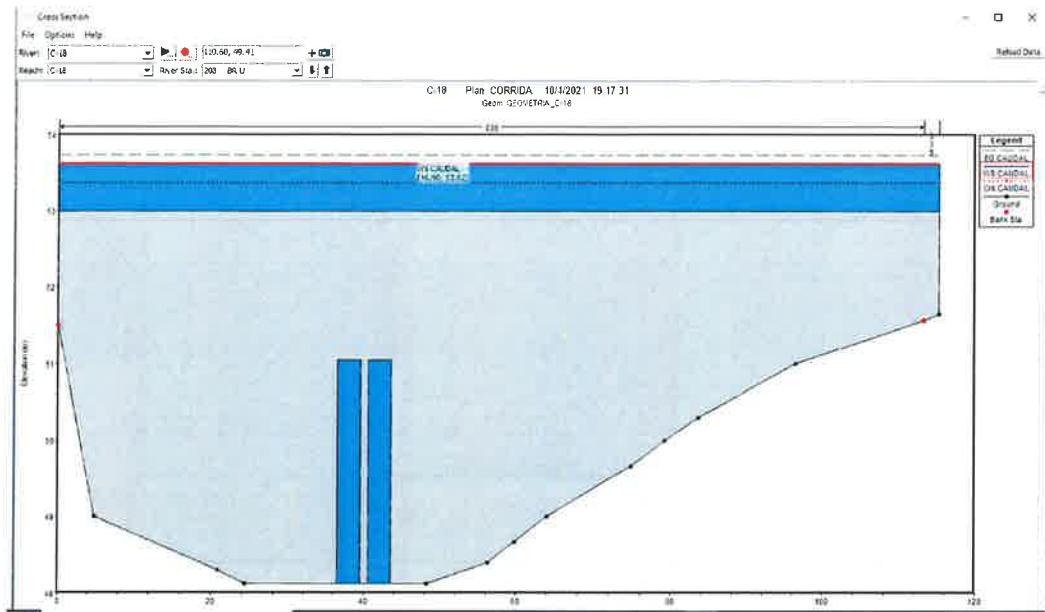
## **6.2.6 Resultados de modelación hidráulica de Cajón doble de 3.05x3.05, Est. 19+140 PLANTA**



