Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

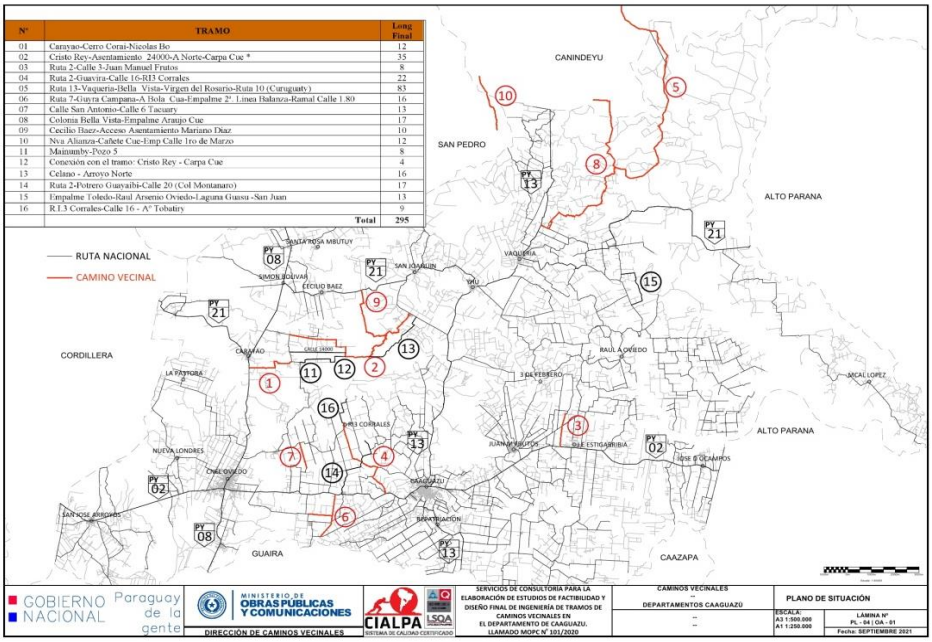
GOBIERNO NACIONAL

# LLAMADO MOPC N° 101/2020

# SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO FINAL DE INGENIERIA DE TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE CAAGUAZU – ID. N° 370.475

**FASE II:**

**DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA**




| N° | TRAMO | Long Final |
|---|---|---|
| 01 | Caruyao-Cerro Corai-Nicolas Bo | 12 |
| 02 | Cristo Rey-Asentamiento 24000-A Norte-Carpa Cue * | 35 |
| 03 | Ruta 2-Calle 3-Juan Manuel Frutos | 8 |
| 04 | Ruta 2-Guavira-Calle 16-RI3 Corrales | 22 |
| 05 | Ruta 13-Vaqueria-Bella Vista-Virgen del Rosario-Ruta 10 (Curuguaty) | 83 |
| 06 | Ruta 7-Guyra Campana-A Bola Caa-Empalme 2°. Linea Balanza-Ramal Calle 1.80 | 16 |
| 07 | Calle San Antonio-Calle 6 Tacuary | 13 |
| 08 | Colonia Bella Vista-Empalme Araujo Cue | 17 |
| 09 | Cecilio Baez-Acceso Asentamiento Mariano Diaz | 10 |
| 10 | Nva Alianza-Cañete Cue-Emp Calle 1ro de Marzo | 12 |
| 11 | Mainumby-Pozo 5 | 8 |
| 12 | Conexión con el tramo: Cristo Rey - Carpa Cue | 4 |
| 13 | Celano - Arroyo Norte | 16 |
| 14 | Ruta 2-Potrero Guayaibi-Calle 20 (Col Montanaro) | 17 |
| 15 | Empalme Toledo-Raul Arsenio Oviedo-Laguna Guasu -San Juan | 13 |
| 16 | R.I.3 Corrales-Calle 16 - A° Tobatiry | 9 |
| | Total | 295 |

## Informe Final - Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp)

**Lic. MSc. Luis I. Gracia Campo**
**Reg. CTCA I- 754**

**Ing. MSc. Dora Amarilla**
**Reg. CTCA I-972**

CIALPA
SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO
ISO 9001:2015 REG: 2135/01
LSQA LATU+QUALITYAUSTRIA

**ENERO 2023**

# ÍNDICE

1. ANTECEDENTES .....7
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....8
2.1 Objetivo general .....8
2.2 Objetivos específicos .....8
3. ÁREA DEL ESTUDIO.....9
3.1 Ubicación del proyecto .....9
3.2 Determinación de las Áreas de Influencia Directa e Indirecta.....10
3.2.1 Área de Influencia Directa (AID) .....10
3.2.2 Área de Influencia Indirecta (AII) .....11
3.2.3 Áreas de variantes sujetas a expropiación .....12
3.3 Ubicación de componentes asociados al proyecto .....12
3.3.1 Canteras .....13
3.3.2 Áreas de préstamos .....16
3.3.3 Vertederos .....18
4. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ANALIZADAS.....19
4.1 Alternativas de localización .....19
4.1.1 Alternativas de localización para el T01: Carayao – Cerro Corai – Nicolás Bo .....20
4.1.2 Alternativas de localización para el T02: Cristo Rey – Asentamiento 24000 – A Norte – Carpa Cue.....21
4.1.3 Alternativas de localización para el T03: Ruta 2 – Calle 3 – Juan Manuel Frutos.....23
4.1.4 Alternativas de localización para el T04: Ruta 2 – Guavira – Calle 16 – R.I.3 Corrales .....25
4.1.5 Alternativas de localización para el T05: Ruta 13 – Vaquería – Bella Vista – Virgen del Rosario – Ruta 10 (Curuguaty).....28
4.1.6 Alternativas de localización para el T06: Ruta 7 – Guyra Campana – A Bola Cua – Empalme 2ª. Línea Balanza – Ramal Calle 1.80 .....29
4.1.7 Alternativas de localización para el T07: Calle San Antonio – Calle 6 Tacuary .....31
4.1.8 Alternativas de localización para el T08: Colonia Bella Vista – Empalme Araujo Cue .....32
4.1.9 Alternativas de localización para el T09: Cecilio Báez – Acceso Asentamiento Mariano Diaz .....34
4.1.10 Alternativas de localización para el T11: Mainumby – Pozo 5 .....36

4.1.11 Alternativas de localización para el T12: Conexión con el tramo: Cristo Rey – Carpa Cue .....37
4.1.12 Alternativas de localización para el T13: Celano – Arroyo Norte .....39
4.1.13 Alternativas de localización para el T14: Ruta 2 – Potrero Guayaibi – Calle 20 (Col Montanaro).....40
4.1.14 Alternativas de localización para el T15: Empalme Toledo – Raúl Arsenio Oviedo – Laguna Guazú – San Juan.....42
4.1.15 Alternativas de localización para el T16: R.I.3 Corrales – Calle 16 – Aº Tobatiry .....43
4.2 Alternativas tecnológicas.....44
4.2.1 Alternativas de pavimento .....44
4.3 Clasificación Ambiental Preliminar .....47
4.3.1 Análisis de Sensibilidad del Medio .....50
5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.....71
5.1 Características del Medio Físico.....71
5.1.1 Ubicación geográfica.....71
5.1.2 Clima.....71
5.1.3 Topografía.....77
5.1.4 Edafología.....81
5.1.5 Geología .....82
5.1.6 Uso actual de suelo.....86
5.1.7 Hidrología superficial y subterránea .....110
5.2 Características del Medio Biológico.....147
5.2.1 Ecorregión.....147
5.2.2 Áreas Silvestres Protegidas .....148
5.2.3 Flora.....150
5.2.4 Fauna.....184
5.2.5 Pasivos ambientales .....197
5.3 Características del Medio Social .....204
5.3.1 Demografía .....204
5.3.2 Economía.....204
5.3.3 Valores Culturales y turísticos .....205
5.3.4 Comunidades indígenas.....205
5.4 Promoción de la Participación de la Sociedad Civil .....209
5.4.1 Primera tanda de Consultas Públicas – Fase I .....210
5.4.2 Segunda tanda de Consultas Públicas – Fase I .....210

5.4.3 Reunión con pobladores ....212
5.4.4 Recorrido y Reconocimiento Social de Campo....213
5.4.5 Resumen de la Sistematización de la Primera Consulta Pública en los tramos....213
5.4.6 Resumen de la Sistematización de la Segunda Consulta Pública en los tramos....240
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....253
6.1 Objetivo del proyecto....253
6.2 Tecnologías y Procesos....253
6.2.1 Automotores y Maquinarias....253
6.3 Campamentos y/o Obrador....254
6.4 Normas y parámetros de diseño....254
6.5 Etapas del Proyecto....257
6.5.1 Etapa Preoperacional....257
6.5.2 Etapa de Construcción....257
6.5.3 Etapa de Operación y Mantenimiento....258
6.6 Materias primas e insumos....258
6.6.1 Etapa Constructiva....258
6.7 Mano de obra....259
6.8 Generación de Residuos....259
6.8.1 Etapa constructiva....259
6.8.2 Etapa operativa....260
6.9 Planos y mapas....260
6.10 Presupuesto de la obra....261
7. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS....262
7.1 Consideraciones Legislativas....262
7.1.1 Constitución Nacional....262
7.1.2 Convenios y Acuerdos Internacionales....263
7.1.3 Principales Leyes Ambientales....264
7.1.4 Decretos Reglamentarios y Resoluciones....268
8. IDENTIFICACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS....270
8.1 Metodología de Identificación de Impactos....270
8.2 Matriz de Impactos....273
8.3 Descripción de impactos....309
8.3.1 Impactos negativos....309
8.3.2 Impactos Positivos....311

9. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL ..... 313
9.1 Programa de Mitigación de Impactos Directos - Generales ..... 318
9.1.1 Plan de Información a la Comunidad ..... 318
9.1.2 Plan de Atención de Reclamos ..... 320
9.1.3 Programa de Interrupción de servicios públicos existentes ..... 323
9.1.4 Plan de gestión de autorizaciones y permisos ..... 325
9.1.5 Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación ..... 327
9.1.6 Plan de Manejo de explosivos ..... 328
9.1.7 Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes ..... 331
9.1.8 Plan de seguimiento y control de las condiciones de higiene y seguridad ..... 336
9.1.9 Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional ..... 338
9.1.10 Programa de Educación Ambiental a obreros y técnicos ..... 342
9.1.11 Plan de Emergencia y Contingencia ..... 344
9.1.12 Programa de Señalización y Educación Vial ..... 348
9.1.13 Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas ..... 350
9.1.14 Plan de Monitoreo ..... 354
9.1.15 Plan de Limpieza de la Franja de Dominio ..... 356
9.2 Programas de Mitigación o Compensación de Impactos Indirectos ..... 360
9.2.1 Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos ..... 360
9.2.2 Programa de Protección de Fauna y Flora ..... 363
9.2.3 Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género ..... 377
9.2.4 Programa de apoyo a pequeños productores ..... 379
9.2.5 Programa de Fortalecimiento de Comunidades Indígenas ..... 381
9.3 Plan de Adquisición de Certificado de Servicios Ambientales ..... 386
9.3.1 Objetivos ..... 386
9.3.2 Etapa y lugar de aplicación ..... 386
9.3.3 Justificación ..... 386
9.3.4 Metodología y actividades ..... 387
9.3.5 Perfil requerido ..... 387
9.3.6 Cronograma ..... 387
9.3.7 Presupuesto ..... 388
9.4 Cronograma del Plan de Gestión Ambiental ..... 389
9.5 Presupuesto del Plan de Gestión Ambiental ..... 390
9.5.1 Resumen de presupuesto de PGA ..... 424

10. MONITOREO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PGA .....425
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....433
12. REFERENCIAS .....434
13. EQUIPO DE CONSULTORES .....435
14. ANEXOS .....436

# 1. ANTECEDENTES

El presente Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAp) se presenta como parte del **Informe Final** del proyecto:

**LLAMADO MOPC N° 101/2020 "SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO FINAL DE INGENIERIA DE TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN EL DEPARTAMENTO DE CAAGUAZU" – ID. N° 370.475.**

Al respecto, la empresa CIALPA S.A. ha sido adjudicada mediante Contrato S.G. Ministro Nº 241/2021 para la ejecución de los trabajos que componen los estudios de factibilidad y diseño final de caminos vecinales del Departamento de Caaguazú.

El Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAp) se ajusta a la Ley Nº 294/93 de "Evaluación de impacto ambiental", sus Decretos Reglamentarios Nº 453/13 y Nº 953/13.

El proyecto en síntesis conlleva los estudios topográficos, hidrológicos, geotécnicos, socioambientales, presupuestarios y de ingeniería en general para la construcción de 16 tramos de caminos vecinales que solucionen los problemas de comunicación en el Departamento de Caaguazú.

El proyecto facilitará la integración departamental, mejorará las relaciones, de comunicación y acortará las distancias de viajes de los pobladores y transeúntes que circulen por la región. También se espera que el proyecto favorezca las actividades económicas, el acceso a los servicios sociales y la generación de empleo rural agrícola o no agrícola en áreas rurales de la Región Oriental.

El organismo responsable del desarrollo del proyecto es el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), a través de la Dirección de Caminos Vecinales (DCV) y en el ámbito Ambiental y Social, la Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA).

# 2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

## 2.1 Objetivo general

El objetivo general es elaborar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de la alternativa seleccionada más convenientes desde el punto de vista socio ambiental y determinar las medidas y programas a ser implementados de manera que su factibilidad, diseño, construcción, operación y mantenimiento, sean ambientalmente sustentables y socialmente aceptables, dando cumplimiento a las exigencias y procedimientos establecidos en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) del MOPC y la Ley Nº 294/93 de “Evaluación de Impacto Ambiental” y sus decretos reglamentarios.

## 2.2 Objetivos específicos

El presente EIA preliminar tiene como objetivos específicos:

- Definir el área de influencia directa e indirecta y caracterizar las condiciones del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural de la zona del proyecto.
- Identificar los impactos ambientales generados en la etapa de construcción y de operación.
- Evaluar y jerarquizar los impactos ambientales significativos a los efectos de estudiar y recomendar medidas de mitigación inherentes a las diferentes etapas consideradas.
- Realizar el análisis de la sensibilidad socioambiental del proyecto por cada alternativa estudiada.
- Elaborar un Plan de Gestión Socio Ambiental para la alternativa seleccionada, a fin de atenuar los impactos negativos identificados y desarrollar planes de monitoreo, para evaluar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, como metodología de control de calidad ambiental de la construcción y operación de la obra.

# 3. ÁREA DEL ESTUDIO

## 3.1 Ubicación del proyecto

Los tramos de caminos que se van a sustituir corresponden a caminos vecinales situados en a en el Departamento de Caaguazú. En el Cuadro 1 se presenta el detalle de los 16 tramos con sus longitudes correspondientes.

**Cuadro 1. Tramos de caminos vecinales del proyecto**

| Nº | Tramo | Departamento | Long. Inicial | Long. Final |
|---|---|---|---|---|
| T01 | Carayao – Cerro Corai – Nicolás Bo | Caaguazú | 13 | 12 |
| T02 | Cristo Rey – Asentamiento 24000 – A Norte – Carpa Cue | Caaguazú | 38 | 35 |
| T03 | Ruta 2 – Calle 3 – Juan Manuel Frutos | Caaguazú | 9 | 8 |
| T04 | Ruta 2 – Guavira – Calle 16 – R.I.3 Corrales | Caaguazú | 22 | 22 |
| T05 | Ruta 13 – Vaqueria – Bella Vista – Virgen del Rosario – Ruta 10 (Curuguaty) | Caaguazú - Canindeyú | 80 | 83 |
| T06 | Ruta 7 – Guyra Campana – A Bola Cua – Empalme 2ª. Linea Balanza-Ramal Calle 1.80 | Caaguazú | 15 | 16 |
| T07 | Calle San Antonio – Calle 6 Tacuary | Caaguazú | 6 | 13 |
| T08 | Colonia Bella Vista – Empalme Araujo Cue | Caaguazú - Canindeyú | 20 | 17 |
| T09 | Cecilio Baez – Acceso Asentamiento Mariano Diaz | Caaguazú | 15 | 10 |
| T11 | Mainumby – Pozo 5 | Caaguazú | 8 | 8 |
| T12 | Conexión con el tramo: Cristo Rey – Carpa Cue | Caaguazú | 4 | 4 |
| T13 | Celano – Arroyo Norte | Caaguazú | 7 | 16 |
| T14 | Ruta 2 – Potrero Guayaibi – Calle 20 (Col Montanaro) | Caaguazú | 16 | 17 |
| T15 | Empalme Toledo – Raul Arsenio Oviedo-Laguna Guasu -San Juan | Caaguazú | 12 | 13 |
| T16 | R.I.3 Corrales – Calle 16 – Aº Tobatiry | Caaguazú | 7 | 9 |
| | | **Total (km)** | **285** | **295** |

La ubicación de los 16 tramos de caminos vecinales que forman parte del proyecto se representa en la Figura 1.

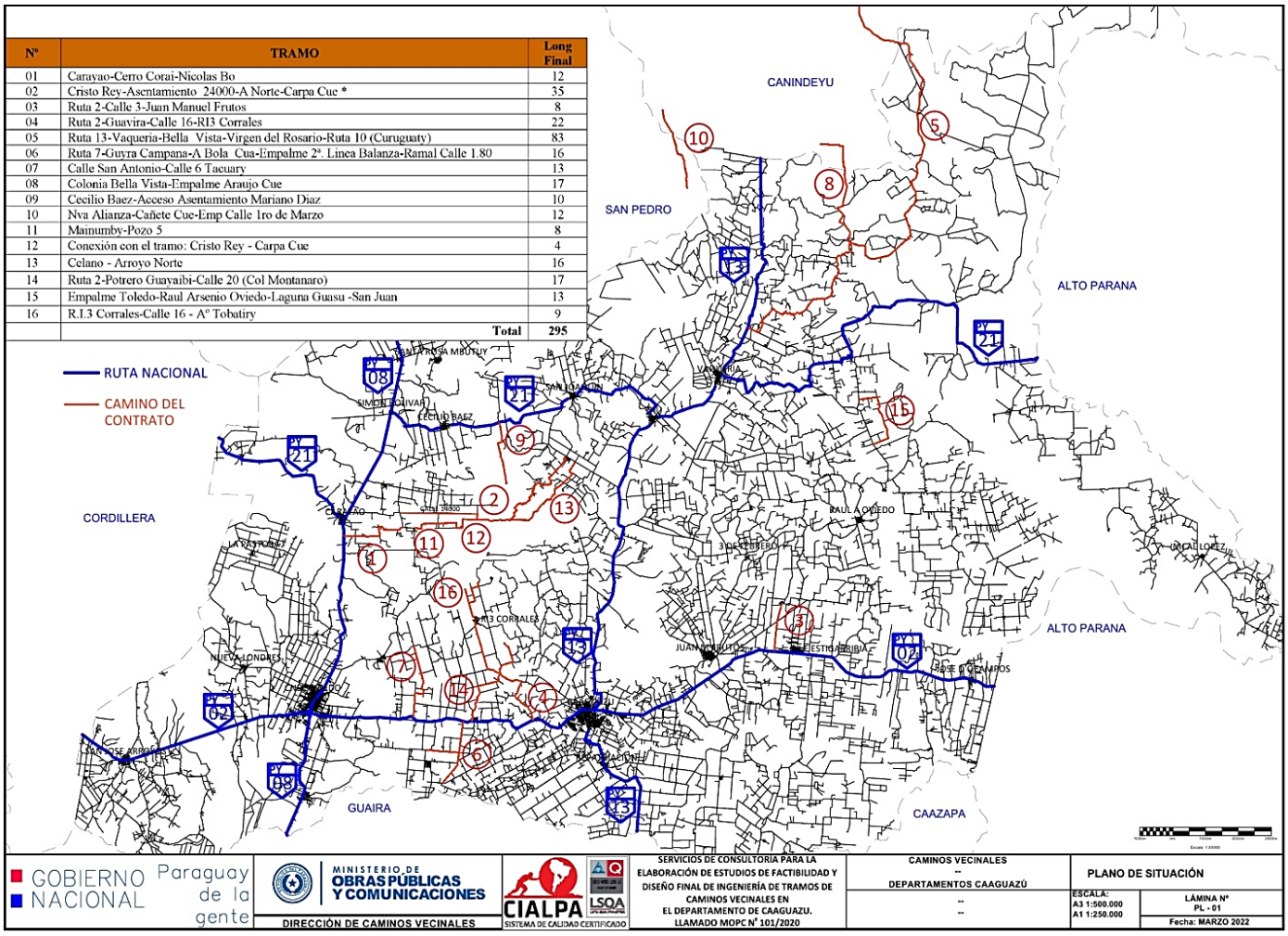



**Figura 1.** Mapa de Ubicación de los Caminos. Fuente: Elaboración propia

## 3.2 Determinación de las Áreas de Influencia Directa e Indirecta

Las áreas de influencia del estudio se han subdividido, para cada tramo vial en estudio, en dos áreas: directa e indirecta, a fin de tener una mayor comprensión y facilidad de análisis de la situación ambiental y social de la zona.

Las Áreas de Influencia Directa (AID) y Áreas de Influencia Indirecta (AII) son agrupadas en áreas homogéneas desde el punto de vista ambiental (ecosistemas), según sus características físicas, biológicas y socioeconómica – cultural.

### 3.2.1 Área de Influencia Directa (AID)

Para la definición del AID se consideró: i) la franja de dominio; ii) probables áreas de préstamos; iii) probable ubicación de instalaciones de apoyo (campamentos, Plantas

industriales, otros); iv) áreas de probables rectificaciones; y v). cualquier otra área afectada directamente por las obras viales, según cada alternativa.

Debido a que aún no se posee la definición de las posibles ubicaciones de las áreas de préstamo y de campamentos y otras instalaciones de apoyo, que quedarán a cargo de la empresa constructora adjudicada a la obra definirlas, se tomó como AID el área ocupada teniendo en cuenta la longitud y el ancho de cada tramo, al respecto, se considera que la franja de dominio abarca aproximadamente 20 m (10 m a cada lado del eje). En el Cuadro 2 se detallan las superficies de las AID de los 16 Tramos que abarca el proyecto.

**Cuadro 2. Superficie de AID por tramo**

| Nº | Tramo | Long. (km) | AID (km²) |
|---|---|---|---|
| T01 | Carayao – Cerro Corai – Nicolás Bo | 12 | 0,50 |
| T02 | Cristo Rey – Asentamiento 24000 – A Norte – Carpa Cue | 35 | 1,46 |
| T03 | Ruta 2 – Calle 3 – Juan Manuel Frutos | 8 | 0,46 |
| T04 | Ruta 2 – Guavira – Calle 16 – R.I.3 Corrales | 22 | 0,92 |
| T05 | Ruta 13 – Vaqueria – Bella Vista – Virgen del Rosario – Ruta 10 (Curuguaty) | 83 | 6,92 |
| T06 | Ruta 7 – Guyra Campana – A Bola Cua – Empalme 2ª. Linea Balanza-Ramal Calle 1.80 | 16 | 0,66 |
| T07 | Calle San Antonio – Calle 6 Tacuary | 13 | 0,53 |
| T08 | Colonia Bella Vista – Empalme Araujo Cue | 17 | 1,24 |
| T09 | Cecilio Baez – Acceso Asentamiento Mariano Diaz | 10 | 0,43 |
| T11 | Mainumby – Pozo 5 | 8 | 0,32 |
| T12 | Conexión con el tramo: Cristo Rey – Carpa Cue | 4 | 0,13 |
| T13 | Celano – Arroyo Norte | 16 | 0,67 |
| T14 | Ruta 2 – Potrero Guayaibi – Calle 20 (Col Montanaro) | 17 | 0,72 |
| T15 | Empalme Toledo – Raul Arsenio Oviedo-Laguna Guasu - San Juan | 13 | 0,48 |
| T16 | R.I.3 Corrales – Calle 16 – Aº Tobatiry | 9 | 0,34 |
| | **Total** | **295** | **16,04** |

### 3.2.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

De acuerdo con lo establecido en la Resolución N° 251 y por las características del proyecto analizado a nivel de factibilidad, se ha definido como Área de Influencia Indirecta a una distancia perpendicular de 1.000 metros a ambos lados de las futuras intervenciones y 1.000 m en los extremos.

Es importante resaltar que a los efectos prácticos de maximizar recursos y utilizar la información de fuente secundaria existente, se analizaron datos correspondientes a los Departamentos de Caaguazú, San Pedro y Canindeyú, así como de las ecorregiones donde se encuentran y aquellas relevadas por el Equipo Técnico de los Estudios Socioeconómicos. En el Cuadro 3 se detallan las superficies de las AII de los 16 Tramos en estudio y en anexos se presentan los mapas de AII de cada tramo.

**Cuadro 3. Superficie de AII por tramo**

| Nº | Tramo | Long. (km) | AII (km²) |
|---|---|---|---|
| T01 | Carayao – Cerro Corai – Nicolás Bo | 12 | 25,69 |
| T02 | Cristo Rey – Asentamiento 24000 – A Norte – Carpa Cue | 35 | 70,24 |
| T03 | Ruta 2 – Calle 3 – Juan Manuel Frutos | 8 | 18,47 |
| T04 | Ruta 2 – Guavira – Calle 16 – R.I.3 Corrales | 22 | 45,79 |
| T05 | Ruta 13 – Vaqueria – Bella Vista – Virgen del Rosario – Ruta 10 (Curuguaty) | 83 | 206,25 |
| T06 | Ruta 7 – Guyra Campana – A Bola Cua – Empalme 2ª. Linea Balanza – Ramal Calle 1.80 | 16 | 35,25 |
| T07 | Calle San Antonio – Calle 6 Tacuary | 13 | 28,25 |
| T08 | Colonia Bella Vista – Empalme Araujo Cue | 17 | 43,53 |
| T09 | Cecilio Baez – Acceso Asentamiento Mariano Diaz | 10 | 23,11 |
| T11 | Mainumby – Pozo 5 | 8 | 18,45 |
| T12 | Conexión con el tramo: Cristo Rey – Carpa Cue | 4 | 11,74 |
| T13 | Celano – Arroyo Norte | 16 | 33,91 |
| T14 | Ruta 2 – Potrero Guayaibi – Calle 20 (Col Montanaro) | 17 | 36,26 |
| T15 | Empalme Toledo – Raul Arsenio Oviedo - Laguna Guasu - San Juan | 13 | 26,94 |
| T16 | R.I.3 Corrales – Calle 16 – Aº Tobatiry | 9 | 17,43 |
| | **Total** | **295** | **671,06** |

### 3.2.3 Áreas de variantes sujetas a expropiación

En el Anexo 5 se presentan las áreas variantes sujetas a expropiación por tramo.

## 3.3 Ubicación de componentes asociados al proyecto

Si bien, como se ha mencionado más arriba, las ubicaciones de las áreas de préstamo, campamentos y otras instalaciones de apoyo, que quedarán a cargo de la empresa constructora adjudicada. Sin embargo, se cuenta con información de ubicación de canteras

existentes y la cantidad de áreas de préstamos que serán necesarios para la ejecución de mejoramiento de los caminos existentes, por lo que se describe a continuación.

### 3.3.1 Canteras

Se ha realizado un reconocimiento de tramos y una determinación bibliográfica de las unidades geológicas atravesadas previamente, además de estar al 100% en el estudio de campo para el relevamiento geotécnico. En los tramos de la zona de Carayao, y R.I. 3 Corrales aparece la roca aflorando en el propio camino.

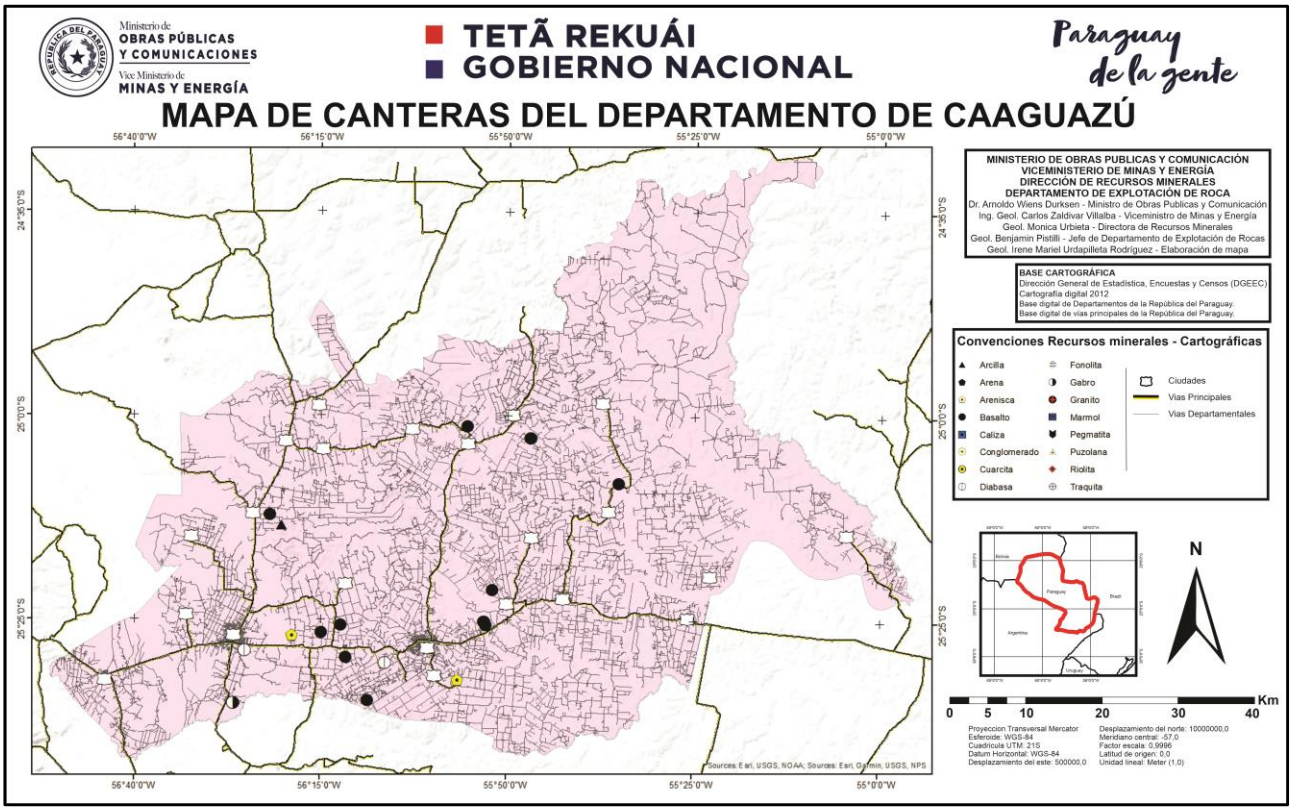



**Figura 2.** Mapa de Canteras del Departamento de Caaguazú. Fuente: MOPC.

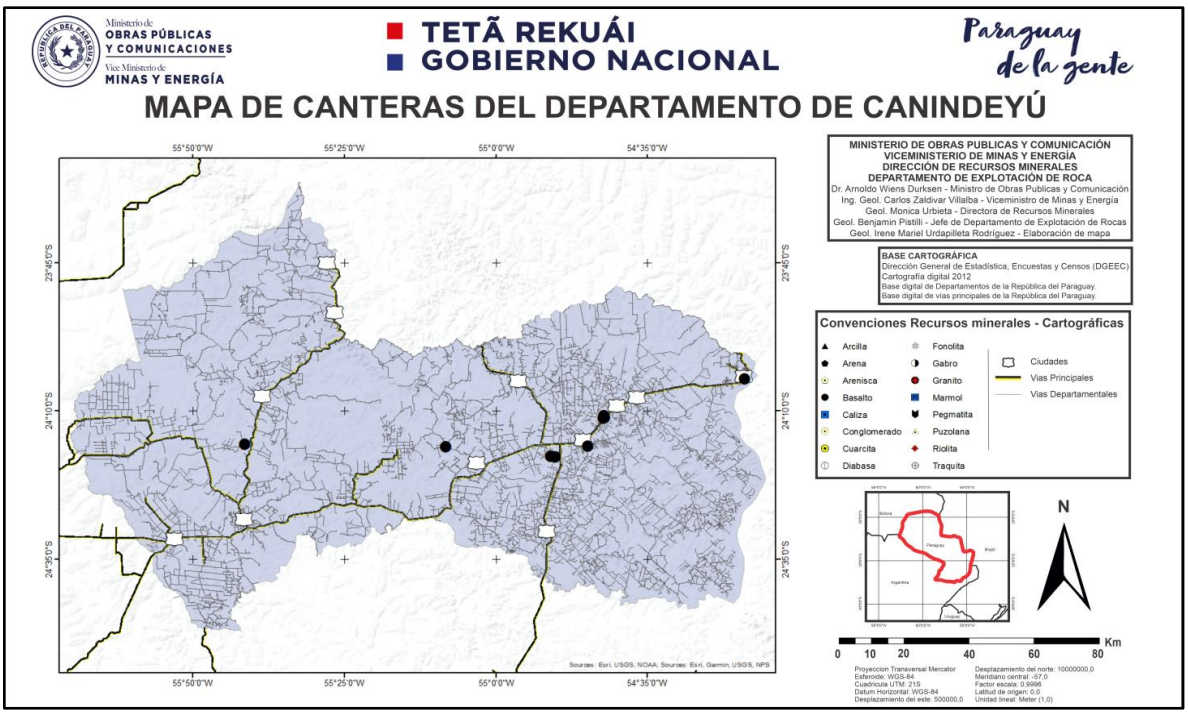



**Figura 3.** Mapa de Canteras del Departamento de Canindeyú. Fuente: MOPC.

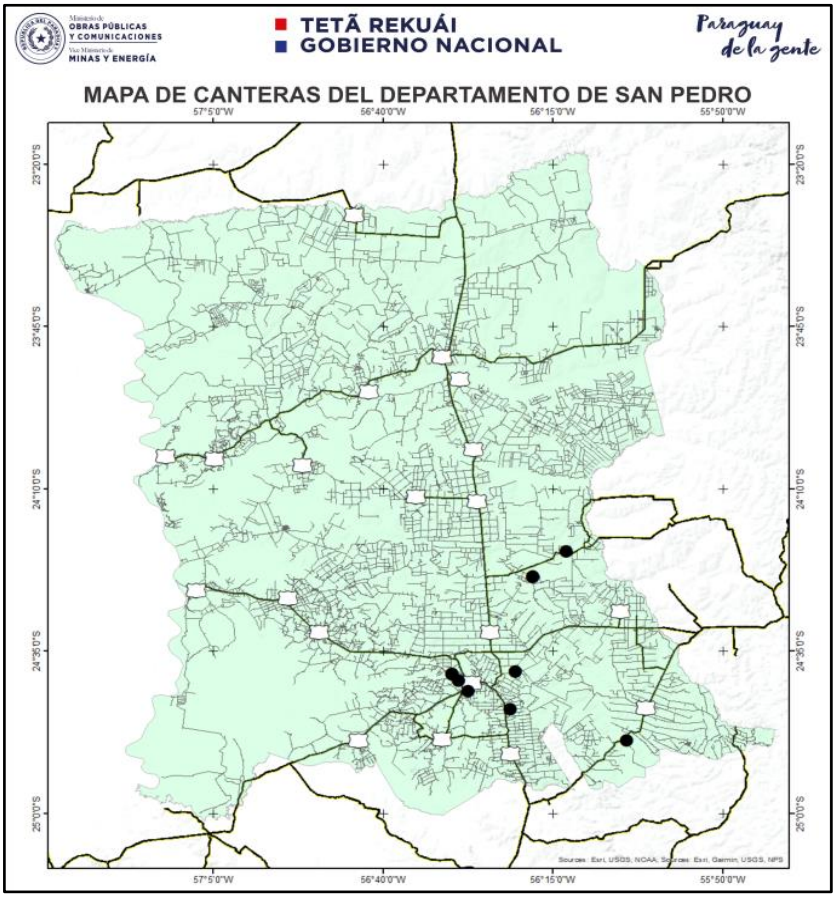



**Figura 4.** Mapa de Canteras del Departamento de San Pedro. Fuente: MOPC.

Como se observa, existen suficientes canteras en Caaguazú (Carayao, Coronel Oviedo, Punta Suerte, Vaquería, etc.) para la obtención del material pétreo, especialmente material basáltico.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de la distancia de la cantera más próxima al tramo de camino a ejecutar. Estas canteras se encuentran habilitadas y se están utilizando actualmente. De todas formas, ello no supone que no pueda existir nueva apertura de canteras por la propia existencia de roca en la proximidad de muchos caminos que, nuevamente se reitera, quedará a cargo del contratista definir.

**Cuadro 4. Distancia de canteras**

| Nº | Tramo | Distancia a Cantera | Cantera - Ubicación |
|---|---|---|---|
| T01 | Carayao – Cerro Corai – Nicolás Bo | 5 km | Cantera de Carayao |
| T02 | Cristo Rey – Asentamiento 24000 – A Norte – Carpa Cue | 5 km | Cantera de Carayao |
| T03 | Ruta 2 – Calle 3 – Juan Manuel Frutos | 17 km | Cantera de Guyraungua |
| T04 | Ruta 2 – Guavira – Calle 16 – R.I.3 Corrales | 5 | Cantera de Colonia Domingo Montanaro |
| T05 | Ruta 13 – Vaqueria – Bella Vista – Virgen del Rosario – Ruta 10 (Curuguaty) | 19 km y 33 km | Cantera Vaquería y Cantera Col. Siete Montes (Curuguaty) |
| T06 | Ruta 7 – Guyra Campana – A Bola Cua – Empalme 2ª. Linea Balanza – Ramal Calle 1.80 | 3 km | Cantera de Compañia Potrero Guayakí |
| T07 | Calle San Antonio – Calle 6 Tacuary | 8 km | Cantera de Col. Domingo Montanaro |
| T08 | Colonia Bella Vista – Empalme Araujo Cue | 39 km | Cantera Vaquería |
| T09 | Cecilio Baez – Acceso Asentamiento Mariano Diaz | 35 km | Cantera de Carayao |
| T11 | Mainumby – Pozo 5 | 12 km | Cantera de Carayao |
| T12 | Conexión con el tramo: Cristo Rey – Carpa Cue | 20 km | Cantera de Carayao |
| T13 | Celano – Arroyo Norte | 28 km | Cantera Tuyuti – Yhu |
| T14 | Ruta 2 – Potrero Guayaibi – Calle 20 (Col Montanaro) | 1 km | Cantera de Col. Domingo Montanaro |
| T15 | Empalme Toledo – Raul Arsenio Oviedo-Laguna Guasu – San Juan | 10 km | Cantera de Col. Tres Palmas - Raúl Arsenio Oviedo |
| T16 | R.I.3 Corrales – Calle 16 – Aº Tobatiry | 14 km | Cantera de Col. Domingo Montanaro |

### 3.3.2 Áreas de préstamos

En todos los tramos se realizarán movimiento de suelos (excavaciones o corte) y será necesario material para relleno. En el siguiente cuadro se presenta el cálculo de la cantidad de volumen de estimado de corte y relleno para definir la cantidad de material adicional de préstamos que se necesitará por cada tramo.

**Cuadro 5. Volumen de material necesario para relleno**

| Nº | Tramo | Cantidad de Corte ($m^3$) | Cantidad de Relleno ($m^3$) | Material de préstamo necesario ($m^3$) | Excavación en roca ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|---|
| T01 | Carayao – Cerro Corai – Nicolás Bo | 140.100,77 | 111.617,95 | - | 44.438,76 |
| T02 | Cristo Rey – Asentamiento 24000 – A Norte – Carpa Cue | 427.952,40 | 376.006,90 | - | 188.937,70 |
| T03 | Ruta 2 – Calle 3 – Juan Manuel Frutos | 30.433,68 | 2.660,67 | - | - |
| T04 | Ruta 2 – Guavira – Calle 16 – R.I.3 Corrales | 167.424,36 | 78.064,39 | - | 26.034,79 |
| T05 | Ruta 13 – Vaqueria – Bella Vista – Virgen del Rosario – Ruta 10 (Curuguaty) | **571.164,18** | **585.258,58** | **14.094.40** | - |
| T06 | Ruta 7 – Guyra Campana – A Bola Cua – Empalme 2ª. Linea Balanza – Ramal Calle 1.80 | 164.927,20 | 28.839,90 | - | - |
| T07 | Calle San Antonio – Calle 6 Tacuary | 102.981,55 | 54.230,62 | - | 10.014,27 |
| T08 | Colonia Bella Vista – Empalme Araujo Cue | **110.452,73** | **133.621,11** | **23.168,38** | - |
| T09 | Cecilio Baez – Acceso Asentamiento Mariano Diaz | 41.029,51 | 19.429,53 | - | 2.199,53 |
| T11 | Mainumby – Pozo 5 | 43.609,08 | 14.262,91 | - | 4.972,45 |
| T12 | Conexión con el tramo: Cristo Rey – Carpa Cue | 48.125,12 | 17.561,45 | | 17.432,28 |
| T13 | Celano – Arroyo Norte | 267.557,40 | 243.932,80 | - | 121.823,09 |
| T14 | Ruta 2 – Potrero Guayaibi – Calle 20 (Col Montanaro) | **58.083,68** | **61.527,99** | **3.444,31** | - |
| T15 | Empalme Toledo – Raul Arsenio Oviedo-Laguna Guasu -San Juan | 73.315,41 | 34.386,76 | - | - |
| T16 | R.I.3 Corrales – Calle 16 – Aº Tobatiry | 88.457,77 | 20.130,32 | - | - |

El cálculo del cuadro 5 se realiza en función a los perfiles transversales del Diseño de Ingeniería. Por lo tanto, la cantidad en volumen ($m^3$) de material de préstamo se deduce de la diferencia entre el valor del relleno y el corte que se tiene que obtener fuera de la traza, teniendo en cuenta que el material de corte se puede utilizar para el terraplén y capas inferiores del pavimento.

La información de excavación en roca se obtiene de los datos geotécnicos. Es importante aclarar que dentro del corte se encuentra incluido la cantidad de excavación en roca por tramo. Tanto el corte como la excavación en roca se pueden utilizar tanto para terraplén como para pavimento.

De esta manera, como puede verse en el cuadro, sólo los Tramos 05, 08 y 14 requerirán de áreas de préstamos para cubrir la cantidad de material necesario para la ejecución de obras. El Tramo 05 requerirá 14.094,40 $m^3$, el Tramo 08 requerirá de 23.168,38 $m^3$ mientras que para el Tramo 14 se estima unos 3.444,31 $m^3$.

El Tramo 05 cuenta con una longitud de 83 km por lo que se estima que se requerirán dos o tres áreas de préstamos de volumen menor a los 10.000 $m^3$. Con relación a los Tramos 08 y 14, ambos tramos cuentan con una longitud de 17 km, por lo que se podría estimar el uso de 3 (tres) áreas de préstamos para el T08 y 1 (uno) para el T14, a fin de que no superen los 10.000 $m^3$. Como se ha indicado anteriormente, esto corresponde a una estimación, cuya definición quedará a cargo del contratista adjudicado a la obra.

Por otro lado, puede notarse que la mayoría de los tramos contarán con material excedente de corte que podrán ser utilizados en capas de pavimentos o incluso ser donados a la comunidad que muchas veces es requerido por los vecinos para realizar nivelaciones de terreno.

Cabe resaltar en este punto que todas las áreas de préstamos deberán contar con autorización de los propietarios y con actas de conformidad una vez estén en etapa de abandono. En caso, de contar con préstamos que superen los 10.000 $m^3$ se deberá contar con Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del MADES.

En caso de que se realice donación de material excedente a la comunidad se deberá dejar constancia mediante Actas de Entrega, indicando el nombre y apellido de la persona que recibe y datos personales (número de documento de identidad, dirección, teléfono) y especificar el tipo y la cantidad de material donado.

### 3.3.3 Vertederos

La gestión de los residuos sólidos, tanto de uso doméstico como desechos de obra peligrosos o no, estará a cargo de la empresa contratista adjudicada. En el presente estudio se incluye dentro del Plan de Gestión Ambiental los lineamientos que el contratista deberá implementar para gestionar adecuadamente los residuos y evitar la contaminación de recursos naturales.

En el siguiente cuadro se incluye la lista de vertederos habilitados por el MADES dentro del Dpto. de Caaguazú y distritos cercanos al área de influencia de los tramos a ejecutar.

**Cuadro 6. Lista de posibles vertederos**

| Vertedero | Ubicación | Superficie | Tramos |
|---|---|---|---|
| Municipalidad de Cnel. Oviedo | Cnel. Oviedo, Caaguazú | 800 $m^2$ | T06 yT07 |
| Municipalidad de J.E. Estigarribia | J.E. Estigarribia, Caaguazú | 300 $m^2$ | T03 |
| Municipalidad de Caaguazú | Guraugu´i, Caaguazú | 2.100 $m^2$ | T04 y T14 |
| Municipalidad de Nueva Toledo | Nueva Toledo, Caaguazú | 200 $m^2$ | T05, T08 y T15 |
| Municipalidad de Carayao | Carayao, Caaguazú | 500 $m^2$ | T01, T02, T11 y T12 |
| Municipalidad de Cecilio Báez | Cecilio Báez, Caaguazú | 1.38 ha | T09 |

Fuente: Ministerio del Ambiental y Desarrollo Sostenible – MADES. Disponible en: http://www.mades.gov.py/vertederos/

Cabe resaltar que los vertederos que se indican en el cuadro son meramente a fin de referencia ya que el contratista definirá donde disponer finalmente los residuos, siempre y cuando, el vertedero esté habilitado.

En caso de no contarse con el servicio de recolección municipal se deberá optar por el relleno sanitario en el campamento. Al respecto, las ETAGs establecen que las fosas deberán estar ubicadas lo más lejos posible de algún depósito de agua, comedor y dormitorios de obreros, y una vez depositados los desperdicios, diariamente se deberá lanzar tierra para minimizar riesgos de contacto con moscas, o la generación de criaderos de ratas, cucarachas y otros insectos, a fin de evitar la contaminación ambiental del medio. Un detalle que debe considerarse para la ubicación de los residuos es la dirección del viento predominante en la zona.