AGUAS ABAJO



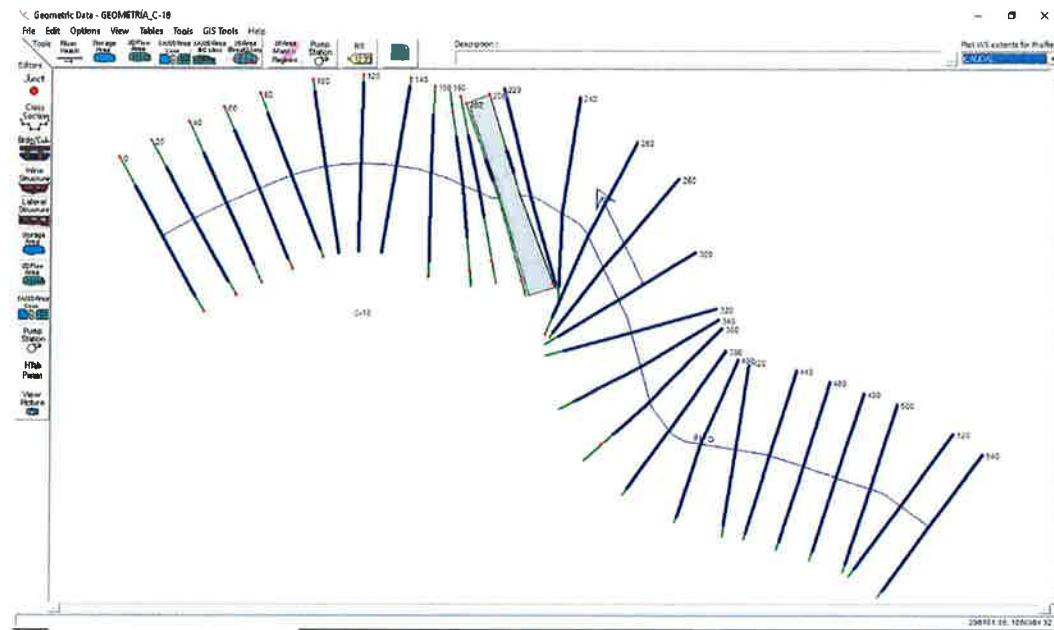
AGUAS ARRIBA



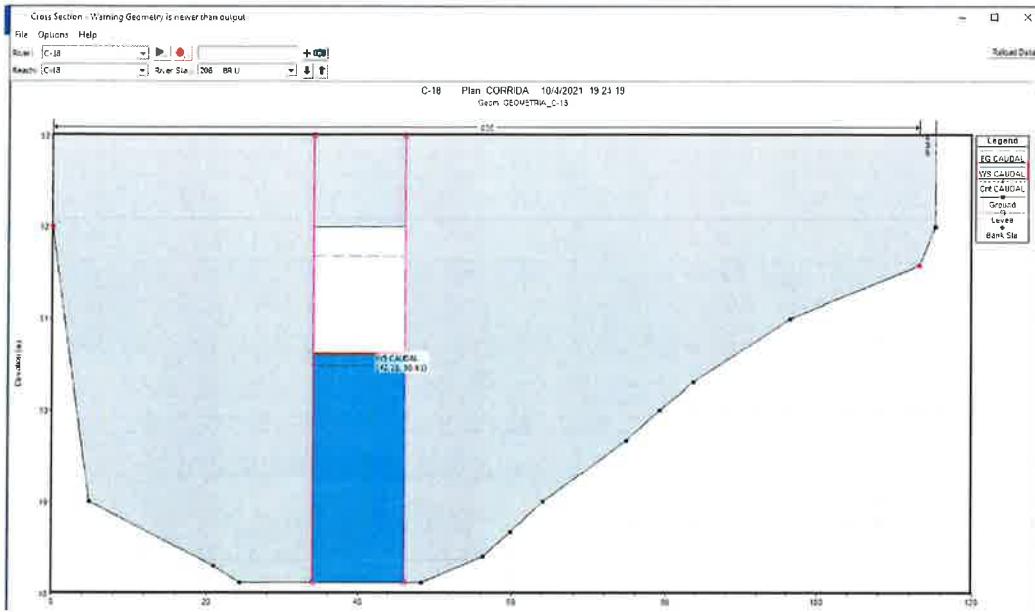
## RESULTADOS

| HEC-RAS Plan: C-18 River: C-18 Reach: C-18 Profile: CAUDAL |           |         |                   |                  |                  |                  |                  |                     |                   |                   |                  |             |
|--|-----------|---------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------|
| Reach  | River Sta | Profile | Q Total<br>(m³/s) | Min Ch El<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | E.G. Slope<br>(m/m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Flow Area<br>(m²) | Top Width<br>(m) | Froude # Ch |
| C-18   | 540       | CAUDAL  | 136.42            | 59.34            | 60.04            | 60.04            | 60.32            | 0.013970            | 2.38              | 57.99             | 104.59           | 0.99        |
| C-18   | 520       | CAUDAL  | 136.42            | 59.04            | 59.71            | 59.74            | 60.02            | 0.015769            | 2.47              | 55.82             | 103.86           | 1.04        |
| C-18   | 500       | CAUDAL  | 136.42            | 58.74            | 59.43            | 59.44            | 59.72            | 0.014052            | 2.39              | 57.89             | 104.56           | 0.99        |
| C-18   | 480       | CAUDAL  | 136.42            | 58.44            | 59.12            | 59.14            | 59.42            | 0.015722            | 2.47              | 55.87             | 103.87           | 1.04        |
| C-18   | 460       | CAUDAL  | 136.42            | 58.14            | 58.84            | 58.84            | 59.12            | 0.013967            | 2.38              | 58.00             | 104.59           | 0.99        |
| C-18   | 440       | CAUDAL  | 136.42            | 57.84            | 58.51            | 58.54            | 58.82            | 0.015932            | 2.48              | 55.88             | 106.35           | 1.05        |
| C-18   | 420       | CAUDAL  | 136.42            | 57.54            | 58.23            | 58.24            | 58.52            | 0.014583            | 2.42              | 57.04             | 102.65           | 1.01        |
| C-18   | 400       | CAUDAL  | 136.42            | 57.24            | 57.92            | 57.94            | 58.22            | 0.015294            | 2.45              | 56.62             | 106.65           | 1.03        |