# 4. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ANALIZADAS

En esta sección se presentan las alternativas de localización de cada tramo contractual, incluyendo además otros seis (6) tramos adicionales solicitados según Nota DCV N° 2573/2021 recibida en fecha 17/09/2021.

Además de las razones económicas, pueden existir razones técnicas, financieras, institucionales, legales, ambientales o de otra índole por las cuales descartar a priori algunas alternativas de solución (incluyendo la denominada “optimización de la situación base”). En esta etapa se puede descartar inmediatamente aquellas alternativas que claramente tienen limitantes que las hacen inoperantes y, por lo tanto, permite centrar el estudio en aquellas alternativas con mayores posibilidades de ejecución.

Las alternativas viables y factibles pasan a la fase de evaluación, para determinar cuál de ellas es la más rentable y eficiente desde el punto de vista técnico, financiero, ambiental, socioeconómico y de seguridad humana, justificando por qué se escoge la opción de solución a las necesidades y no las otras alternativas valoradas.

La intención es que, con la ejecución de esta obra, la misma sirva de enlace, unión económica, social y cultural entre las comunidades asentadas en el objeto de estudio. De esta forma, las alternativas seleccionadas deben tener, aunque con características técnicas de menor estándar, condiciones de servicio adecuadas.

## 4.1 Alternativas de localización

Los proyectos de caminos vecinales, normalmente se desarrollan, casi en general sobre las trazas existentes, previéndose variantes y rectificaciones, o mejoramiento de curvas horizontales, en aquellos lugares donde no se cumplen con los parámetros de diseño, con lo cual se minimizan los impactos socioambientales, especialmente sobre el medio físico, considerando que los principales impactos se generan con la apertura de trazas nuevas, por lo cual, ya en la selección de alternativas técnicas a estudiar, por recomendaciones del equipo socioambiental, el equipo técnico obvió plantear trazas fuera de caminos existentes.

Las alternativas de localización fueron planteadas de acuerdo con las longitudes contractuales previstas y conforme al levantamiento topográfico realizado en campo y registrados con la utilización de GPS a lo largo de los caminos existentes de cada tramo en estudio.

El objetivo principal del análisis de alternativas de localización es encontrar la traza más conveniente, para cada tramo contractual.

Los criterios que se tuvieron en cuenta para definir las trazas alternativas de localización de los 16 tramos fueron los siguientes:

- Mantener los puntos de inicio y fin de tramo, dentro del marco de lo establecido en los TDR del servicio.
- Conservar el/los trazados en coincidencia con la zona del camino existente, evitando la apertura de nuevas trazas, fundamentalmente para minimizar impactos negativos al medio ambiente y la afectación de propiedades, mejoras y asentamientos poblacionales.
- Se plantearon alternativas de localización de alineamiento cuando se encontraron situaciones que justificaron técnicamente apartarse del recorrido actual del camino.
- El trazado fue ajustado en todo momento a la Velocidad Directriz de 80 km/h para la vía principal y 40 km/h para las interconexiones y accesos, de acuerdo con lo establecido para el diseño geométrico en los TDR.
- En este caso el objetivo técnico principal es encontrar la menor distancia entre los puntos de inicio y final de cada tramo y minimizar los impactos socioambientales potenciales.

### 4.1.1 Alternativas de localización para el T01: Carayao – Cerro Corai – Nicolás Bo

Considerando los criterios indicados más arriba, para este tramo resulta conveniente mantener los puntos de inicio y fin del tramo, cuyas coordenadas UTM aproximadas de inicio están ubicadas en el eje de la ruta asfaltada en la Ciudad de Carayao y fin a la altura del eje de la ruta asfaltada ubicada en Nicolás Bo, que respectivamente son: inicio N= 7210282.2696; E= 560717.1145 y fin N= 7211623.3530; E= 569873.0480. Esta alternativa cuenta con un ramal de 746,53 metros que une con el tramo principal. La longitud total de este tramo es de 12 km.

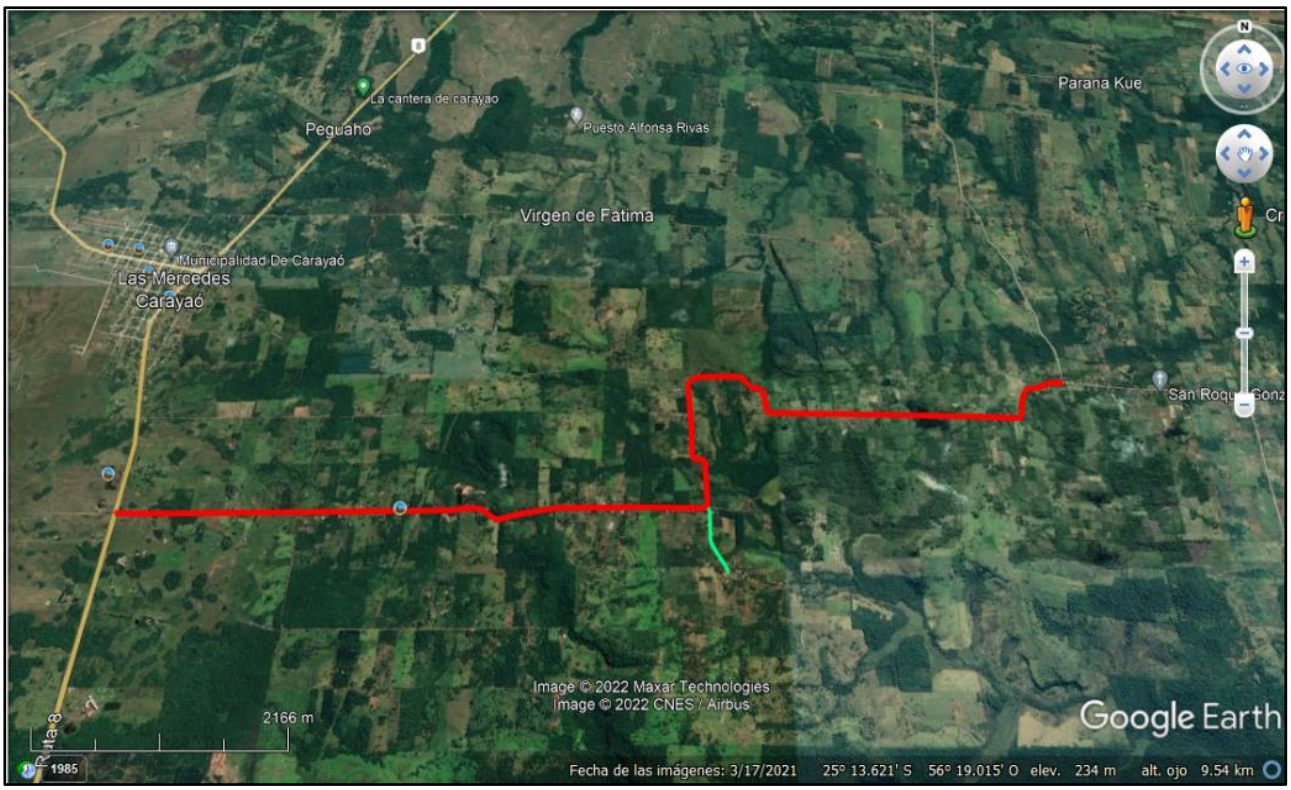



**Figura 5.** Alternativa de locación – Tramo 01.

Teniendo en cuenta que no se han contemplado alternativas de localización para este tramo, la ALTERNATIVA BASE es la que se desarrolla con mayor coincidencia con el trazado del camino existente respetando los puntos de inicio y fin establecidos en el contrato del presente servicio. En la sección de anexos se presenta en el plano de ubicación de la alternativa elegida.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.

### 4.1.2 Alternativas de localización para el T02: Cristo Rey – Asentamiento 24000 – A Norte – Carpa Cue

Las alternativas propuestas para este tramo se han desarrollado en base a los criterios precedentemente mencionados, considerándose las siguientes:

- **Alternativa 1 o Alternativa Base:** es una adecuación del camino existente, a las condiciones necesarias para que pueda transitarse con la velocidad directriz de 80 km/h para la vía principal y 40 km/h para las interconexiones y accesos establecidos para el proyecto. Se encuentra paralela al norte del trazado y luego coinciden las trazas de las alternativas con asfalto. La longitud de la alternativa 1 o la Alternativa Base es de 15 km.

- **Alternativa 2:** permite la unión física en línea recta a través del camino existente por la calle 14+000, con diferente punto de inicio en comparación con la alternativa base, iniciándose entre las coordenadas N= 7213801.520; E= 569401.699 y finalizando en N= 7222292.167; E= 595489.162. Esta alternativa tiene una longitud de 12 km, siendo así de menor longitud que la alternativa 1 o la Alternativa Base (15 km).

De las dos alternativas analizadas, la ALTERNATIVA 2 es la que se desarrolla como la mejor opción teniendo en cuenta que ha sido solicitado por la propia comunidad y la Federación Nacional Campesina desde el inicio de los trabajos topográficos en la zona, además de la conveniencia por representar una menor longitud que la planteada en la alternativa 1.

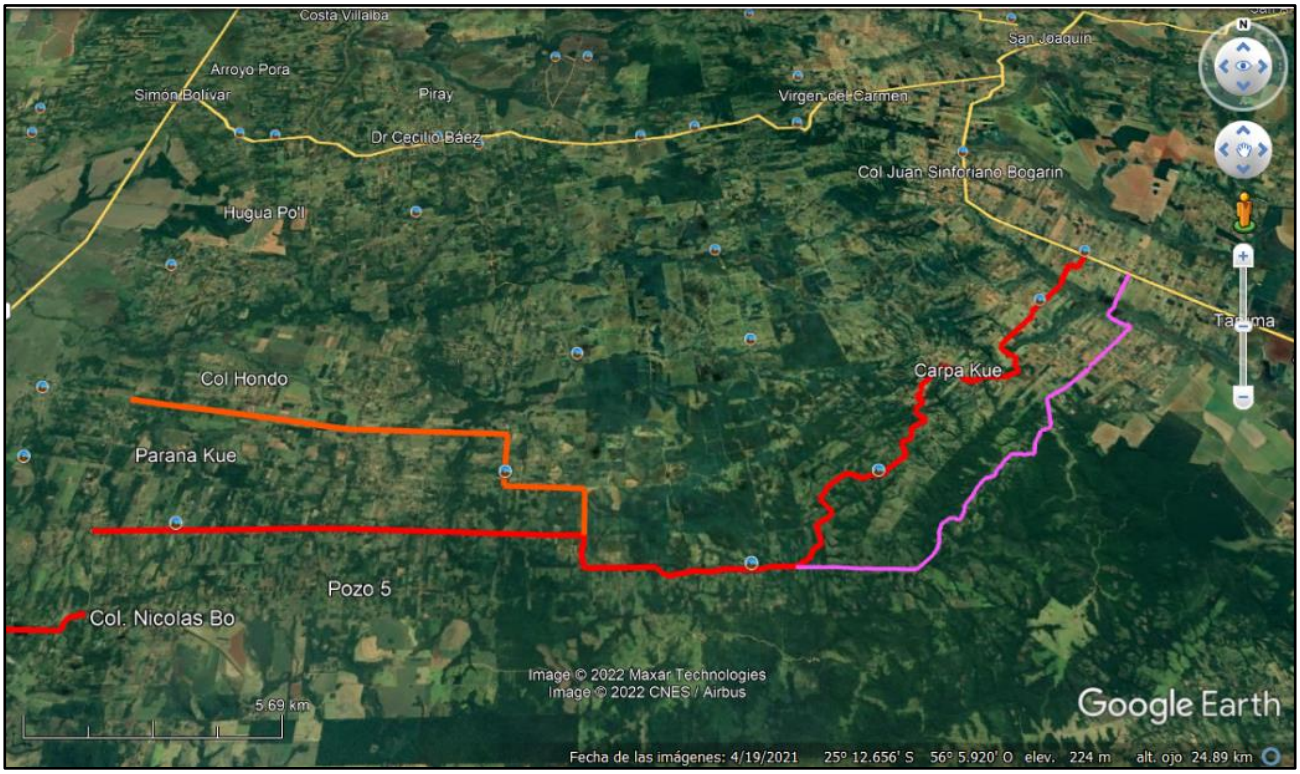



**Figura 6.** Alternativa de locación – Tramo 02.

En la figura 3 se presentan las alternativas de localización. La línea de color naranja representa la Alternativa 1 o Alternativa Base, mientras que la línea de color rojo se muestra la Alternativa 2. La línea de color lila representa al tramo 13 que será estudiado más adelante. En la sección de anexos se presenta en el plano de ubicación de la alternativa elegida.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.

### 4.1.3 Alternativas de localización para el T03: Ruta 2 – Calle 3 – Juan Manuel Frutos

Considerando los criterios indicados más arriba, para este tramo resulta conveniente mantener los puntos de inicio y fin del tramo, cuyas coordenadas UTM aproximadas de inicio están ubicadas en el eje de la Ruta 2 y fin a la altura del eje de la ruta ubicada en la ciudad de Juan Manuel Frutos, que respectivamente son: inicio N= 7192700.011; E= 627473.190 y fin N= 7200042.484; E= 628856.136, dentro del marco de lo establecido en los TDR del servicio. Esta alternativa tiene una longitud de 8 km.

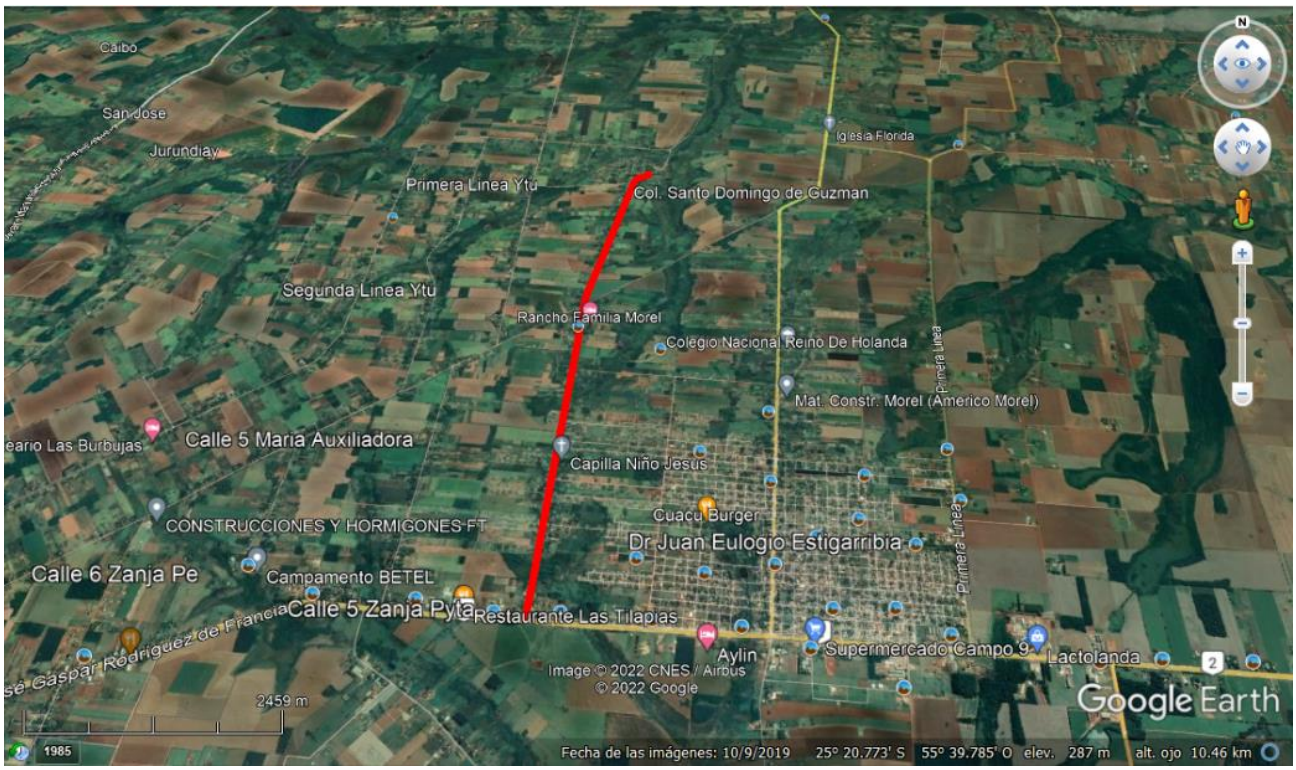



**Figura 7.** Alternativa de locación – Tramo 03.

Teniendo en cuenta que no se han contemplado alternativas de localización para este tramo, la ALTERNATIVA BASE es la que se desarrolla con mayor coincidencia con el trazado del camino existente respetando los puntos de inicio y fin establecidos en el contrato del presente servicio. En la sección de anexos se presenta en el plano de ubicación de la alternativa elegida.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.

El trazado actual está completamente consolidado con viviendas y comercios alrededor y comunica de forma directa con todos los asentamientos y comunidades próximas. Además, el trazado es recto no existiendo la posibilidad de reducir kilometraje. Un tramo de 2,5 km ya fue empedrado por la Gobernación.

En este tramo se constató que la denominada Calle 3 delimita los distritos de Juan Manuel Frutos y Juan Eulogio Estigarribia, siendo una zona prácticamente urbana los primeros mil metros, con varios negocios y comercios, constructora y estadio de fútbol. Luego se avistan tambos pertenecientes a empresas de producción lechera, así como establecimientos de ganado.

### 4.1.4 Alternativas de localización para el T04: Ruta 2 – Guavira – Calle 16 – R.I.3 Corrales

Las alternativas propuestas para este tramo se han desarrollado en base a los criterios precedentemente mencionados, considerándose las siguientes:

- **Alternativa 1 o Alternativa Base:** es una adecuación del camino existente incluyendo la variante en R.I.3 Corrales. Esta alternativa mantiene los puntos de inicio y fin del tramo, cuyas coordenadas UTM aproximadas de inicio están ubicadas en el eje de la Ruta 2 y fin a la altura del eje de la ruta ubicada R.I.3 Corrales, que respectivamente son: inicio N= 7182186.2300; E= 590100.6583 y fin N= 7196607.9482; E= 581125.2648, dentro del marco de lo establecido en los TDR del servicio. Esta alternativa tiene una longitud de 22 km.

- **Alternativa 2:** similar a la alternativa 1, va por el camino existente incluyendo la variante en R.I.3 Corrales y mejorando el trazado en la progresiva 6+000 para pasar el río Yguazu, reduciendo así 1,2 km del trazado de la alternativa base. Esta alternativa mantiene los puntos de inicio y fin del tramo.

- **Alternativa 3:** es una adecuación del camino existente que pasará por la zona urbana sin realizarse la variante en R.I.3 Corrales, mejorando el trazado en la progresiva 6+000. Esta alternativa mantiene los puntos de inicio y fin del tramo.

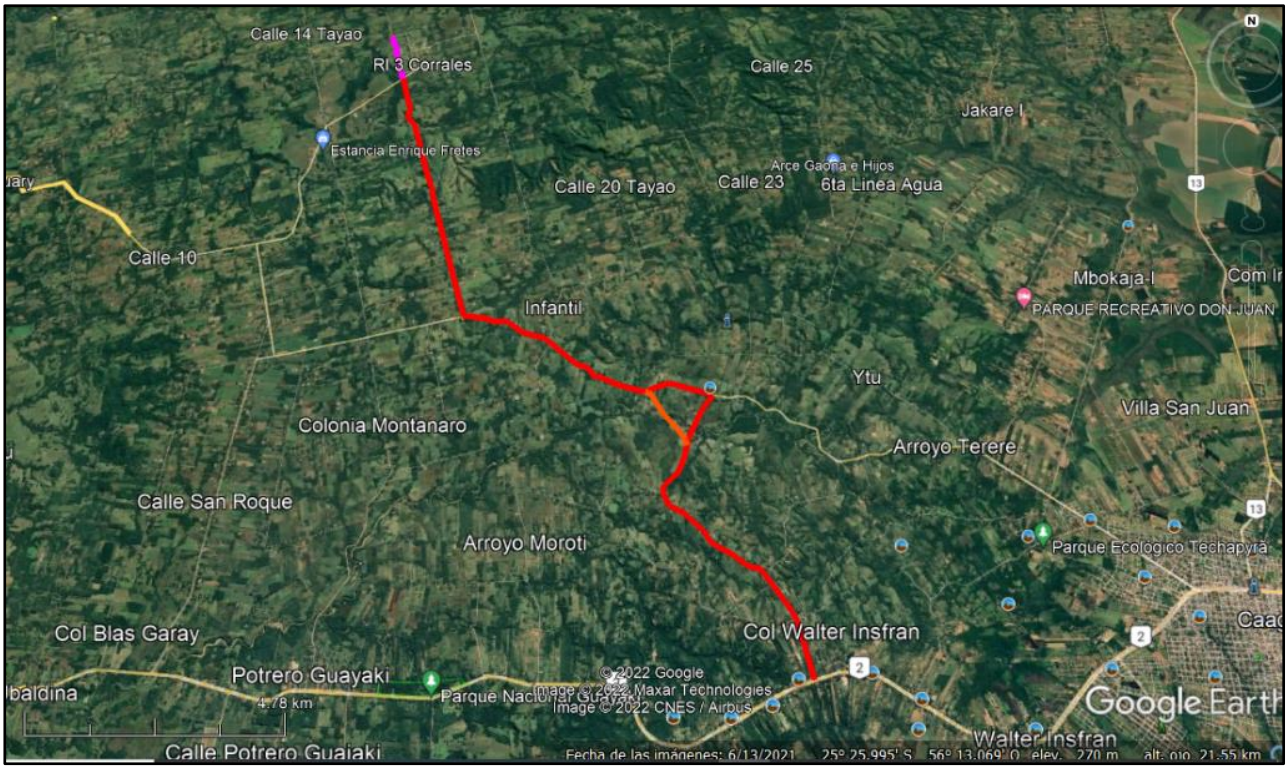



**Figura 8.** Alternativa de locación – Tramo 04.

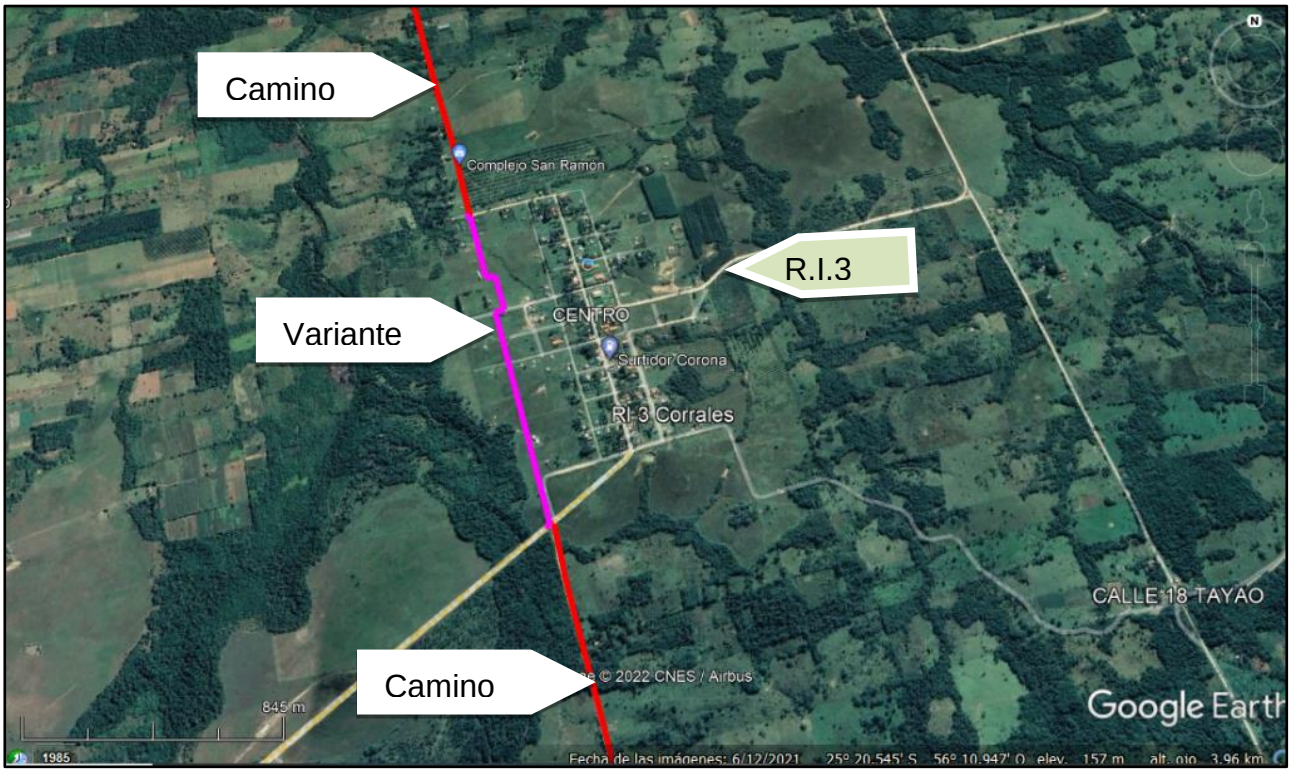



**Figura 9.** Variante propuesta en R.I.3 Corrales.

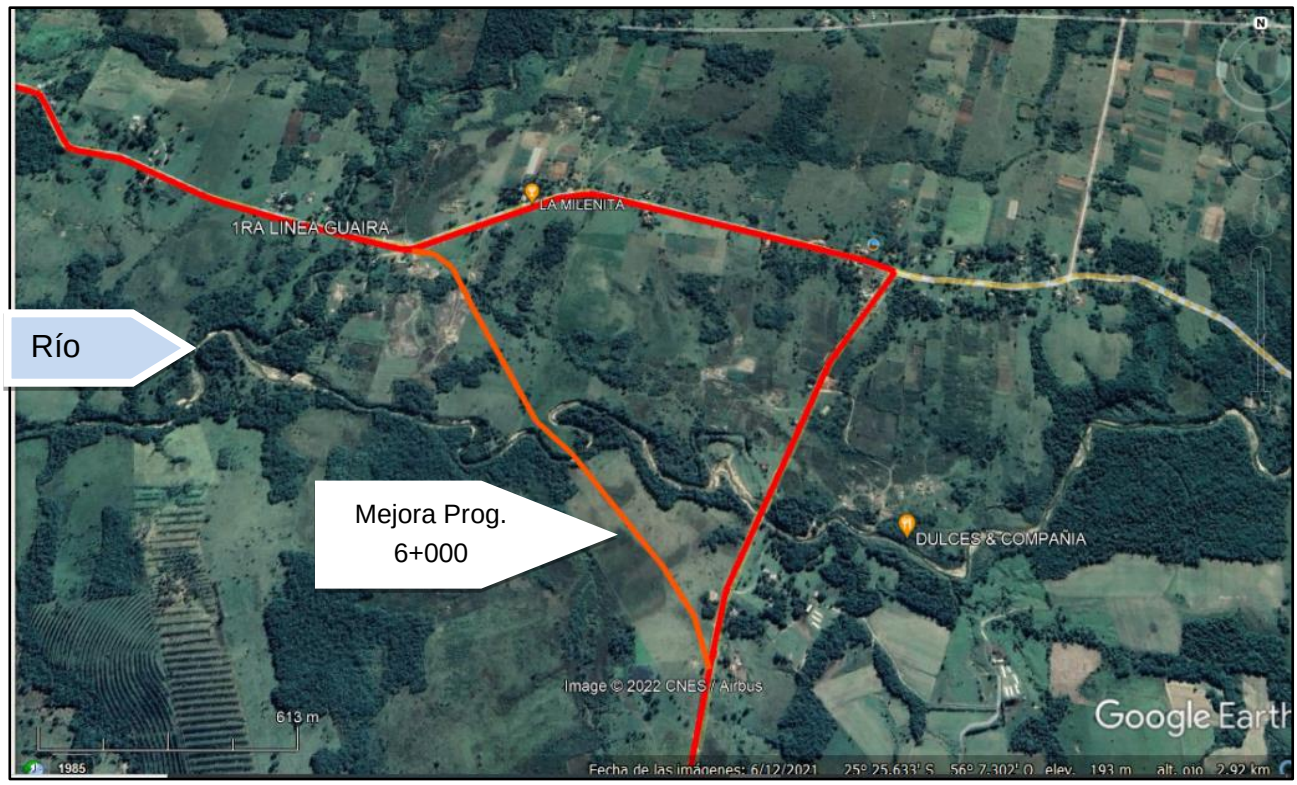



**Figura 10.** Mejora en la progresiva 6+000.

Las alternativas 2 y 3 con variante en la progresiva 6+000, si bien reducirán la longitud del tramo, afectarán una zona de bosques protectores del cauce.

Por lo tanto, de las tres alternativas analizadas, la ALTERNATIVA 1 con la variante en R.I. 3 Corrales, en paralelo a la localidad por un camino ya existente que podrá conectar directamente el camino del tramo 4 con el tramo 16 sin pasar por la zona urbana de R.I. 3 Corrales, es la que se desarrolla con mayor coincidencia con el trazado del camino existente respetando los puntos de inicio y fin establecidos en el contrato del presente servicio y sin intervención adicional en el medio que pueda suponer mayor impacto ambiental. En la sección de anexos se presenta en el plano de ubicación de la alternativa elegida.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.

Esta zona es de productores agrícolas cuyos productos tienen mercado seguro de venta en el Abasto de Asunción, familias enteras se dedican a esta actividad por lo que recibieron con gran apertura el proyecto de estudio de factibilidad.

Por otro lado, en la zona de Guavirá se constató la presencia de estancias dedicadas a la ganadería, como así también a la producción familiar de cebolla y tomate.

### 4.1.5 Alternativas de localización para el T05: Ruta 13 – Vaquería – Bella Vista – Virgen del Rosario – Ruta 10 (Curuguaty)

Considerando los criterios indicados más arriba, para este tramo resulta conveniente mantener los puntos de inicio y fin del tramo, cuyas coordenadas UTM aproximadas de inicio están ubicadas en el eje de la Ruta 13 y fin a la altura del eje de la Ruta 10 ubicada en Curuguaty, que respectivamente son: inicio N= 7291685.154; E= 640254.034 y fin N= 7242064.693; E= 623517.560, dentro del marco de lo establecido en los TDR del servicio. Esta alternativa tiene una longitud de 83 km.

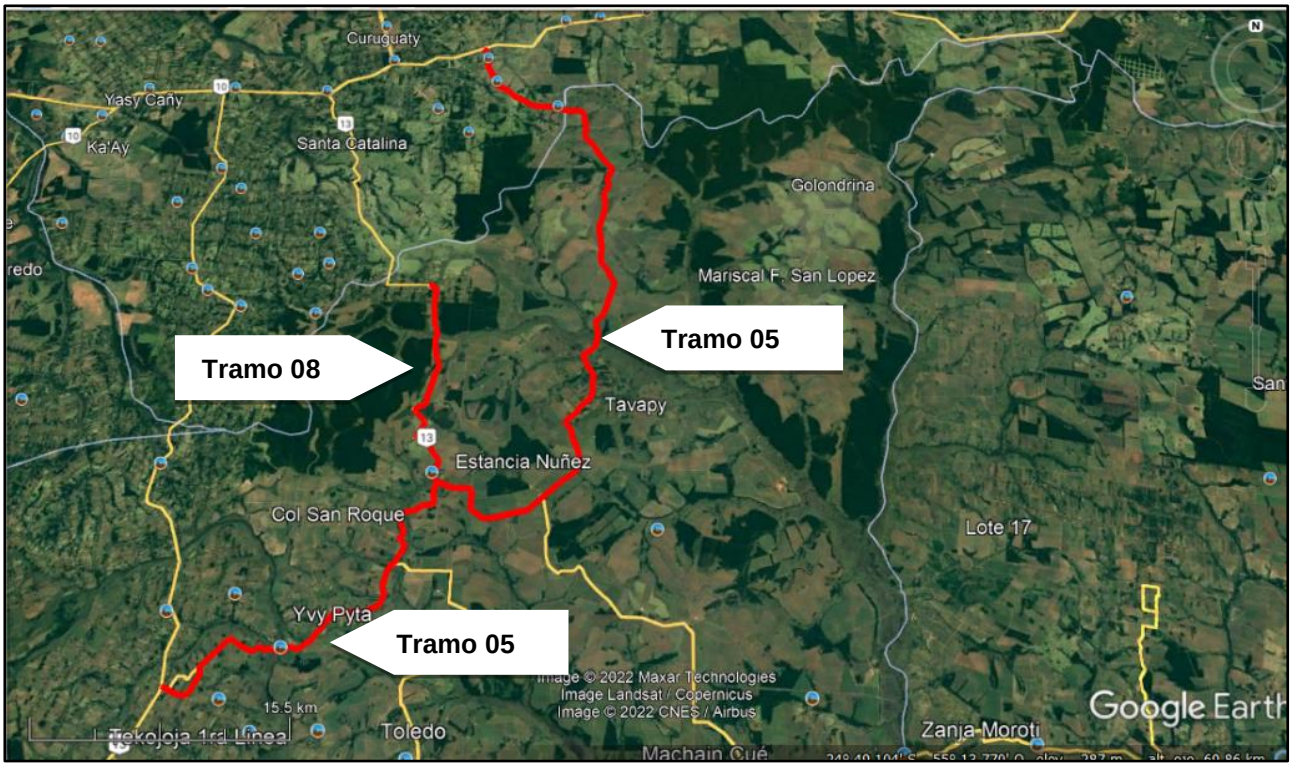



**Figura 11.** Alternativa de locación – Tramo 05.

Teniendo en cuenta que no se han contemplado alternativas de localización para este tramo, la ALTERNATIVA BASE es la que se desarrolla con mayor coincidencia con el trazado del camino existente respetando los puntos de inicio y fin establecidos en el contrato

del presente servicio. En la sección de anexos se presenta en el plano de ubicación de la alternativa elegida.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.

Se han realizado visitas al Intendente de la ciudad de Yhu y al Intendente de Vaquería, como parte de las actividades de socialización del proyecto y acercamiento con los actores sociales en las comunidades afectadas por este tramo.

En cuanto a las poblaciones, se observó cuatro núcleos o localidades: Arroyo Guazú, Yvy Pyta, Colonia Bella Vista y Virgen del Rosario, también conocida esta última como Pindó. Cabe aclarar que hasta Yvy Pyta el tramo está ubicado en Vaquería, luego pasa a Yhu. La última localidad es Pindo o Virgen del Rosario, luego el tramo atraviesa grandes extensiones de cultivos sin poblaciones, hasta llegar a la Colonia Jepopyhy de la ciudad de Curuguaty.

### 4.1.6 Alternativas de localización para el T06: Ruta 7 – Guyra Campana – A Bola Cua – Empalme 2ª. Línea Balanza – Ramal Calle 1.80

Las alternativas propuestas para este tramo se han desarrollado en base a los criterios precedentemente mencionados. Tal como se observa en la Figura 9, se tiene un tramo común rectilíneo y dos subtramos (que corresponden a las alternativas 1 y 2) que se bifurcan en una intersección para acceder a Blas Garay.

- **Alternativa 1 o Alternativa Base:** es una adecuación del camino existente por el trazado N-S con el ramal ubicado en la progresiva 4+900.

- **Alternativa 2:** es una adecuación del camino existente por el trazado N-S con el ramal ubicado en la progresiva 6+500.

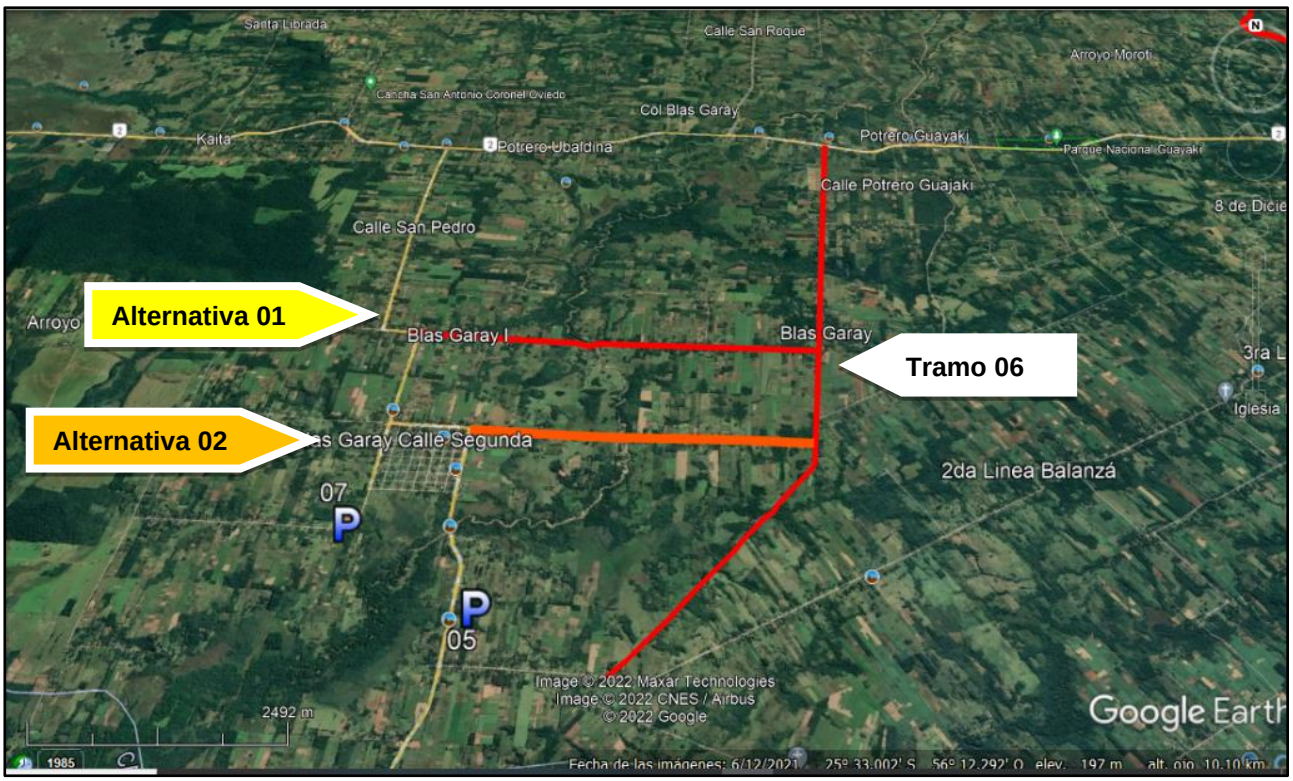



**Figura 12.** Alternativa de locación – Tramo 06.

En el caso de la alternativa 2 será necesario un nuevo puente de importantes dimensiones, aspecto que no es necesario en el ramal de la alternativa 1 porque ya se ha ejecutado previamente, es por ello que la ALTERNATIVA BASE es la que se desarrolla con mayor coincidencia con el trazado del camino existente.

A lo largo del tramo se observó un núcleo poblacional importante, ubicada sobre la Calle Blas Garay I que recorre hasta su salida a la recientemente asfaltada Calle San Pedro. A lo largo del tramo se observan granjas de producción animal y también de agricultura familiar. Sin embargo, se detalla que a mil metros aproximadamente de este núcleo de la calle Blas Garay, la traza cruza entre una propiedad privada que a partir de ahí el camino es intransitable, incluso habiendo ocupación casi total de la franja de dominio por parte de los alambrados y por dos viviendas precarias.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios

pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.

### 4.1.7 Alternativas de localización para el T07: Calle San Antonio – Calle 6 Tacuary

Considerando los criterios indicados más arriba, para este tramo resulta conveniente mantener los puntos de inicio y fin del tramo, cuyas coordenadas UTM aproximadas de inicio están ubicadas en el eje de la Ruta 2 y fin a la altura del eje de la ruta asfaltada Calle 6 Tacuary, que respectivamente son: inicio N= 7193581.0700; E= 57510.2200 y fin N= 7182670.6722; E= 571486.6015, dentro del marco de lo establecido en los TDR del servicio.

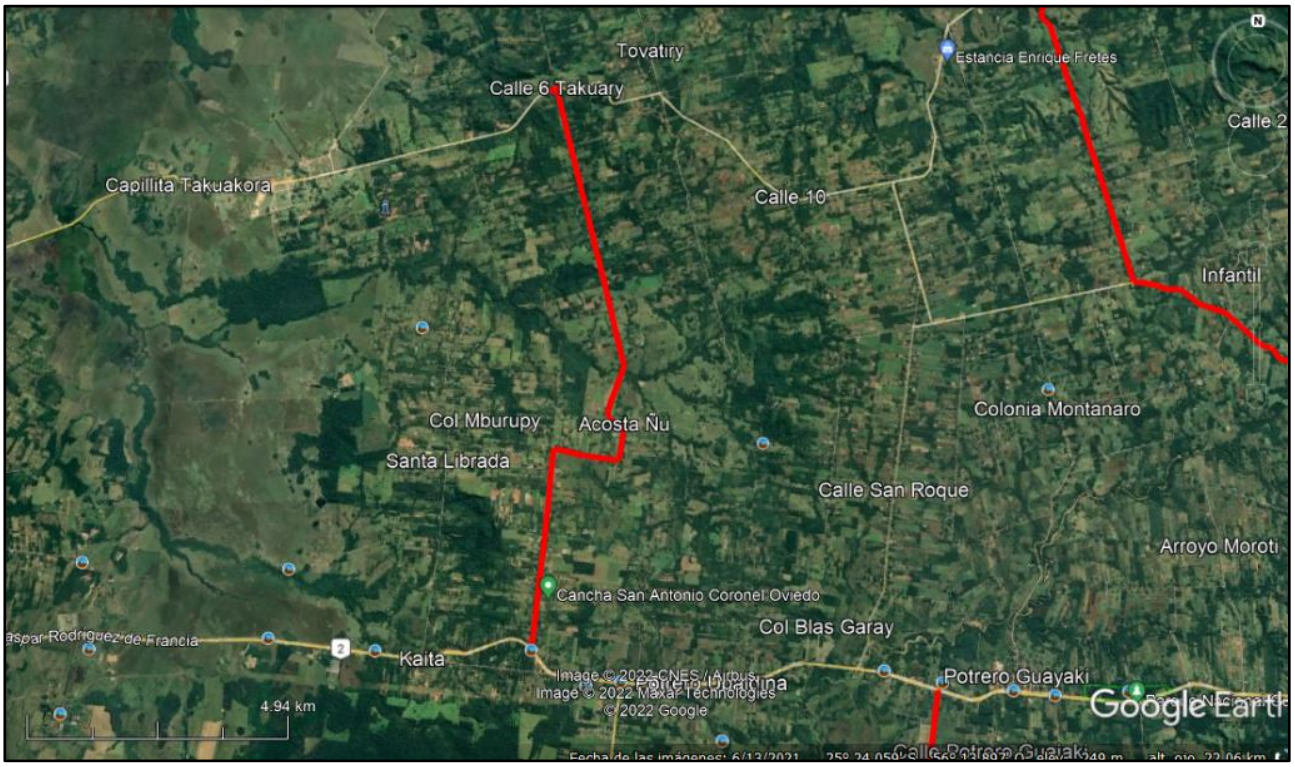



**Figura 13.** Alternativa de locación – Tramo 07.

Cualquier modificación en el trazado o mejora en el inicio podría suponer un impacto sobre las zonas boscosas existentes. A partir del kilómetro 6 el trazado ya está empedrado con un puente de hormigón de la colección de Puentes de Hormigón del MOPC construido hace 5 años.

Teniendo en cuenta que no se han contemplado alternativas de localización para este tramo, la ALTERNATIVA BASE es la que se desarrolla con mayor coincidencia con el trazado del camino existente respetando los puntos de inicio y fin establecidos en el contrato del presente servicio. En la sección de anexos se presenta en el plano de ubicación de la alternativa elegida.

El tramo comienza en un empedrado que es la continuación de la Calle San Antonio. En el trayecto se constata poca población, más bien casas ubicadas de manera aisladas, así como una sola institución pública. Luego del empedrado, el camino se caracteriza por ser empinado en varias partes. En el recorrido del tramo se identificó una sola institución educativa a lo largo del tramo.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.

### 4.1.8 Alternativas de localización para el T08: Colonia Bella Vista – Empalme Araujo Cue

Las alternativas propuestas para este tramo se han desarrollado en base a los criterios precedentemente mencionados. Se plantean dos alternativas de localización para salvar una zona de posible humedal en tiempos lluviosos que existe al inicio del tramo, considerándose las siguientes:

- **Alternativa 1 o Alternativa Base:** es una adecuación del camino existente que va por el perímetro del humedal sin afectar al bosque. Esta alternativa tiene una longitud de 17 km y mantiene los puntos de inicio y fin del tramo, cuyas coordenadas UTM aproximadas de inicio están ubicadas en la Colonia Bella Vista y fin a la altura del Empalme Araujo Cue, que respectivamente son: inicio N= 7255092.456; E= 639342.134 y fin N= 7269957.941; E= 637610.286, dentro del marco de lo establecido en los TDR del servicio.

- **Alternativa 2:** esta alternativa plantea mantener los mismos puntos de inicio y fin del tramo, pero realizando un trazado en línea recta por otro camino y una intersección en "T" que atravesaría en gran medida por el humedal (Fig. 12).