| C-18   | 380       | CAUDAL  | 136.42            | 56.94            | 57.63            | 57.64            | 57.92            | 0.014212            | 2.39              | 57.68             | 104.48           | 1.00        |
| C-18   | 360       | CAUDAL  | 136.42            | 55.64            | 56.04            | 56.33            | 57.20            | 0.123860            | 4.78              | 28.57             | 87.26            | 2.67        |
| C-18   | 340       | CAUDAL  | 136.42            | 54.34            | 54.84            | 55.04            | 55.49            | 0.053350            | 3.57              | 38.29             | 99.82            | 1.81        |
| C-18   | 320       | CAUDAL  | 136.42            | 53.04            | 53.51            | 53.74            | 54.27            | 0.069032            | 3.86              | 35.36             | 97.86            | 2.03        |
| C-18   | 300       | CAUDAL  | 136.42            | 52.14            | 53.74            | 52.84            | 53.78            | 0.000578            | 0.89              | 156.87            | 110.34           | 0.23        |
| C-18   | 280       | CAUDAL  | 136.42            | 51.88            | 53.74            |                  | 53.76            | 0.000308            | 0.72              | 193.45            | 115.30           | 0.17        |
| C-18   | 260       | CAUDAL  | 136.42            | 51.47            | 53.74            |                  | 53.76            | 0.000151            | 0.56              | 244.63            | 120.53           | 0.13        |
| C-18   | 240       | CAUDAL  | 136.42            | 50.00            | 53.75            |                  | 53.75            | 0.000041            | 0.39              | 355.06            | 114.75           | 0.07        |
| C-18   | 220       | CAUDAL  | 136.42            | 48.24            | 53.75            |                  | 53.75            | 0.000014            | 0.27              | 501.09            | 117.18           | 0.04        |
| C-18   | 214.17    | CAUDAL  | 136.42            | 48.12            | 53.75            | 49.19            | 53.75            | 0.000013            | 0.27              | 501.55            | 115.25           | 0.04        |
| C-18   | 208       | Bridge  |                   |                  |                  |                  |                  |                     |                   |                   |                  |             |
| C-18   | 202       | CAUDAL  | 136.42            | 48.00            | 48.42            | 49.09            | 53.12            | 0.461356            | 9.61              | 14.19             | 40.70            | 5.20        |