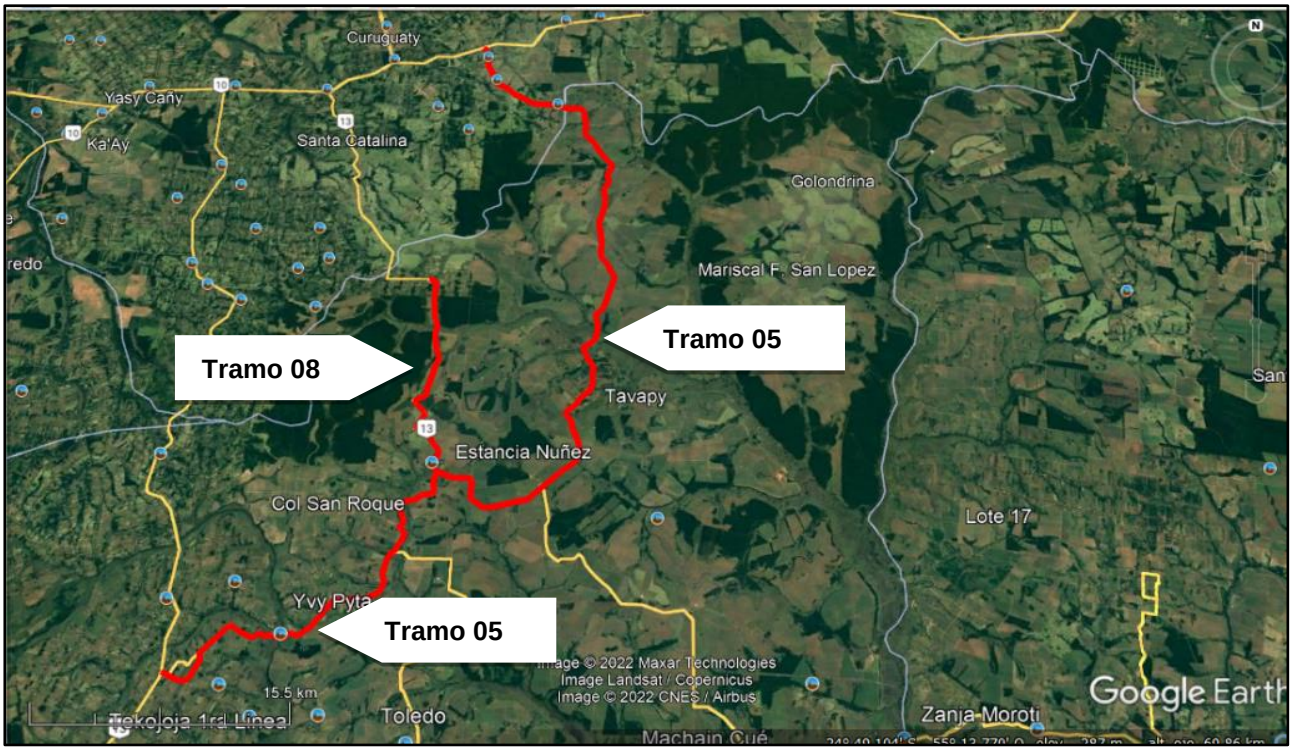



**Figura 14.** Alternativa de locación – Tramo 08.

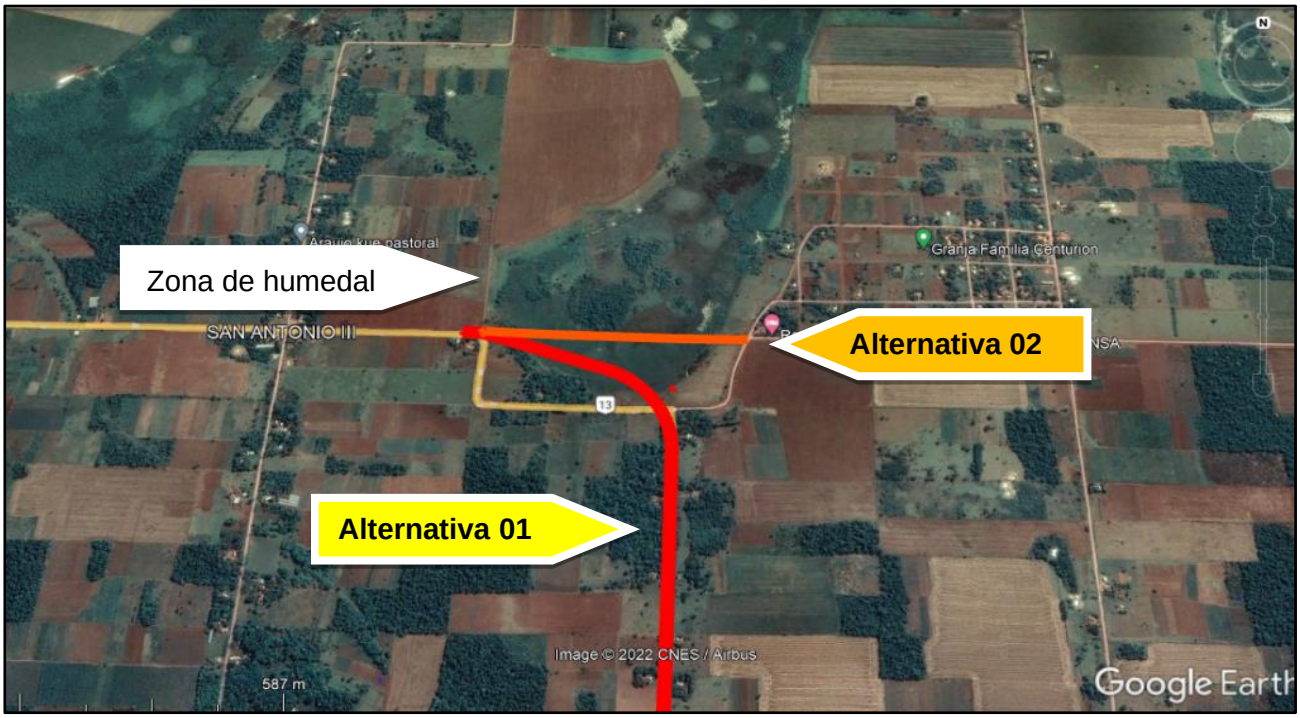



**Figura 15.** Alternativas de locación – Tramo 08.

Teniendo en cuenta que la alternativa 2 supone la afectación a una zona del humedal, la ALTERNATIVA BASE es la que se desarrolla con mayor coincidencia con el trazado del

camino existente. En la sección de anexos se presenta en el plano de ubicación de la alternativa elegida.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.

El tramo se origina en Colonia Bella Vista y culmina en Araujo Cue. En lo que respecta a este tramo, la mayor parte de este recorre zonas de agricultura extensiva, en los dos núcleos poblaciones se encontraron comisiones comunitarias bien articuladas y formadas con el objeto de tratar el mejoramiento de los caminos. En el caso de Araujo Cué, una nueva Comisión Vecinal se ha formado para gestionar nuevos caminos dentro de la comunidad, incluso se han reunido con el Intendente de Curuguaty para presentar un pedido de apertura de un nuevo tramo, a lo cual la intendencia se ha negado por los altos costos de estudios presupuestados, pues la zona afectada sería un importante humedal.

En lo que se refiere a esta localidad, su principal población e instituciones se ubican en el casco urbano, los nuevos líderes comunitarios mencionan la importancia de empalmar la ruta nueva para conectarla con el casco rural.

Con respecto a Colonia Bella Vista, esta comunidad se proyecta como un punto de conexión entre los departamentos de Caaguazú y Canindeyú, pues se halla una cantidad importante de habitantes con varias instituciones en funcionamiento:

### 4.1.9 Alternativas de localización para el T09: Cecilio Báez – Acceso Asentamiento Mariano Diaz

Las alternativas propuestas para este tramo se han desarrollado en base a los criterios precedentemente mencionados, considerándose las siguientes:

- **Alternativa 1 o Alternativa Base:** es una adecuación del camino existente ya consolidado con una puerta en el km 10 de una finca privada. Los puntos de inicio y fin del tramo, cuyas coordenadas UTM aproximadas son: inicio N= 7227624.7370; E= 584831.9480 y fin N= 7218284.4450; E= 585940.4044, dentro del marco de lo establecido en los TDR del servicio. La longitud de la alternativa 1 o la Alternativa Base es de 10 km.

- **Alternativa 2:** esta alternativa plantea una variación en el final de tramo proponiendo dar continuidad hasta conectar con el Tramo 02. La longitud de la alternativa 2 es de 15 km.

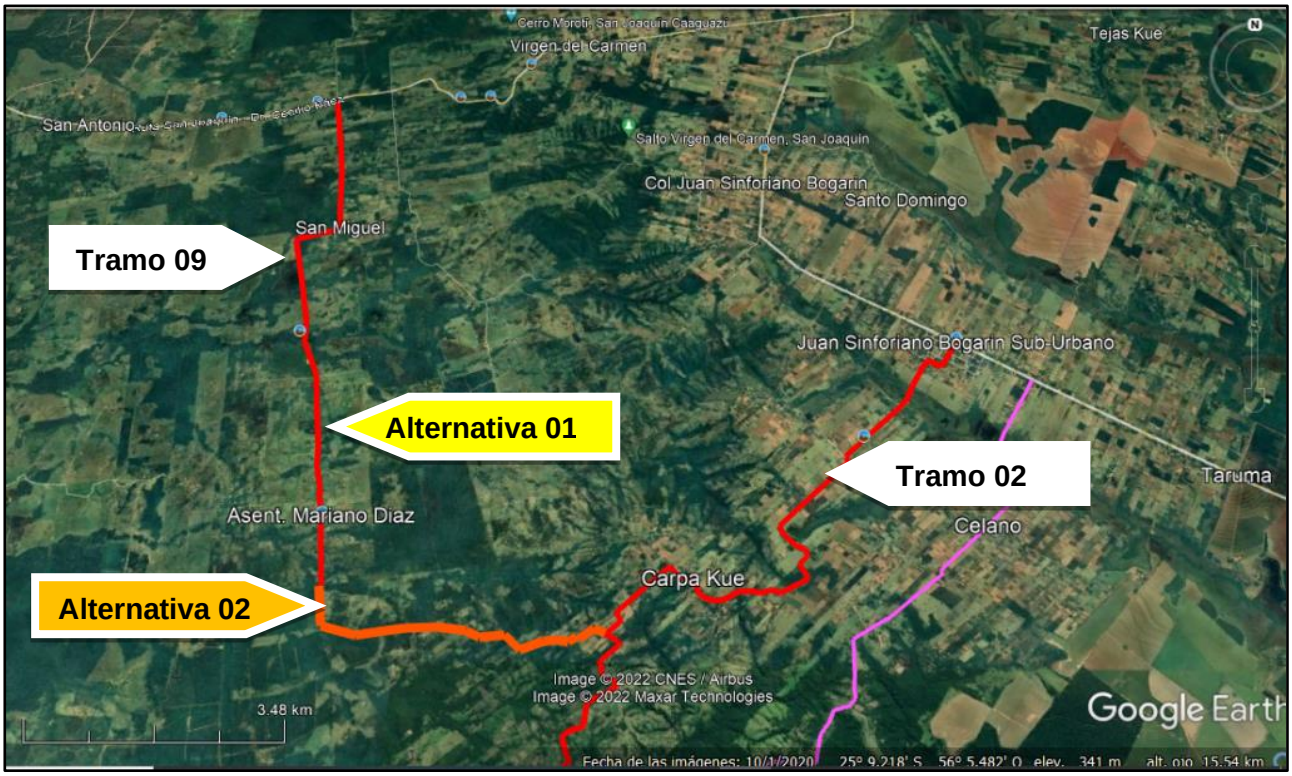



**Figura 16.** Alternativas de locación – Tramo 09.

Si se continua el camino con la alternativa 2 será necesario:

- Expropiar una finca;
- Afectar terrenos de serranía;
- Realizar deforestación ya que la unión se produce por una senda en al menos 1 km.

Teniendo en cuenta que la alternativa 2 mayor intervención y afectación, la ALTERNATIVA BASE es la que se desarrolla con mayor coincidencia con el trazado del camino existente. En la sección de anexos se presenta en el plano de ubicación de la alternativa elegida.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios

pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.

### 4.1.10 Alternativas de localización para el T11: Mainumby – Pozo 5

Considerando los criterios indicados más arriba, para este tramo resulta conveniente mantener los puntos de inicio y fin del tramo, cuyas coordenadas UTM aproximadas de inicio y fin son: N= 7242058.00; E= 623521.00 y N= 7291679.00; E= 640253.00 respectivamente, ya que es un camino consolidado con viviendas, negocios a ambos lados del camino. La longitud de este tramo es de 8 km.

El tramo corresponde a los nuevos tramos incluidos por Nota DCV N° 2573/2021. La ampliación de este tramo obedece al pedido realizado por la propia comunidad en la Segunda Tanda de Consultas realizada en fecha 13/10/2021 la cual se encuentra respaldada en el Acta de Consulta Pública realizada en los Tramos 01 y 02.

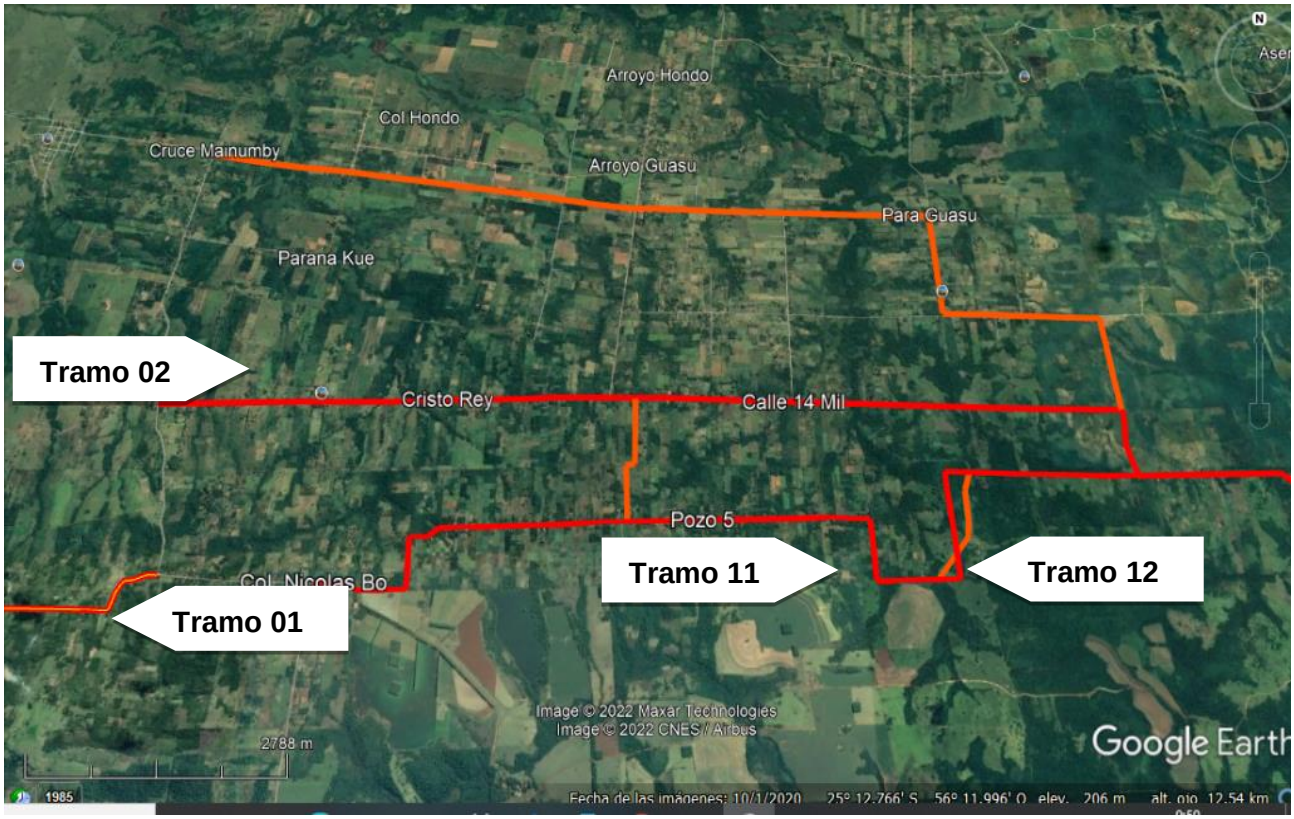



**Figura 17.** Alternativas de locación – Tramo 11.

Teniendo en cuenta que no se han contemplado alternativas de localización para este tramo, la ALTERNATIVA BASE es la que se desarrolla con mayor coincidencia con el

trazado del camino existente respetando los puntos de inicio y fin establecidos en el contrato del presente servicio. En la sección de anexos se presenta en el plano de ubicación de la alternativa elegida.

Este camino vecinal está declarado de interés distrital y posee una franja de dominio reservada para el uso del camino. Las coordinadoras vecinales de Pozo 5 y Nicolas Bo han solicitado el pavimento en varias ocasiones de este tramo hasta alcanzar una nueva ruta recientemente asfaltada que termina en Capiibary.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.

### 4.1.11 Alternativas de localización para el T12: Conexión con el tramo: Cristo Rey – Carpa Cue

Este tramo corresponde a los nuevos tramos incluidos por Nota DCV N° 2573/2021. La ampliación de este tramo obedece al pedido realizado por la propia comunidad en la Segunda Tanda de Consultas realizada en fecha 13/10/2021 la cual se encuentra respaldada en el Acta de Consulta Pública realizada en los Tramos 01 y 02.

Este tramo es la continuación del Tramo 11. Las alternativas propuestas para este tramo se han desarrollado en base a los criterios precedentemente mencionados, considerándose las siguientes:

- **Alternativa 1:** esta alternativa surge a pedido de los propios pobladores de la zona para unirse al camino vecinal del Tramo 02. Está optimizado para que vaya por el límite entre parcelas. Los puntos de inicio y fin del tramo, cuyas coordenadas UTM aproximadas de inicio y fin son: N= 7211525.260; E= 578166.500 y N= 7212776.9870; E= 581467.8560 respectivamente. La longitud de este tramo es de 4 km.

- **Alternativa 2:** esta es una alternativa al trazado planteado originalmente por los pobladores. Se propone ir por otro camino existente actualmente de tierra que une Nicolás Bo con Calle 14.000 (Tramo 02). Los puntos de inicio y fin del tramo, cuyas

coordenadas UTM aproximadas de inicio y fin son: N= 7212226.00; E= 575283.00 y N= 7213806.00; E= 575380.00. La longitud de este tramo es de 1,7 km.

- **Alternativa 3:** esta alternativa mantiene los puntos de inicio y fin de la alternativa 1 pero se plantea hacer una variación con más curva, atravesando un camino interno existente de una propiedad privada para evitar afectar zonas boscosas que se presentan en la alternativa 1.

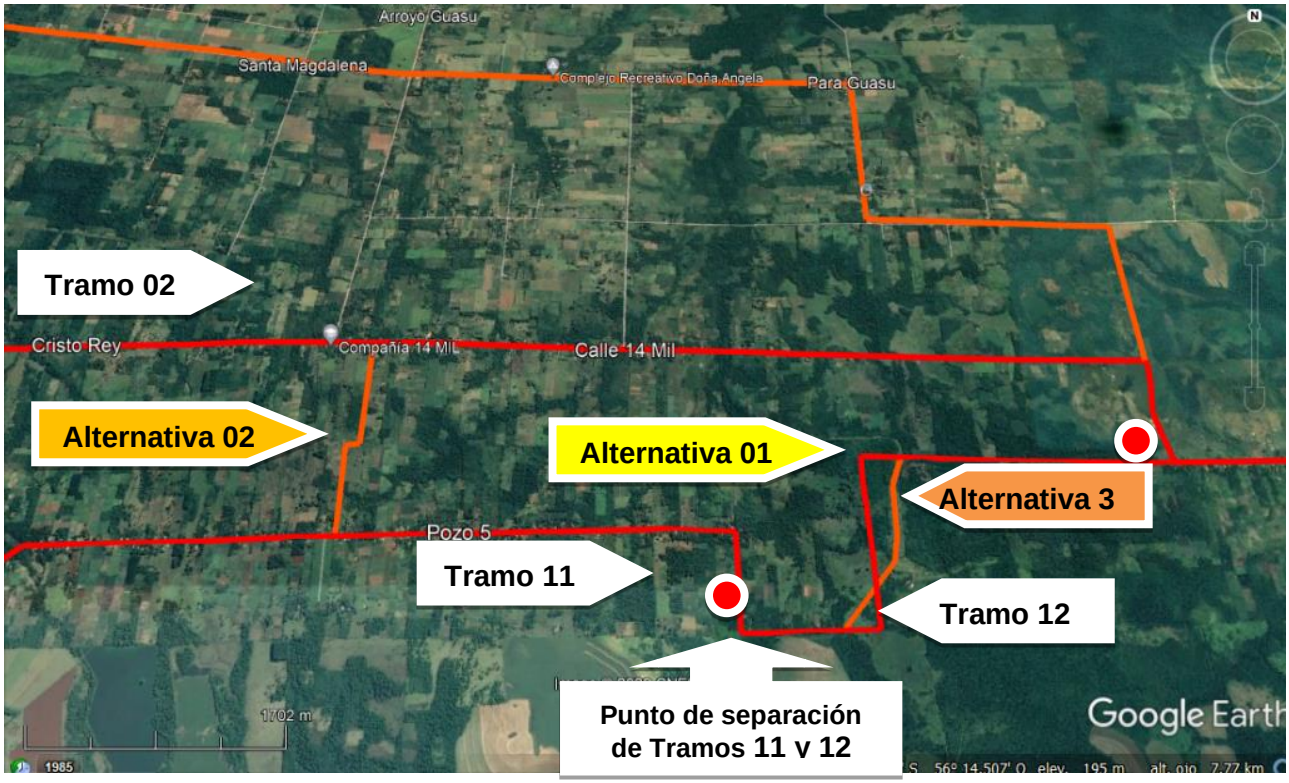



**Figura 18.** Alternativas de locación – Tramo 12.

Si bien, la alternativa 2 es que la presenta mejores condiciones desde el punto de vista ambiental y económico porque ser de menor longitud, la ALTERNATIVA 1 es la que se desarrolla con mayor coincidencia con el trazado del camino existente respetando los puntos de inicio y fin solicitados por los propios pobladores y Federación Nacional Campesina. En la sección de anexos se presenta en el plano de ubicación de la alternativa elegida.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.

### 4.1.12 Alternativas de localización para el T13: Celano – Arroyo Norte

Este tramo corresponde a los nuevos tramos incluidos por Nota DCV N° 2573/2021. La ampliación de este tramo obedece al pedido realizado por la propia comunidad en la Primera Tanda de Consultas realizada en fecha 10/09/2021 la cual se encuentra respaldada en el Acta de Consulta Pública realizada en el Tramo 02.

Las alternativas propuestas para este tramo se han desarrollado en base a los criterios precedentemente mencionados, considerándose las siguientes:

- **Alternativa 1:** es una adecuación de un camino de tierra existente. Esta traza ha sido propuesta por los pobladores, eliminando la U del camino para no pasar por una Comunidad Indígena, conectando con la comunidad Tórtola. La longitud de este tramo es de 16 km.

- **Alternativa 2:** esta alternativa también ha sido planteada por los propios pobladores, pero atraviesa por una Comunidad Indígena. La longitud de este tramo es de 17 km.

- **Alternativa 3:** esta alternativa planteada inicialmente por el MOPC permite la comunicación con la comunidad de Celano desde el Tramo 02, dejando aislada a la comunidad de Tórtola. La longitud de este tramo es de 7 km.

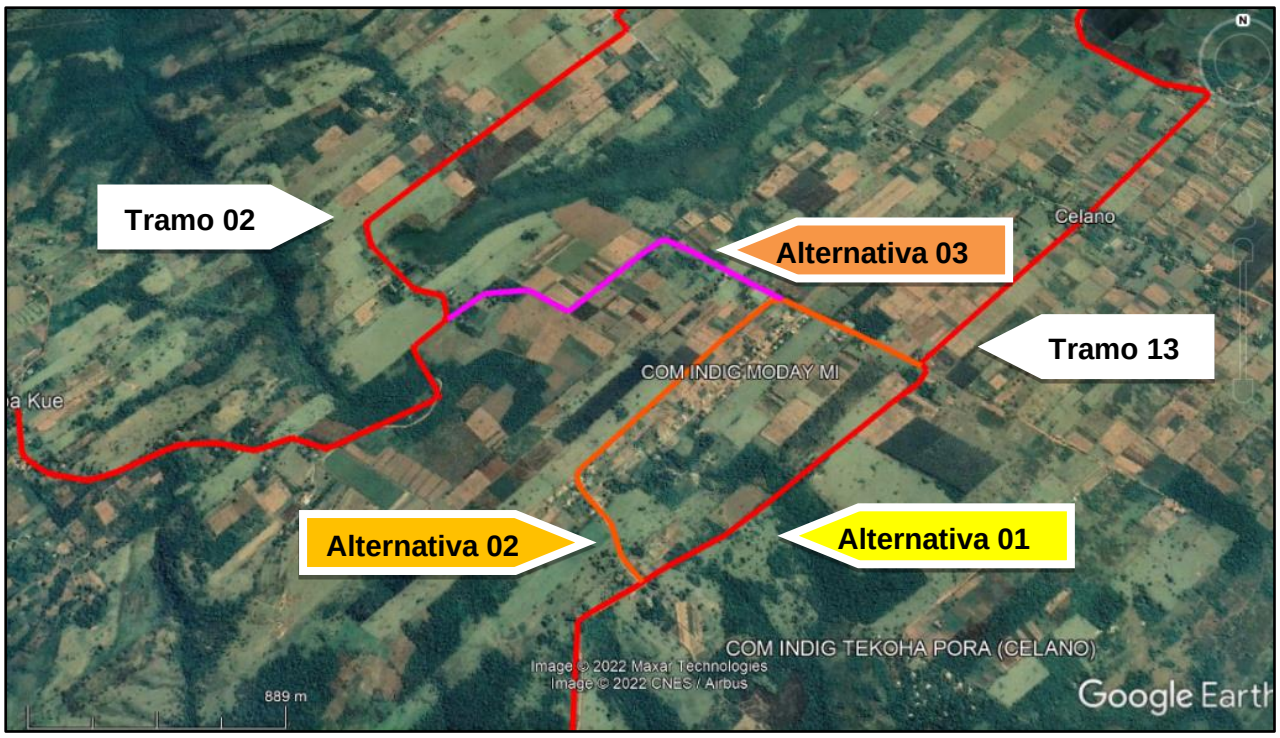



**Figura 19.** Alternativas de locación – Tramo 13.

Por lo tanto, de las tres alternativas analizadas, la ALTERNATIVA 1 desde el punto de vista social, que involucra a la Comunidad Tórtola, sin atravesar por comunidades indígenas, es la que se considera como elegida. En la sección de anexos se presenta en el plano de ubicación de la alternativa elegida.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.

### 4.1.13 Alternativas de localización para el T14: Ruta 2 – Potrero Guayaibi – Calle 20 (Col Montanaro)

Considerando los criterios indicados más arriba, no se han contemplado alternativas de localización para este tramo, manteniéndose los puntos de inicio y fin del tramo, cuyas coordenadas UTM aproximadas de inicio están ubicadas en el eje de la Ruta 2 y fin a la altura del eje de la Calle 20 ubicada en Colonia Montanaro, que respectivamente son: inicio

N= 7182065.1000; E= 580620.0500 y fin N= 7194047.5256; E= 585560.0384. La longitud total de este tramo es de 17 km.

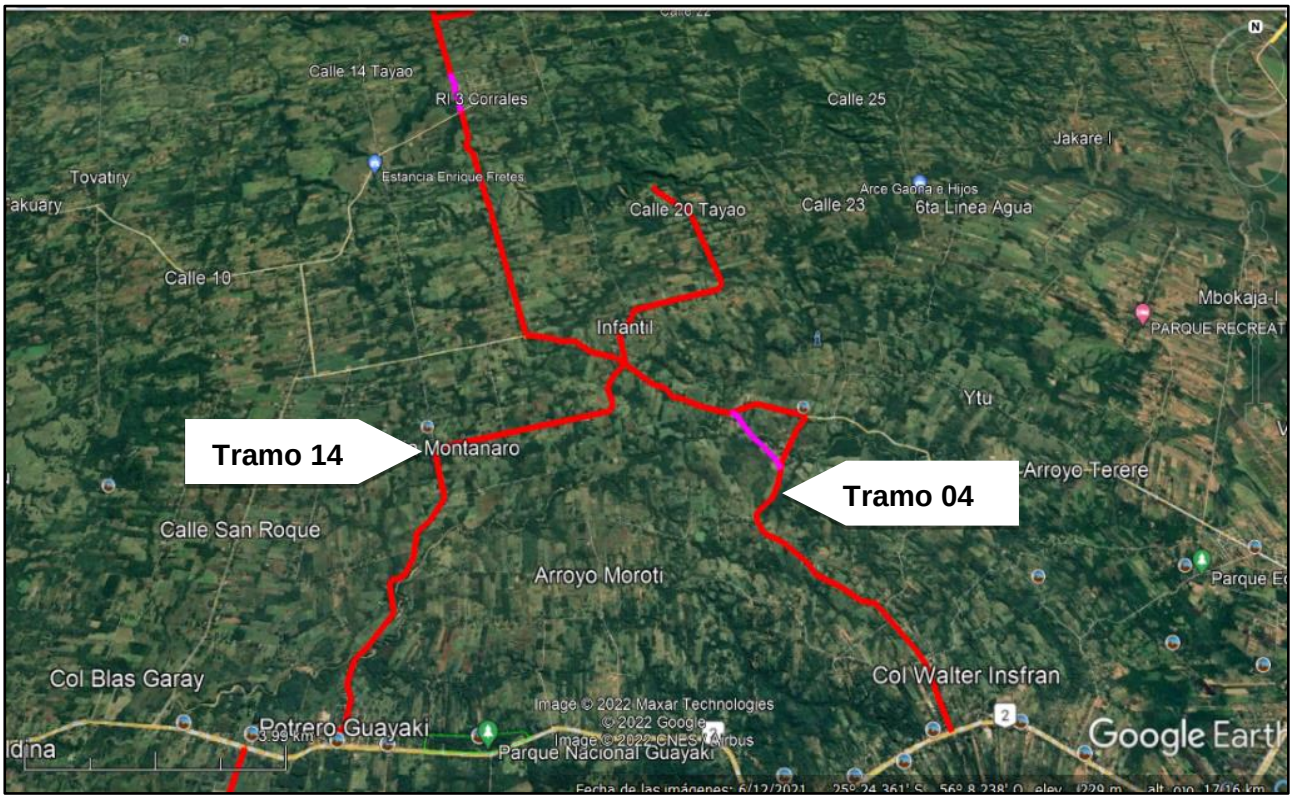



**Figura 20.** Alternativas de locación – Tramo 14.

Este tramo corresponde a los nuevos tramos incluidos por Nota DCV N° 2573/2021. La ampliación de este tramo obedece al pedido realizado por la propia comunidad, la cual se encuentra respaldada en el Acta de Consulta Pública realizada en los Tramos 04 y 07.

Esta alternativa contempla la adecuación de un camino existente, consolidado con viviendas y negocios a ambos lados del camino. Existe una importante demanda de este camino que se intercepta con el Tramo 04. Por este tramo, se encuentran dos puentes de hormigón de recientemente construidos por el MOPC.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.

### 4.1.14 Alternativas de localización para el T15: Empalme Toledo – Raúl Arsenio Oviedo – Laguna Guazú – San Juan

Considerando los criterios indicados más arriba, no se han contemplado alternativas de localización para este tramo, manteniéndose los puntos de inicio y fin del tramo, cuyas coordenadas UTM aproximadas de inicio están ubicadas en el Empalme Toledo y fin ubicado en San Juan, que respectivamente son: inicio N= 7224288.703; E= 642839.512 y fin N= 7231133.152; E= 640601.136. La longitud total de este tramo es de 13 km.

Este tramo corresponde a los nuevos tramos incluidos por Nota DCV N° 2573/2021. La ampliación de este tramo obedece al pedido realizado por la propia comunidad, la cual se encuentra respaldada en el Acta de Consulta Pública realizada en el Tramo 03.

Esta alternativa contempla la adecuación de un camino existente, a pedido de la municipalidad, en una zona predominantemente de actividad agrícola. Se debe considerar al final del tramo la cercanía con la Comunidad Indígena de Santa Teresita. En la sección de anexos se presenta en el plano de ubicación de la alternativa elegida.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.




**Figura 21.** Alternativas de locación – Tramo 15.

### 4.1.15 Alternativas de localización para el T16: R.I.3 Corrales – Calle 16 – Aº Tobatiry

Considerando los criterios indicados más arriba, no se han contemplado alternativas de localización para este tramo, manteniéndose los puntos de inicio y fin del tramo, cuyas coordenadas UTM aproximadas de inicio están ubicadas en R.I.3 Corrales y fin a la altura del Aº Tobatiry, que respectivamente son: inicio N= 7197935.8936; E= 580736.0438 y fin N= 7203267.0549; E= 580220.4681. La longitud total de este tramo es de 9 km.

Este tramo corresponde a los nuevos tramos incluidos por Nota DCV N° 2573/2021. La ampliación de este tramo obedece al pedido realizado por la propia comunidad, la cual se encuentra respaldada en el Acta de Consulta Pública realizada en los Tramos 04 y 07.

Esta alternativa contempla la adecuación de un camino existente, a pedido de la comunidad, asentado en una zona consolidado con consolidado con viviendas y negocios a ambos lados del camino. Se cuenta con un tramo principal de 6,25 km y un ramal aproximadamente de 2,75 km, que terminan en el río Guazú. En la sección de anexos se presenta en el plano de ubicación de la alternativa elegida.

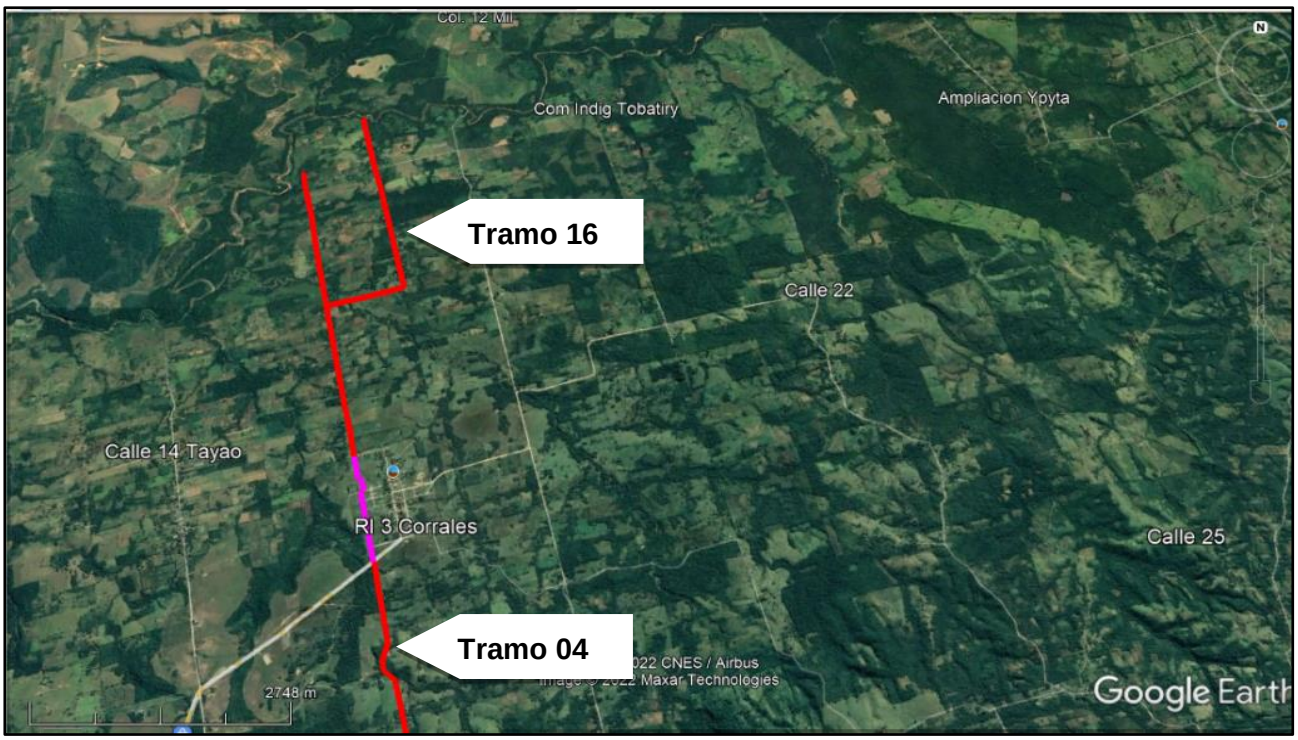



**Figura 22.** Alternativas de locación – Tramo 16.

Para la elección de esta alternativa se ha tenido en cuenta el pedido de la comunidad que han indicado en las consultas públicas realizadas el interés y urgimiento que tienen por contar con este tramo.

Con relación a la afectación por las variantes, existe una buena aceptación de la comunidad teniendo en cuenta que estos tramos son producto de los reiterados pedidos de los propios pobladores. En la última consulta pública que se tiene prevista realizar dentro de esta etapa de Diseño Final se tratará con la comunidad las áreas de variantes sujetas a expropiación.

## 4.2 Alternativas tecnológicas

### 4.2.1 Alternativas de pavimento

Se ha contemplado una serie de alternativas tecnológicas de entre las cuales se analizaron tres, según lo establecido en los TDR y se descartaron aquellas que por criterios multidisciplinarios (principalmente económico), no correspondan.

Los tipos de pavimento considerados para los 16 tramos de estudios son:

- Ripio
- Empedrado
- Asfalto

**Cuadro 7. Alternativas de tipos de pavimento**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ripio | 20 | Empedrado | 7 | MBC | |
| | | | 15 | Base Granular CBR>100 | |
| Base Granular CBR>100 | 25 | Base Granular CBR>100 | | | |
| | | | 20 | S-EST CEM CBR>15 Rc >1,5 | |
| S-EST CEM CBR>15 Rc >1,5 | 30 | S-EST CEM CBR>15 Rc >1,5 | min 30 | Suelo CBR>15 | |
| Suelo CBR>15 | min 30 | Suelo CBR>15 | | Suelo | |
| Suelo | | Suelo | | | |

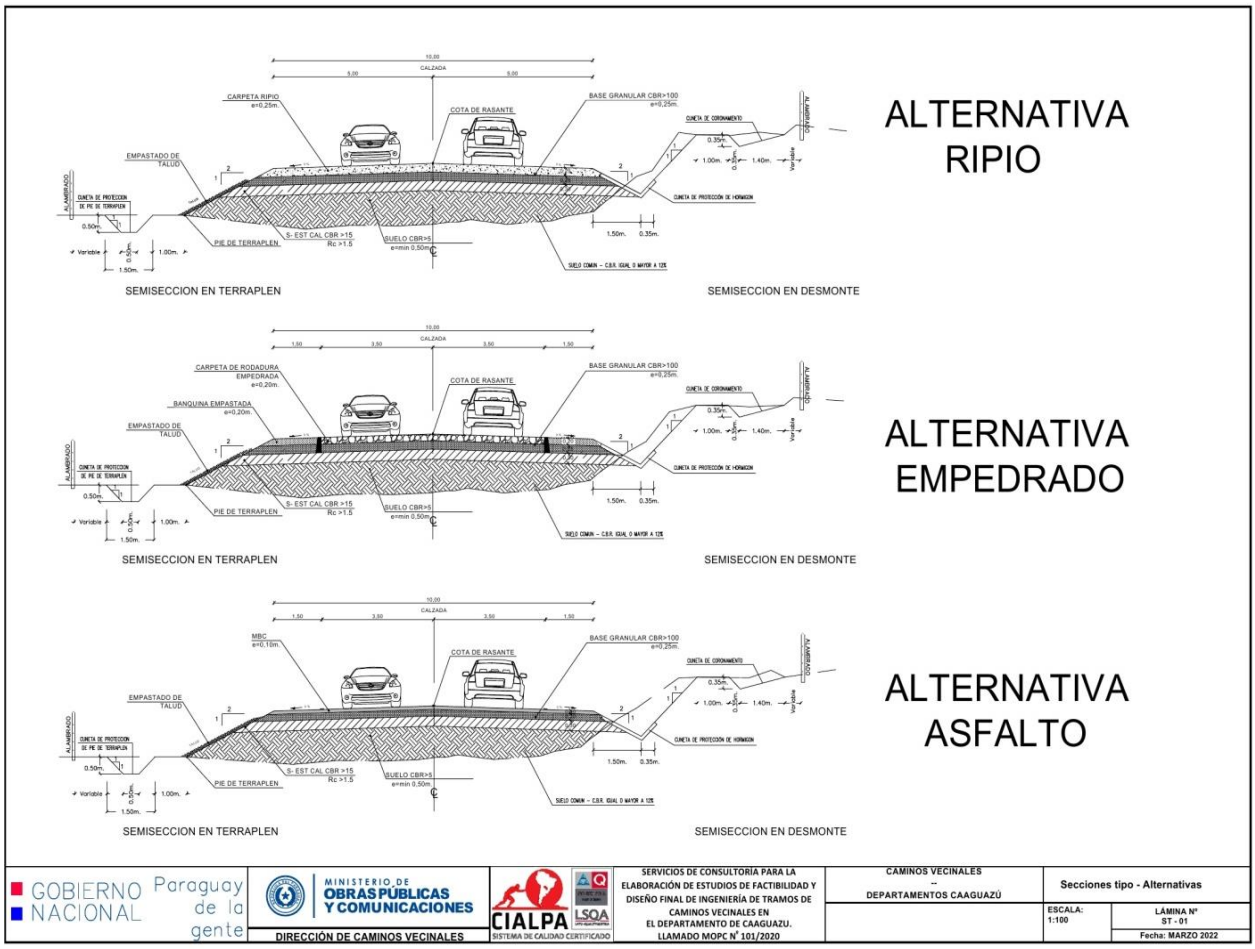



**Figura 23.** Plano con alternativas de tipos de pavimento.

Teniendo en cuenta el Pliego y Bases de Condiciones se estableció el diseño de los materiales, dimensiones y formas más adecuadas para poder ejecutar tecnológicamente la pavimentación vial de la ruta.

Las alternativas tecnológicas planteadas harán referencia puntualmente al paquete estructural, previéndose el estudio de propuestas que presenten capacidad estructural acorde con los requerimientos del tránsito considerando la disponibilidad de materiales de la zona.

Por último, es importante resaltar que mantener la situación actual supone el aislamiento por tierra de algunas comunidades o el riesgo de uso por el mal estado de algún camino.

Es importante indicar que según el material utilizado para la capa de pavimento y su disponibilidad marcará la posibilidad de que una alternativa impacte más o menos. Por ejemplo, si una alternativa está próxima a una cantera legalmente establecida será de menor impacto ir a buscar el material o utilizar el material de la cantera para la realización del asfalto que ir a buscar material de ripio, por ejemplo, que aparezcan en capas de poco espesor, lo que supondrá un importante número de préstamos para los caminos para conformar la capa final de pavimento.

Al respecto, se han analizado las diferentes alternativas tecnológicas para los tramos de estudio, cuyo resumen se presenta a continuación:

**Cuadro 8. Alternativas tecnológicas analizadas por tramo**

| Nº | Tramo | Ripio | Empedrado | Asfalto | Propuesta |
|---|---|---|---|---|---|
| T01 | Carayao – Cerro Corai – Nicolás Bo | X | X | X | Asfalto |
| T02 | Cristo Rey – Asentamiento 24000 – A Norte – Carpa Cue | X | X | X | Asfalto |
| T03 | Ruta 2 – Calle 3 – Juan Manuel Frutos | X | X | X | Asfalto |
| T04 | Ruta 2 – Guavira – Calle 16 – R.I.3 Corrales | X | X | X | Asfalto |
| T05 | Ruta 13 – Vaqueria – Bella Vista – Virgen del Rosario – Ruta 10 (Curuguaty) | X | X | X | Asfalto |
| T06 | Ruta 7 – Guyra Campana – A Bola Cua – Empalme 2ª. Linea Balanza – Ramal Calle 1.80 | X | X | X | Asfalto |
| T07 | Calle San Antonio – Calle 6 Tacuary | X | X | X | Asfalto |

| Nº | Tramo | Ripio | Empedrado | Asfalto | Propuesta |
|---|---|---|---|---|---|
| T08 | Colonia Bella Vista – Empalme Araujo Cue | X | X | X | Asfalto |
| T09 | Cecilio Baez – Acceso Asentamiento Mariano Diaz | X | X | X | Empedrado |
| T11 | Mainumby – Pozo 5 | X | X | X | Asfalto |
| T12 | Conexión con el tramo: Cristo Rey – Carpa Cue | X | X | X | Asfalto |
| T13 | Celano – Arroyo Norte | X | X | X | Asfalto |
| T14 | Ruta 2 – Potrero Guayaibi – Calle 20 (Col Montanaro) | X | X | X | Asfalto |
| T15 | Empalme Toledo – Raul Arsenio Oviedo-Laguna Guasu -San Juan | X | X | X | Empedrado |
| T16 | R.I.3 Corrales – Calle 16 – Aº Tobatiry | X | X | X | Asfalto |

## 4.3 Clasificación Ambiental Preliminar

Para esta clasificación, se ha utilizado la Ficha de Clasificación Ambiental Preliminar (FCAP) tenido en cuenta: i). Tipología de Proyecto; ii). Jerarquía de la Vía e iii). Nivel de Sensibilidad del Área de Influencia.

Según la tipología de las obras viales pueden ser clasificados en:

**a) Construcción o reconstrucción:** La construcción comprende la ejecución de proyectos nuevos con nuevas alineaciones las que, por lo general requieren de la adquisición de tierras para la constitución de un nuevo derecho de vía para todo el tramo propuesto (apertura de nuevas vías). La reconstrucción, por parte incluye una serie de acciones de gran magnitud para poner una vía existente en buenas condiciones de transitabilidad, comprendiendo frecuentemente la construcción de variantes para conferir a la vía mejores características geométricas. Esta categoría comprende los siguientes tipos de proyectos: construcción de nuevos proyectos; construcción de nuevas calzadas; reconstrucción de la estructura de base, sub-base y pavimento; construcción de túneles y puentes con sus accesos; entre otros.

**b) Ampliación:** Consiste básicamente en el cambio de especificaciones y dimensiones de la vía, para lo cual se hace necesario la construcción de obras en la infraestructura existente que permitan una adecuación de la vía a los niveles de servicio requeridos por el tránsito actual y proyectado (incluye construcciones de nuevos carriles siempre y cuando no

implique la materialización de un segundo eje). Este tipo de proyectos comprende: ampliación de calzada, construcción de nuevos carriles, rectificación (alineamientos horizontal y vertical), construcción de obras de drenaje y subdrenaje, pavimentación tratamientos superficiales, señalización, entre otros.