| C-18   | 190       | CAUDAL  | 136.42            | 48.00            | 48.63            | 49.06            | 50.10            | 0.088317            | 5.37              | 25.39             | 50.41            | 2.42        |
| C-18   | 180       | CAUDAL  | 136.42            | 48.00            | 49.20            | 49.20            | 49.58            | 0.013421            | 2.75              | 49.62             | 65.48            | 1.01        |
| C-18   | 160       | CAUDAL  | 136.42            | 47.86            | 48.68            | 48.82            | 49.20            | 0.027228            | 3.20              | 42.63             | 76.18            | 1.37        |
| C-18   | 140       | CAUDAL  | 136.42            | 47.56            | 48.82            | 48.52            | 48.96            | 0.004502            | 1.66              | 82.28             | 102.82           | 0.59        |
| C-18   | 120       | CAUDAL  | 136.42            | 47.46            | 48.73            |                  | 48.87            | 0.004235            | 1.62              | 84.00             | 103.38           | 0.57        |
| C-18   | 100       | CAUDAL  | 136.42            | 47.41            | 48.60            |                  | 48.76            | 0.005831            | 1.81              | 75.41             | 100.01           | 0.66        |
| C-18   | 80        | CAUDAL  | 136.42            | 47.31            | 48.33            | 48.27            | 48.60            | 0.011101            | 2.30              | 59.44             | 89.24            | 0.90        |
| C-18   | 60        | CAUDAL  | 136.42            | 47.06            | 48.02            | 48.02            | 48.34            | 0.014186            | 2.51              | 54.27             | 85.43            | 1.01        |
| C-18   | 40        | CAUDAL  | 136.42            | 46.56            | 47.35            | 47.52            | 47.92            | 0.030228            | 3.33              | 41.01             | 74.81            | 1.43        |
| C-18   | 20        | CAUDAL  | 136.42            | 46.06            | 46.92            | 47.02            | 47.37            | 0.022098            | 2.96              | 46.05             | 79.01            | 1.24        |
| C-18   | 0         | CAUDAL  | 136.42            | 45.56            | 46.39            | 46.52            | 46.89            | 0.025474            | 3.12              | 43.69             | 77.07            | 1.32        |