**c) Mejoramiento:** Se refiere a cambios de las especificaciones de la vía o del tipo de rodadura (de tierra a asfalto, por ejemplo) para mejorar sus transitabilidad. La mayoría de los trabajos se efectúan ya sea sobre la carretera existente o dentro de su derecho de vía. A veces implica la adquisición de tierras en áreas restringidas. Dentro de las obras a efectuarse se incluyen: ampliación de banquinas; mejoramiento de curvas; cambios de superficies de rodadura; adición de nuevos carriles en zonas de pendiente; y reforzamiento de puentes, entre otras.

**d) Rehabilitación:** Consiste en la ejecución de una serie de obras destinadas a recuperar las condiciones y especificaciones del nivel de servicio original de una obra de infraestructura vial existente dentro de su derecho de vía. Las tareas de rehabilitación pueden ocasionalmente incluir pequeñas rectificaciones geométricas y el manejo de zonas inestables. Este tipo de proyectos comprende: construcción de obras de drenaje, reconstrucción de base o sub-base, reconstitución o afirmado de las capas de rodadura, y obras de estabilización (muros de contención y otras estructuras), entre las más comunes.

**e) Mantenimiento:** Se refiere a una serie de acciones que se ejecutan en una vía existente para mantenerla en sus condiciones de funcionamiento. El mantenimiento rutinario se atañe a la conservación continua (a intervalos menores de un año) de las zonas laterales y a intervenciones de emergencia de la calzada, con el fin mantener las condiciones óptimas para la transitabilidad en la vía (limpieza de franja de dominio, desbroce, limpieza o reposición de las estructuras de drenaje, reparación de baches en los pavimentos, perfilado y compactación de la superficie, limpieza y reparación de la señalización). El mantenimiento periódico se refiere a obras programadas con intervalos variables de tiempo destinadas a mantener las condiciones y especificaciones del nivel de servicio original, y puede incluir la reconformación y recuperación de la calzada, la limpieza y reconstrucción de cunetas, la escarificación del material de pavimento existente, la extensión y compactación de material para recuperación de los espesores del pavimento inicial, y la reposición de pavimento en algunos sectores, entre otros.

<u>Según su nivel jerárquico los proyectos viales pueden ser clasificados en:</u>

**a) Red Primaria:** Constituida por las Rutas Nacionales; Carreteras que unen las principales ciudades del país y fronteras (corredores internacionales), que soportan más de 1500 veh/día. Son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de Departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los países limítrofes.

Conectan los principales centros urbanos y económicos del país entre si y a éstos con los puertos o puntos de frontera. Son las vías más importantes económicamente y que presentan los niveles de tránsito más altos. Está a cargo de la Nación, a través del MOPC – DV.

**b) Red Secundaria:** Constituida por las Rutas Departamentales; Carreteras que unen capitales de departamentos o zonas de importancia económica y social dentro de un departamento y excepcionalmente entre dos departamentos. Soportan 1500 – 500 veh/día. La forman aquellas vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una primaria en los Departamentos. Es decir, aquellas vías que conectan los principales centros urbanos y económicos (capitales de departamento) con los municipios del mismo departamento, o las capitales con la red primaria de carreteras. También están a cargo del MOPC, a través de la DCV.

**c) Red Terciaria:** Constituida por las Rutas Rurales y Municipales; Caminos que unen pueblos entre sí o las vinculan con carreteras más importantes. 500 – 100 veh/día. Está conformada por aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus compañías o unen compañías sí. La responsabilidad de esta red está a cargo de los Municipios; sin embargo, el MOPC también lo administra, a través de la DCV.

Una vez determinado el tipo de obras que se ejecutarán en el marco de un proyecto vial, una primera clasificación, basada únicamente en su tipología y nivel jerárquico, es la que se muestra en la siguiente matriz, donde los proyectos tipo I son aquellos con mayor potencialidad de generar impactos ambientales y sociales negativos, mientras que los de tipo IV conllevan impactos negativos menores.

**Cuadro 9. Potencialidad de impactos según tipología de obras y jerarquía de la vial**

| Tipología de las obras | Jerarquía de la Vía |
|---|---|

| | Red Primaria | Red Secundaria | Red Terciaria |
|---|---|---|---|
| Construcción o reconstrucción | I | I | I |
| Ampliación | I | II | II |
| **Mejoramiento** | II | III | III |
| Rehabilitación | II | III | IV |
| Mantenimiento | III | IV | IV |

El proyecto conllevará potenciales impactos negativos del **orden III** (bajos a medios), de acuerdo con la tipología de la obra y la jerarquía de la vía.

### 4.3.1 Análisis de Sensibilidad del Medio

Una vez definida la clasificación de una determinada obra en función de su tipología, se debe determinar el nivel de sensibilidad del medio natural y social donde se tiene previsto desarrollar el proyecto, considerando las características del medio natural y social del sitio y del área de influencia de la misma.

**Cuadro 10. Análisis del tipo de proyecto según la sensibilidad del medio**

| Sensibilidad del medio | Indicadores | Puntaje |
|---|---|---|
| **Alta (A)** | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros)<br>Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación)<br>Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.)<br>Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente)<br>Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa.<br>Alto grado de afectación a cuerpos de agua<br>Comunidades indígenas en el AID<br>Comunidades indígenas vulnerables<br>Sitio de alto interés Arqueológico.<br>Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural.<br>Área de cavernas y/o santuarios de alto interés.<br>Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | |

| Sensibilidad del medio | Indicadores | Puntaje |
|---|---|---|
| **Moderada (M)** | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida<br>Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas)<br>Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza)<br>Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente)<br>Moderado potencial de erosión/movimientos de masa<br>Moderado grado de afectación a cuerpos de agua<br>Comunidades indígenas en el AII<br>Sitios de moderado interés arqueológico<br>Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural<br>Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés<br>Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | |
| **Baja (B)** | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento<br>Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas<br>Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.)<br>Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente)<br>Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa<br>Bajo grado de afectación a cuerpos de agua<br>Ausencia de sitios de valor arqueológico<br>Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural<br>Ausencia de cavernas y santuarios de interés<br>Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | |

**Cuadro 11. Análisis de resultados**

| Sensibilidad del medio | Resultados |
|---|---|
| Alta (3puntos) | x/12 |
| Moderada (2 puntos) | x/11 |
| Baja (1punto) | x/10 |

La determinación de la sensibilidad del medio donde se asentará el proyecto vial se realizó de la siguiente manera, siguiendo la metodología del MGAS:

- Un proyecto se asienta en una zona de **Sensibilidad Alta** cuando: i) al menos se verifica que cumple con uno de los requisitos correspondientes a un medio altamente sensible; o ii) el proyecto cumple con tres o más características de un medio con sensibilidad media.

- Un proyecto se asienta en una zona de **Sensibilidad Media** cuando se verifican las siguientes dos condiciones: i) el proyecto no cumple con ninguno de los requisitos característicos de un medio de sensibilidad alta; y ii) cumple con una o máximo dos características de una región de sensibilidad media.

- Un proyecto se asienta en una zona de **Sensibilidad Baja**, si es que no activa ninguna de las características para una región de sensibilidad alta o media.

Considerando la potencialidad del proyecto vial para generar impactos (función de su tipología y nivel jerárquico) y la sensibilidad del medio, el equivalente a la clasificación ambiental se obtendrá a partir de la siguiente matriz.

**Cuadro 12. Sensibilidad del Medio**

| Potencialidad del proyecto para generar impacto | Sensibilidad del Medio | | |
|---|---|---|---|
| | Alta | Media | Baja |
| I | A | A | B |
| II | A | B | B |
| III | B | C | C |
| IV | C | C | C |

### *4.3.1.1 Categorización Ambiental del T01*

| Tramo 01 | Carayao-Cerro Corai-Nicolas Bo | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sensibilidad del medio** | **Indicadores** | **ALT 1** | **ALT 2** | **ALT 3** |
| **Alta (A)** | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | | |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Moderada (M)** | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | | | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | | | |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el All | | | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Baja (B)** | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | | |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | 1 | | |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | 1 | | |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | | |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | | |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | | |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | | |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | | |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | | |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | | |

*La alternativa 1 o base comprende una sensibilidad **baja**.*

### *4.3.1.2 Categorización Ambiental del T02*

| Tramo 02 | Cristo Rey - Asentamiento 24000 - A Norte - Carpa Cue | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sensibilidad del medio** | **Indicadores** | **ALT 1** | **ALT 2** | **ALT 3** |
| **Alta (A)** | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | | |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Moderada (M)** | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | | | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | | | |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | 1 | |
| | Comunidades indígenas en el All | 1 | 1 | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Baja (B)** | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | 1 | |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | 1 | 1 | |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | 1 | 1 | |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | 1 | |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | 1 | |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | 1 | |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | 1 | |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | 1 | |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | 1 | |

*La alternativa 1 comprende una sensibilidad **media**.*

### *4.3.1.3 Categorización Ambiental del T03*

| Tramo 03 | Ruta 2-Calle 3-Juan Manuel Frutos | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sensibilidad del medio** | **Indicadores** | **ALT 1** | **ALT 2** | **ALT 3** |
| **Alta (A)** | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | | |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Moderada (M)** | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | | | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | | | |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el All | | | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Baja (B)** | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | | |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | 1 | | |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | 1 | | |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | | |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | | |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | | |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | | |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | | |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | | |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | | |

*La alternativa 1 o base comprende una sensibilidad **baja**.*

### *4.3.1.4 Categorización Ambiental del T04*

| Tramo 04 | Ruta 2 - Guavira-Calle 16 - R.I.3 Corrales | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sensibilidad del medio** | **Indicadores** | **ALT 1** | **ALT 2** | **ALT 3** |
| **Alta (A)** | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | | |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Moderada (M)** | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | | | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | | | |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | | 1 | 1 |
| | Comunidades indígenas en el All | | | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Baja (B)** | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | 1 | 1 |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | 1 | 1 | 1 |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | 1 | 1 | 1 |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | 1 | 1 |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | 1 | 1 |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | | |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | 1 | 1 |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | 1 | 1 |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | 1 | 1 |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | 1 | 1 |

*La sensibilidad es **baja** para la alternativa 1, mientras que para las alternativas 2 y 3 es **media**.*

### *4.3.1.5 Categorización Ambiental del T05*

| Tramo 05 | Ruta 13-Vaqueria-Bella Vista-Virgen del Rosario-Ruta 10 (Curuguaty | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sensibilidad del medio** | **Indicadores** | **ALT 1** | **ALT 2** | **ALT 3** |
| **Alta (A)** | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | | |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Moderada (M)** | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | | | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | | | |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el All | | | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Baja (B)** | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | | |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | 1 | | |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | 1 | | |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | | |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | | |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | | |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | | |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | | |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | | |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | | |

*La sensibilidad para la alternativa 1 es **baja.***

### *4.3.1.6 Categorización Ambiental del T06*

| Tramo 06 | Ruta 7-Guyra Campana-A Bola Cua-Empalme 2ª. Linea Balanza-Ramal Calle 1.80 | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sensibilidad del medio** | **Indicadores** | **ALT 1** | **ALT 2** | **ALT 3** |
| **Alta (A)** | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | | |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Moderada (M)** | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | | | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | | | |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | | 1 | |
| | Comunidades indígenas en el All | | | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Baja (B)** | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | 1 | |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | 1 | 1 | |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | 1 | 1 | |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | 1 | |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | 1 | |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | | |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | 1 | |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | 1 | |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | 1 | |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | 1 | |

*La sensibilidad para la alternativa 1 es **baja,** mientras que para la alternativa 2 es **media**.*

### *4.3.1.7 Categorización Ambiental del T07*

| Tramo 07 | Ruta 13-Vaqueria-Bella Vista-Virgen del Rosario-Ruta 10 (Curuguaty | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sensibilidad del medio** | **Indicadores** | **ALT 1** | **ALT 2** | **ALT 3** |
| **Alta (A)** | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | | |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Moderada (M)** | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | | | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | | | |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el All | | | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Baja (B)** | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | | |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | 1 | | |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | 1 | | |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | | |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | | |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | | |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | | |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | | |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | | |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | | |

*La sensibilidad para la alternativa 1 es **baja.***

### *4.3.1.8 Categorización Ambiental del T08*

| Tramo 08 | Colonia Bella Vista-Empalme Araujo Cue | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| Sensibilidad del medio | Indicadores | ALT 1 | ALT 2 | ALT 3 |
| Alta (A) | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | | |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| Moderada (M) | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | | | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | | | |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | | 1 | |
| | Comunidades indígenas en el All | | | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| Baja (B) | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | 1 | |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | 1 | 1 | |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | 1 | 1 | |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | 1 | |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | 1 | |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | | |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | 1 | |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | 1 | |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | 1 | |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | 1 | |

*La sensibilidad para la alternativa 1 es **baja**, mientras que para la alternativa 2 es **media**.*

### *4.3.1.9 Categorización Ambiental del T09*

| Tramo 9 | Cecilio Baez - Acceso Asentamiento Mariano Diaz | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sensibilidad del medio** | **Indicadores** | **Alt 1** | **Al t 2** | **Al t 3** |
| **Alta (A)** | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | | |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Moderada (M)** | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | | | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | | 1 | |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | | 1 | |
| | Comunidades indígenas en el All | | | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Baja (B)** | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | 1 | |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | 1 | 1 | |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | 1 | | |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | 1 | |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | 1 | |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | | |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | 1 | |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | 1 | |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | 1 | |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | 1 | |

*La sensibilidad para la alternativa 1 es **baja**, mientras que para la alternativa 2 es **media**.*

### *4.3.1.10 Categorización Ambiental del T11*

| Tramo 11 | Mainumby - Pozo 5 | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sensibilidad del medio** | **Indicadores** | **ALT 1** | **ALT 2** | **ALT 3** |
| **Alta (A)** | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | | |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Moderada (M)** | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | | | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | | | |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el All | | | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Baja (B)** | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | | |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | 1 | | |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | 1 | | |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | | |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | | |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | | |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | | |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | | |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | | |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | | |

*La sensibilidad para la alternativa 1 es **baja.***

### *4.3.1.11 Categorización Ambiental del T12*

| Tramo 12 | Conexión con el tramo: Cristo Rey - Carpa Cue | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sensibilidad del medio** | **Indicadores** | **ALT 1** | **ALT 2** | **ALT 3** |
| **Alta (A)** | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | | |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Moderada (M)** | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | | | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | 1 | | |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | | |
| | Comunidades indígenas en el All | | | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Baja (B)** | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | 1 | 1 |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | 1 | 1 | 1 |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | 1 | 1 |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | 1 | 1 |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | 1 | 1 |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | | 1 | 1 |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | 1 | 1 |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | 1 | 1 |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | 1 | 1 |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | 1 | 1 |

*La sensibilidad es **media** para la alternativa 1, mientras que para las alternativas 2 y 3 es **baja**.*

### *4.3.1.12 Categorización Ambiental del T13*

| Tramo 13 | Celano - Arroyo Norte | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sensibilidad del medio** | **Indicadores** | **ALT 1** | **ALT 2** | **ALT 3** |
| **Alta (A)** | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | 1 | 1 |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Moderada (M)** | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | 1 | 1 | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | 1 | 1 | 1 |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | 1 | |
| | Comunidades indígenas en el All | 1 | | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Baja (B)** | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | 1 | 1 |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | | | 1 |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | 1 |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | 1 | 1 |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | 1 | 1 |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | | 1 | 1 |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | 1 | 1 |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | 1 | 1 |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | 1 | 1 |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | 1 | 1 |

*La sensibilidad es **alta** para las alternativas 1, 2 y 3.*

### *4.3.1.13 Categorización Ambiental del T14*

| Tramo 14 | Ruta 2 - Potrero Guayaibi - Calle 20 (Col Montanaro) | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sensibilidad del medio** | **Indicadores** | **ALT 1** | **ALT 2** | **ALT 3** |
| **Alta (A)** | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | | |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Moderada (M)** | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | | | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | | | |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el All | | | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Baja (B)** | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | | |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | 1 | | |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | 1 | | |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | | |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | | |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | | |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | | |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | | |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | | |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | | |

*La alternativa 1 o base comprende una sensibilidad **baja**.*

### *4.3.1.14 Categorización Ambiental del T15*

| Tramo 15 | Empalme Toledo - Raul Arsenio Oviedo - Laguna Guasu - San Juan | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sensibilidad del medio** | **Indicadores** | **ALT 1** | **ALT 2** | **ALT 3** |
| **Alta (A)** | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | | |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Moderada (M)** | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | | | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | | | |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el All | 1 | | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| **Baja (B)** | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | | |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | 1 | | |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | 1 | | |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | | |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | | |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | | |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | | |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | | |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | | |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | | |

*La sensibilidad para la alternativa 1 es **media.***

### *4.3.1.15 Categorización Ambiental del T16*

| Tramo 16 | R.I.3 Corrales - Calle 16 - Aº Tobatiry | Alternativas de Localización | | |
|---|---|---|---|---|
| Sensibilidad del medio | Indicadores | ALT 1 | ALT 2 | ALT 3 |
| Alta (A) | Área Bajo Régimen de Protección (parques nacionales, zonas de reserva ecológica, bosques primarios, otros) | | | |
| | Zona de alta biodiversidad no protegidas legalmente (alta biodiversidad / ecosistemas excepcionales y hábitat con especies en peligro/zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación) | | | |
| | Zona de alto peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | | | |
| | Zona predominantemente altamente ondulada con relieve accidentado (> 35% de pendiente) | | | |
| | Alto potencial de erosión /inestabilidad de taludes de la vía / movimientos de masa. | | | |
| | Alto grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el AID | | | |
| | Comunidades indígenas vulnerables | | | |
| | Sitio de alto interés Arqueológico. | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de alto interés histórico y cultural. | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de alto interés. | | | |
| | Afectación a propiedades por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| Moderada (M) | Área de Amortiguamiento de un Área Protegida | | | |
| | Zona de moderado grado de biodiversidad no protegidas legalmente (moderado grado de biodiversidad/moderado riesgo de afectación a humedales, o esporádicamente inundadas) | | | |
| | Zona de moderado peligro de degradación ambiental (deforestación, caza) | | | |
| | Zona predominantemente de terrenos ondulados (15 a 35% pendiente) | | | |
| | Moderado potencial de erosión/movimientos de masa | | | |
| | Moderado grado de afectación a cuerpos de agua | | | |
| | Comunidades indígenas en el All | | | |
| | Sitios de moderado interés arqueológico | | | |
| | Área de edificaciones y monumentos de moderado interés histórico y cultural | | | |
| | Área de cavernas y/o santuarios de moderado interés | | | |
| | Moderada afectación de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | | | |
| Baja (B) | Área antrópicamente intervenida fuera de zonas bajo régimen de protección o de amortiguamiento | 1 | | |
| | Zona de bajo grado de biodiversidad / de afectación a humedales, o áreas bajas que no son inundadas | 1 | | |
| | Zonas de bajo peligro de degradación ambiental (deforestación, caza, etc.) | 1 | | |
| | Zonas predominantemente de terrenos ondulados a planos (<15% de pendiente) | 1 | | |
| | Zonas de bajo potencial de erosión / bajo potencial de movimientos de masa | 1 | | |
| | Bajo grado de afectación a cuerpos de agua | 1 | | |
| | Ausencia de sitios de valor arqueológico | 1 | | |
| | Ausencia de áreas de edificaciones y monumentos de interés histórico y cultural | 1 | | |
| | Ausencia de cavernas y santuarios de interés | 1 | | |
| | Baja afectación parcial de terrenos y/o construcciones (pequeñas, medianas o grandes propiedades) por rectificación de curvas y ensanchamiento de calzada | 1 | | |

*La sensibilidad para la alternativa 1 es **baja.***

### *4.3.1.16 Comparación de sensibilidad del medio de alternativas estudiadas*

En el siguiente cuadro se presenta una comparación de la sensibilidad del medio de las alternativas analizadas por cada tramo, las alternativas con datos en negritas corresponden a las alternativas elegidas.

**Cuadro 13. Matriz comparativa de alternativas analizadas**

| Nº | Tramo | Long Km | Alternativa 01 | Alternativa 02 | Alternativa 03 |
|---|---|---|---|---|---|
| T01 | Carayao – Cerro Corai – Nicolás Bo | 12 | **Baja** | | |
| T02 | Cristo Rey – Asentamiento 24000 – A Norte – Carpa Cue | 35 | Media | **Media** | |
| T03 | Ruta 2 – Calle 3 – Juan Manuel Frutos | 8 | **Baja** | | |
| T04 | Ruta 2 – Guavira – Calle 16 – R.I.3 Corrales | 22 | **Baja** | Media | Media |
| T05 | Ruta 13 – Vaqueria – Bella Vista – Virgen del Rosario – Ruta 10 (Curuguaty) | 83 | **Baja** | | |
| T06 | Ruta 7 – Guyra Campana – A Bola Cua – Empalme 2ª. Linea Balanza – Ramal Calle 1.80 | 16 | **Baja** | Media | |
| T07 | Calle San Antonio – Calle 6 Tacuary | 13 | **Baja** | | |
| T08 | Colonia Bella Vista – Empalme Araujo Cue | 17 | **Baja** | Media | |
| T09 | Cecilio Baez – Acceso Asentamiento Mariano Diaz | 10 | **Baja** | Media | |
| T11 | Mainumby – Pozo 5 | 8 | **Baja** | | |
| T12 | Conexión con el tramo: Cristo Rey – Carpa Cue | 4 | **Media** | Baja | Baja |
| T13 | Celano – Arroyo Norte | 16 | **Alta** | Alta | Alta |
| T14 | Ruta 2 – Potrero Guayaibi – Calle 20 (Col Montanaro) | 17 | **Baja** | | |
| T15 | Empalme Toledo – Raul Arsenio Oviedo-Laguna Guasu -San Juan | 13 | **Media** | | |
| T16 | R.I.3 Corrales – Calle 16 – Aº Tobatiry | 9 | **Baja** | | |

En todos los tramos de caminos vecinales se ha tratado, en lo posible, de no modificar la traza existente, atendiendo a que el camino correspondiente ya se encuentra consolidado y se busca el criterio de asfaltar los caminos según aspectos de rentabilidad y política del MOPC (alternativas 1 o alternativa base).

Con las otras alternativas se podrían afectar en mayor proporción propiedades ubicadas a lo largo de mismo, si se cambian mucho los trazados y se afectan propiedades con muchos préstamos. Por lo tanto, sólo existen modificaciones puntuales de curvas a fin de adecuarlas a la Normativa Vigente de Trazado en función a la Seguridad Vial y aprovechar las canteras que existen.

### *4.3.1.17 Análisis de las zonas más frágiles ambientalmente*

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de las zonas más frágiles ambientalmente encontradas tras el recorrido de los tramos y el análisis de la sensibilidad del medio de cada tramo. Se resalta con el color de sensibilidad del medio de cada alternativa del tramo seleccionado.