### 6.2.7 Resultados de modelación hidráulica de Puente Vehicular L=12.00m, Est. 19+140



## AGUAS ARRIBA



## RESULTADOS

**Profile Output Table - Standard Table 1**

File Options Std. Tables Locations Help

| HEC-RAS Plan: C-18 River: C-18 Reach: C-18 Profile: CAUDAL |           |         |                   |                  |                  |                  |                  |                     |                   |                   |                  |              |
|--|-----------|---------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------|
| Reach  | River Sta | Profile | Q Total<br>(m³/s) | Min Ch El<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | E.G. Slope<br>(m/m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Flow Area<br>(m²) | Top Width<br>(m) | Froude # Chl |
| C-18   | 540       | CAUDAL  | 136.42            | 59.34            | 60.04            | 60.04            | 60.32            | 0.013970            | 2.38              | 57.99             | 104.59           | 0.99         |
| C-18   | 520       | CAUDAL  | 136.42            | 59.04            | 59.71            | 59.74            | 60.02            | 0.015769            | 2.47              | 55.82             | 103.86           | 1.04         |
| C-18   | 500       | CAUDAL  | 136.42            | 58.74            | 59.43            | 59.44            | 59.72            | 0.014052            | 2.39              | 57.89             | 104.56           | 0.99         |
| C-18   | 480       | CAUDAL  | 136.42            | 58.44            | 59.12            | 59.14            | 59.42            | 0.015722            | 2.47              | 55.87             | 103.87           | 1.04         |
| C-18   | 460       | CAUDAL  | 136.42            | 58.14            | 58.84            | 58.84            | 59.12            | 0.013967            | 2.38              | 58.00             | 104.59           | 0.99         |
| C-18   | 440       | CAUDAL  | 136.42            | 57.84            | 58.51            | 58.54            | 58.82            | 0.015932            | 2.48              | 55.88             | 106.35           | 1.05         |
| C-18   | 420       | CAUDAL  | 136.42            | 57.54            | 58.23            | 58.24            | 58.52            | 0.014583            | 2.42              | 57.04             | 102.65           | 1.01         |
| C-18   | 400       | CAUDAL  | 136.42            | 57.24            | 57.92            | 57.94            | 58.22            | 0.015294            | 2.45              | 56.62             | 106.65           | 1.03         |
| C-18   | 380       | CAUDAL  | 136.42            | 56.94            | 57.63            | 57.64            | 57.92            | 0.014212            | 2.39              | 57.68             | 104.48           | 1.00         |
| C-18   | 360       | CAUDAL  | 136.42            | 55.64            | 56.04            | 56.33            | 57.20            | 0.123860            | 4.78              | 28.57             | 87.26            | 2.67         |
| C-18   | 340       | CAUDAL  | 136.42            | 54.34            | 54.84            | 55.04            | 55.49            | 0.053350            | 3.57              | 38.29             | 99.82            | 1.81         |
| C-18   | 320       | CAUDAL  | 136.42            | 53.04            | 53.51            | 53.74            | 54.27            | 0.069032            | 3.86              | 35.36             | 97.86            | 2.03         |
| C-18   | 300       | CAUDAL  | 136.42            | 52.14            | 52.69            | 52.84            | 53.21            | 0.037289            | 3.21              | 42.66             | 99.33            | 1.54         |
| C-18   | 280       | CAUDAL  | 136.42            | 51.88            | 52.57            | 52.57            | 52.85            | 0.013479            | 2.34              | 60.06             | 111.55           | 0.97         |
| C-18   | 260       | CAUDAL  | 136.42            | 51.47            | 52.13            | 52.21            | 52.49            | 0.023791            | 2.66              | 51.25             | 109.13           | 1.24         |
| C-18   | 240       | CAUDAL  | 136.42            | 50.00            | 51.74            | 50.93            | 51.88            | 0.001158            | 1.09              | 125.34            | 108.73           | 0.32         |
| C-18   | 220       | CAUDAL  | 136.42            | 48.24            | 51.77            |                  | 51.78            | 0.000102            | 0.51              | 269.02            | 117.18           | 0.11         |
| C-18   | 214.17    | CAUDAL  | 136.42            | 48.12            | 50.62            | 50.48            | 51.67            | 0.011944            | 4.56              | 29.94             | 12.00            | 0.92         |
| C-18   | 208       | Bridge  |                   |                  |                  |                  |                  |                     |                   |                   |                  |              |
| C-18   | 202       | CAUDAL  | 136.42            | 48.00            | 50.36            | 50.36            | 51.54            | 0.014039            | 4.81              | 28.35             | 12.00            | 1.00         |
| C-18   | 190       | CAUDAL  | 136.42            | 48.00            | 48.51            | 49.06            | 51.00            | 0.190511            | 6.98              | 19.53             | 46.57            | 3.44         |
| C-18   | 180       | CAUDAL  | 136.42            | 48.00            | 48.95            | 49.20            | 49.76            | 0.038740            | 3.98              | 34.24             | 57.36            | 1.65         |
| C-18   | 160       | CAUDAL  | 136.42            | 47.86            | 48.79            | 48.82            | 49.14            | 0.016241            | 2.64              | 51.61             | 83.42            | 1.07         |
| C-18   | 140       | CAUDAL  | 136.42            | 47.56            | 48.82            | 46.52            | 48.98            | 0.004502            | 1.66              | 82.28             | 102.82           | 0.59         |
| C-18   | 120       | CAUDAL  | 136.42            | 47.46            | 48.73            |                  | 48.87            | 0.004235            | 1.62              | 84.00             | 103.38           | 0.57         |
| C-18   | 100       | CAUDAL  | 136.42            | 47.41            | 48.60            |                  | 48.76            | 0.005831            | 1.81              | 75.41             | 100.01           | 0.66         |
| C-18   | 80        | CAUDAL  | 136.42            | 47.31            | 48.33            | 48.27            | 48.60            | 0.011101            | 2.30              | 59.44             | 89.24            | 0.90         |
| C-18   | 60        | CAUDAL  | 136.42            | 47.06            | 48.02            | 48.02            | 48.34            | 0.014186            | 2.51              | 54.27             | 85.43            | 1.01         |
| C-18   | 40        | CAUDAL  | 136.42            | 46.56            | 47.35            | 47.52            | 47.92            | 0.030228            | 3.33              | 41.01             | 74.81            | 1.43         |
| C-18   | 20        | CAUDAL  | 136.42            | 46.06            | 46.92            | 47.02            | 47.37            | 0.022098            | 2.96              | 46.05             | 79.01            | 1.24         |
| C-18   | 0         | CAUDAL  | 136.42            | 45.56            | 46.39            | 46.52            | 46.89            | 0.025474            | 3.12              | 43.69             | 77.07            | 1.32         |

### 6.2.8 Resumen de resultados de evaluación hidráulica de obras de drenaje mayor

| CUENCA N° | NOMBRE   | ESTACIÓN   | CAUDAL<br>m³/s | VERIFICACIÓN DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DEL DRENAJE DEL PROYECTADO |                             |                   |                     |                    |                   | OBSERVACIONES |      |
|-----------|--|------------|----------------|---|-----------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|---------------|------|
|           |  |            |                | FORMULA<br>RACIONAL   | NIVELES DE CRECIDAS MÁXIMAS |                   |                     | VELOCIDAD<br>(m/s) |                   |               |      |
|           |  |            |                |   | ELEV.<br>SUPERIOR           | ELEV.<br>INFERIOR | ALTURA<br>TOTAL (m) | ELEV.<br>SUPERIOR  | ELEV.<br>INFERIOR |               |      |
| C-11      | Puente Vehicular sobre Río Sinostre. Est.11k+810, L=25.00m                 | 11K+810.00 | 201.47         | 26.91   | 25.00                       | 1.91              | 25.50               | 24.20              | 1.30              | 6.26          |      |
| C-12      | Puente Vehicular sobre Río Shubre. Est.12k+700, L=48.70m                   | 12K+700.00 | 549.82         | 33.99   | 29.48                       | 4.51              | 34.05               | 29.12              | 4.93              | 2.40          |      |
| C-18      | Prolongación de alcantarillas de cajones. Est. 19k+140 (3.05 x 3.05 Doble) | 19K+140.00 | 136.42         | 53.62   | 48.12                       | 2.50              | 53.35               | 48.00              | 2.36              | 9.61          |      |
|           |  |            | 19K+140.00     | 136.42  | 50.61                       | 48.12             | 2.49                | 50.59              | 48.00             | 2.59          | 4.81 |

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

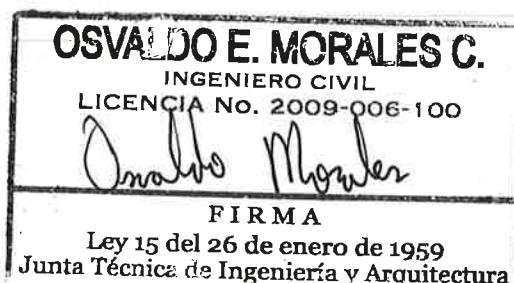
Basado en los resultados del estudio hidrológico y verificación hidráulica de las obras de drenaje transversal proyectado y existente a rehabilitar (drenaje menor y mayor); se presentan las conclusiones y recomendaciones hidráulicas, para ser consideradas en la definición del diseño vial del tramo de carretera objeto del proyecto.

### 7.1 DRENAJE MENOR TRANSVERSAL

- Todas las obras proyectadas de drenaje transversal a construir, con secciones de tipo cajón y puentes cumplen con la capacidad hidráulica requerida para el caudal de diseño.

#### 7.1.1 DRENAJE MAYOR

- Los Puentes existentes a ampliar cumplen con su longitud y rasante por lo que solo se requiere ampliar su sección transversal para habilitar el carril en doble sentido; en cuanto a los puentes nuevos a construir se recomienda la construcción de los mismos en las longitudes establecidas en el pliego de cargos y a las alturas calculadas de este informe.



---

## 8. APÉNDICES

### 8.1 DELIMITACIÓN DE CUENCAS