**Cuadro 14. Análisis de zonas más frágiles**

| Nº | Tramo | Alternativa elegida | Zonas frágiles | Impacto |
|---|---|---|---|---|
| T01 | Carayao – Cerro Corai – Nicolás Bo | ALT 1 | Remanente de bosques nativos | Bajo impacto. Podrá ser atenuado mediante Plan de Compensación |
| T02 | Cristo Rey – Asentamiento 24000 – A Norte – Carpa Cue | ALT 2 | Remanente de bosques nativos, zona de aves (límite con IBA Serranía San Joaquín). Presencia de Comunidad Indígena dentro del AII a más de 800 metros. | Impacto Medio. Inevitable. Podrá ser atenuado con medidas de mitigación adecuadas |
| T03 | Ruta 2 – Calle 3 – Juan Manuel Frutos | ALT 1 | No presenta zonas frágiles debido a la transformación urbana y agrícola de la zona | Bajo impacto. Reversible con medidas adecuadas |
| T04 | Ruta 2 – Guavira – Calle 16 – R.I.3 Corrales | ALT 1 | Remanente de bosques nativos y cauce hídrico. | Bajo impacto. Podrá ser atenuado mediante Plan de Compensación |
| T05 | Ruta 13 – Vaqueria – Bella Vista – Virgen del Rosario – Ruta 10 (Curuguaty) | ALT 1 | Transformación por campo de soja con remanente de bosques nativos | Bajo impacto. Podrá ser atenuado con medidas de Compensación |
| T06 | Ruta 7 – Guyra Campana – A Bola Cua – Empalme 2ª. Linea Balanza – Ramal Calle 1.80 | ALT 1 | Pocos árboles nativos | Bajo impacto. Podrá ser atenuado mediante Plan de Compensación |

| Nº | Tramo | Alternativa elegida | Zonas frágiles | Impacto |
|---|---|---|---|---|
| T07 | Calle San Antonio – Calle 6 Tacuary | ALT 1 | Remanente de bosques nativos | Bajo impacto. Podrá ser atenuado mediante Plan de Compensación |
| T08 | Colonia Bella Vista – Empalme Araujo Cue | ALT 1 | Transformación por campo de soja con remanente de bosques nativos | Bajo impacto. Podrá ser atenuado con medidas de Compensación |
| T09 | Cecilio Baez – Acceso Asentamiento Mariano Diaz | ALT 1 | Sin zonas fráfiles idenfitificadas | Bajo impacto. Reversible. |
| T11 | Mainumby – Pozo 5 | ALT 1 | No presenta zonas frágiles debido a la transformación urbana y agrícola de la zona | Bajo impacto. Podrá ser atenuado con medidas de Compensación |
| T12 | Conexión con el tramo: Cristo Rey – Carpa Cue | ALT 1 | Remanente de bosques nativos, cauces de agua y presencia de animales silvestres. | Impacto Medio. Reversible. Podrá ser atenuado con medidas de mitigación adecuadas |
| T13 | Celano – Arroyo Norte | ALT 1 | Zona de aves, remanentes de bosque nativo, presencia de animales silvestes. Presencia de Comunidad indígena dentro del AII a 230 metros. | Alto impacto. Podrá ser atenuado con medidas de mitigación adecuadas |
| T14 | Ruta 2 – Potrero Guayaibi – Calle 20 (Col Montanaro) | ALT 1 | No presenta zonas frágiles debido a la transformación urbana y agrícola de la zona | Bajo impacto. Podrá ser atenuado con medidas de Compensación |
| T15 | Empalme Toledo – Raul Arsenio Oviedo-Laguna Guasu -San Juan | ALT 1 | Presencia de Comunidades Indígenas dentro del AII a más de 300 metros. | Impacto Medio. Reversible. Podrá ser atenuado con medidas de mitigación |
| T16 | R.I.3 Corrales – Calle 16 – Aº Tobatiry | ALT 1 | Remanente de bosques nativos y cauce hídrico. | Bajo impacto. Reversible con medidas de mitigación |

# 5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

## 5.1 Características del Medio Físico

### 5.1.1 Ubicación geográfica

El departamento de Caaguazú se halla dividido en 22 distritos, siendo su capital la ciudad de Coronel Oviedo y su ciudad más poblada es Caaguazú. Se encuentra ubicado en el centro de la región oriental del país, limitando al norte con San Pedro y Canindeyú, al sur con Guairá y al oeste con Cordillera.

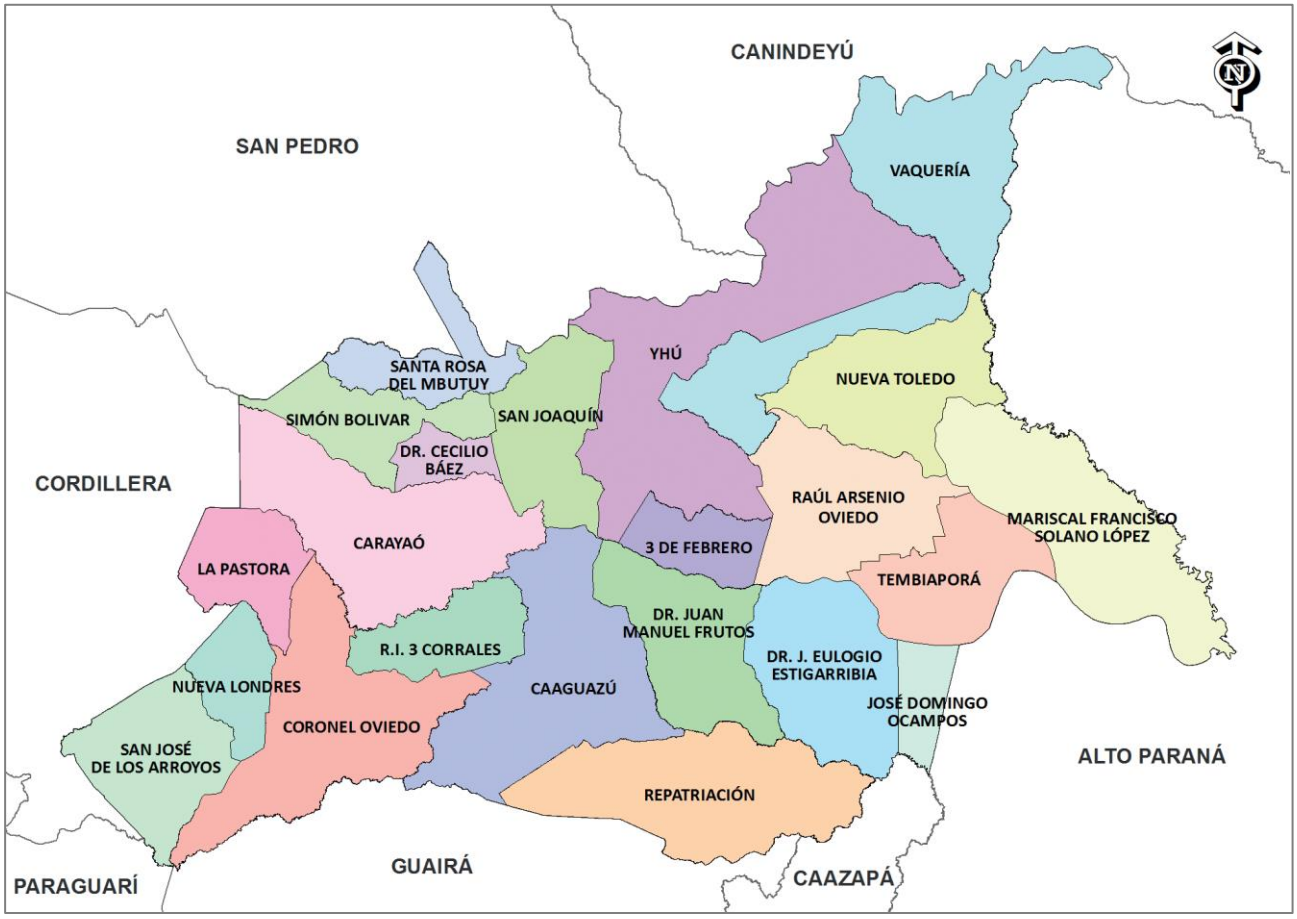



**Figura 24.** Mapa del Departamento de Caaguazú. Fuente: Atlas demográfico del Paraguay (2012)

### 5.1.2 Clima

En Caaguazú, los veranos son largos y cálidos; los inviernos son cortos y frescos y está mojado y parcialmente nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 12 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 5 °C o sube a más de 34 °C.

### *5.1.2.1 Precipitación*

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Caaguazú varía durante el año.

La temporada más mojada dura 8,0 meses, que va del 21 de septiembre a 20 de mayo, con una probabilidad de más del 30% de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Caaguazú es febrero, con un promedio de 10,6 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 4,0 meses, del 20 de mayo al 21 de septiembre. El mes con menos días mojados en Caaguazú es agosto, con un promedio de 6,4 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, se entiende entre los que tienen solamente lluvia. El mes con más días con solo lluvia en Caaguazú es febrero, con un promedio de 10,6 días. Al respecto, con una probabilidad máxima del 40% el día con mayor porcentaje de que llueva es el 8 de febrero, como se puede observar en la siguiente figura.




**Figura 25.** Probabilidad diaria de precipitación en Caaguazú. Fuente: Weather Spark.

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, se muestra la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrado alrededor de cada día del año. Caaguazú tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación.

Llueve durante todo el año en Caaguazú. El mes con más lluvia en Caaguazú es noviembre, con un promedio de 164 milímetros de lluvia. El mes con menos lluvia en Caaguazú es agosto, con un promedio de 60 milímetros de lluvia.

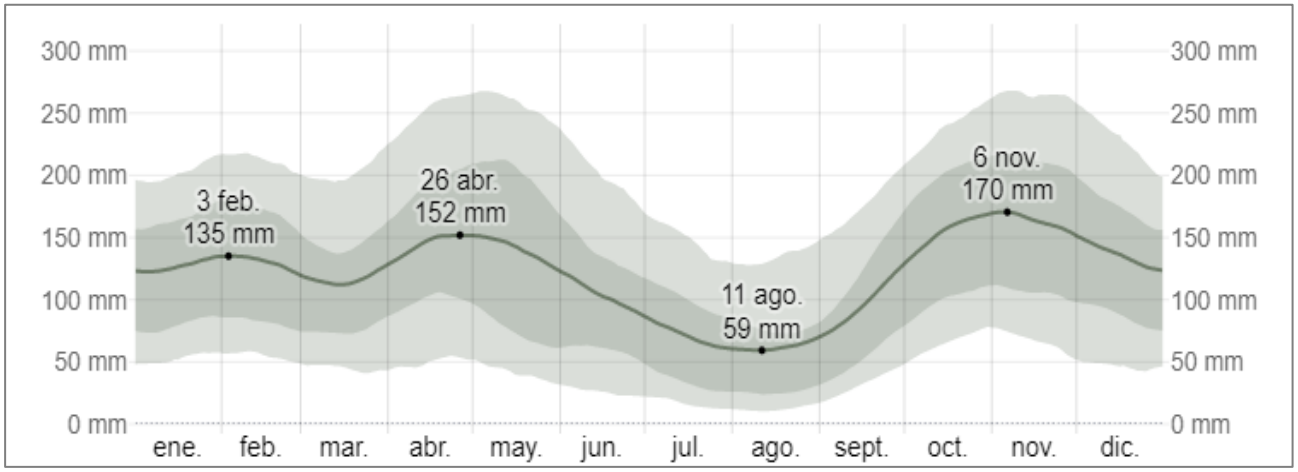



**Figura 26.** Promedio mensual de lluvia en Caaguazú. Fuente: Weather Spark.

En la figura de arriba se puede observar la representación de la lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25º al 75º y del 10º al 90º.

En la siguiente figura se presenta la precipitación total mensual (en milímetros), según estación meteorológica del año 2015. Teniendo en cuenta que el proyecto se encuentra en el Departamento de Caaguazú se tiene como referencia la estación meteorológica ubicada en Coronel Oviedo.

| Estación Meteorológica | Mes | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Oct. | Nov. | Dic. |
| Asunción, Aeropuerto | 223,6 | 225,8 | 58,5 | 161,3 | 404,1 | 100,6 | 103,8 | 53,3 | 4,4 | 135,1 | 174,8 | 481,9 |
| Adrián Jara | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Bahía Negra | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Caazapa | 224,1 | 60,4 | 108,0 | 168,6 | 431,8 | 103,8 | 134,8 | 43,0 | 29,3 | 204,4 | 212,2 | 391,2 |
| Cptán. Meza | 207,5 | 110,7 | 124,6 | 123,0 | 255,9 | 131,9 | 217,9 | 58,7 | 99,7 | 178,1 | 401,0 | 284,5 |
| Cptán. Miranda | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Concepción | 82,4 | 180,3 | 65,4 | 162,2 | 187,9 | 57,3 | 136,3 | 24,2 | 189,7 | 269,9 | 405,1 | 398,7 |
| Cnel Oviedo | 292,0 | 224,1 | 112,1 | 174,7 | 446,2 | 137,3 | 302,9 | 35,4 | 42,0 | 66,0 | 253,0 | 296,1 |
| Encarnación | 301,9 | 22,7 | 91,3 | 160,4 | 227,4 | 193,6 | 169,1 | 41,0 | 131,9 | 90,1 | 325,6 | 290,2 |
| Gral. Bruguez | 173,3 | 115,9 | 196,4 | 198,4 | 138,4 | 45,3 | 32,8 | 23,5 | 2,0 | 121,5 | 228,5 | 254,2 |
| La Victoria | 167,0 | 211,3 | 46,0 | 105,2 | 244,1 | 60,2 | 155,6 | 21,9 | 118,2 | 162,8 | 177,0 | 366,8 |
| Mcal. Estigarribia | 68,5 | 171,2 | 9,5 | 187,4 | 67,6 | 15,1 | 18,6 | 0,0 | 25,2 | 51,5 | 53,8 | 53,4 |
| Aeropuerto Guaraní | 117,1 | 219,9 | 97,1 | 119,4 | 219,8 | 135,8 | 339,7 | 48,8 | 48,8 | 151,0 | 327,9 | 453,1 |
| Paraguari | 201,0 | 162,5 | 75,8 | 187,4 | 428,6 | 103,0 | 124,6 | 24,0 | 3,0 | 211,1 | 193,8 | 443,9 |
| Pedro Juan Caballero | 156,5 | 235,2 | 193,9 | 185,7 | 271,0 | 69,3 | 277,5 | 15,0 | 248,4 | 214,8 | 291,8 | 447,8 |
| Pilar | 185,0 | 174,8 | 141,9 | 216,0 | 195,6 | 107,1 | 41,0 | 55,8 | 12,5 | 171,7 | 124,7 | 272,0 |
| Pozo Colorado | 100,3 | 205,0 | 70,3 | 145,0 | 243,7 | 69,8 | 64,4 | 16,4 | 37,9 | 192,0 | 207,9 | 320,6 |
| Pratts Gill | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Salto del Guairá | 107,2 | 164,9 | 110,3 | 108,9 | 253,1 | 76,1 | 380,0 | 51,5 | 174,2 | 129,3 | 329,4 | 588,9 |
| San Estanislao | 72,0 | 154,9 | 45,5 | 359,7 | 351,4 | 128,6 | 198,1 | 56,4 | 116,3 | 152,2 | 344,9 | 562,4 |
| San Juan Bautista Misiones | 159,6 | 162,0 | 107,8 | 249,3 | 261,1 | 110,2 | 61,9 | 36,7 | 37,0 | 137,9 | 275,1 | 282,2 |
| San Pedro | 115,5 | 129,9 | 16,2 | 245,7 | 273,8 | 69,8 | 230,8 | 17,2 | 98,1 | 171,7 | 419,5 | 277,5 |
| Villarrica | 254,4 | 131,9 | 149,9 | 147,2 | 434,8 | 132,7 | 185,4 | 49,1 | 21,7 | 151,1 | 210,2 | 351,0 |

**Figura 27.** Precipitación total mensual. Fuente: DGEEC, basado en datos de la Gerencia de Climatología e Hidrología de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil, 2015.

El mes con mayor cantidad de precipitación fue en diciembre con 296,1 mm de lluvia registrada, mientras que el mes con menos cantidad de precipitación fue en agosto con 35,4 mm de lluvia.

### *5.1.2.2 Temperatura*

La temporada calurosa dura 4,1 meses, del 22 de noviembre al 24 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 29 °C. El mes más cálido del año en Caaguazú es enero, con una temperatura máxima promedio de 31 °C y mínima de 22 °C.

La temporada fresca dura 2,8 meses, del 16 de mayo al 9 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 23 °C. El mes más frío del año en Caaguazú es julio, con una temperatura mínima promedio de 12 °C y máxima de 22 °C

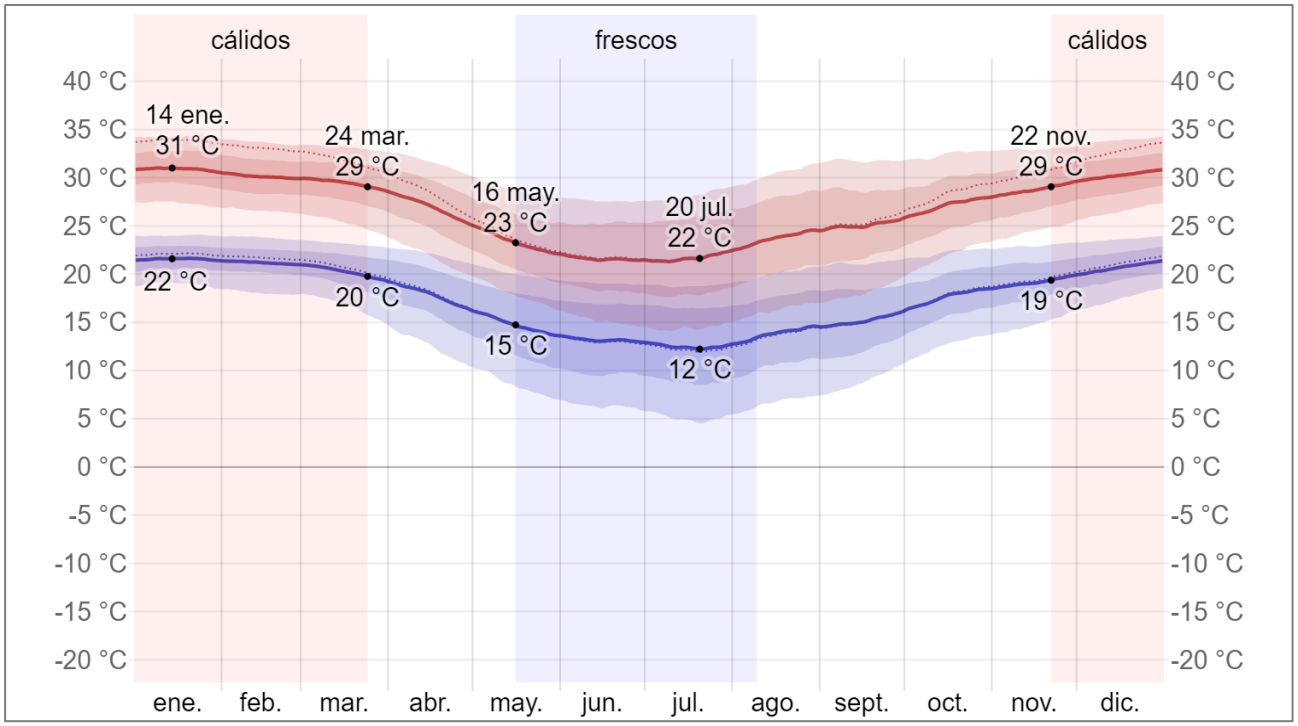



**Figura 28.** Temperatura máxima y mínima promedio de Caaguazú. Fuente: Weather Spark.

La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

En la siguiente figura se presenta la temperatura media mensual (ºC), según estación meteorológica del año 2015. Teniendo en cuenta que el proyecto se encuentra en el Departamento de Caaguazú se tiene como referencia la estación meteorológica ubicada en Coronel Oviedo.

| Estación Meteorológica | Mes | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Oct. | Nov. | Dic. |
| Asunción - Aerop. Internacional | 27,7 | 27,0 | 26,2 | 23,6 | 20,1 | 20,0 | 18,0 | 22,8 | 22,7 | 24,0 | 25,0 | 26,8 |
| Adrián Jara | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Bahía Negra | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Caazapá | 26,7 | 26,3 | 25,1 | 21,9 | 19,6 | 18,9 | 16,8 | 22,2 | 21,1 | 22,8 | 23,7 | 25,5 |
| Capitán Meza | 24,9 | 25,4 | 24,3 | 21,3 | 18,6 | 17,7 | 15,8 | 20,9 | 20,6 | 22,3 | 22,4 | 23,9 |
| Capitán Miranda | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Concepción | 28,6 | 27,4 | 26,2 | 24,5 | 21,0 | 21,2 | 19,4 | 24,0 | 23,9 | 25,2 | 25,8 | 27,7 |
| Coronel Oviedo | 26,6 | 26,1 | 25,0 | 22,5 | 19,2 | 19,3 | 17,1 | 22,0 | 21,5 | 23,3 | 24,0 | 25,7 |
| Encarnación | 25,7 | 25,7 | 24,7 | 22,0 | 18,6 | 18,0 | 16,0 | 21,0 | 20,2 | 22,1 | 22,6 | 24,7 |
| General Bruguez | 27,4 | 27,1 | 25,4 | 23,4 | 20,0 | 19,6 | 17,4 | 21,6 | 22,0 | 23,9 | 25,2 | 27,2 |
| La Victoria | 29,0 | 28,5 | 26,9 | 25,8 | 22,2 | 22,1 | 20,0 | 24,2 | 25,0 | 26,1 | 27,2 | 28,2 |
| Mariscal Estigarribia | 28,4 | 28,0 | 27,0 | 24,8 | 21,5 | 20,2 | 18,8 | 24,1 | 25,3 | 26,0 | 28,4 | 29,2 |
| Minga Guazú - Aerop. Guaraní | 26,6 | 25,9 | 25,0 | 22,5 | 19,3 | 18,8 | 17,1 | 21,9 | 22,4 | 24,3 | 23,6 | 25,0 |
| Paraguarí | 27,5 | 26,8 | 26,0 | 22,8 | 19,5 | 19,5 | 17,3 | 22,7 | 21,9 | 23,3 | 24,7 | 26,5 |
| Pedro Juan Caballero | 24,9 | 25,0 | 24,2 | 22,8 | 19,5 | 19,7 | 18,4 | 23,5 | 23,4 | 24,1 | 24,2 | 24,4 |
| Pilar | 26,7 | 26,4 | 25,4 | 22,5 | 19,3 | 18,2 | 16,4 | 20,6 | 20,0 | 21,7 | 23,7 | 26,2 |
| Pozo Colorado | 28,3 | 27,5 | 26,1 | 24,1 | 20,8 | 20,5 | 18,5 | 22,8 | 23,5 | 24,6 | 25,7 | 27,6 |
| Pratts Gill | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Salto del Guairá | 26,4 | 25,6 | 25,0 | 22,6 | 19,0 | 19,1 | 17,7 | 21,9 | 22,7 | 24,6 | 24,0 | 24,8 |
| San Estanislao | 28,3 | 27,8 | 26,8 | 25,1 | 20,4 | 20,4 | 17,6 | 24,0 | 23,9 | 24,7 | 25,0 | 26,3 |
| San Juan Bautista Misiones | 25,8 | 26,4 | 25,3 | 22,0 | 18,8 | 19,1 | 16,8 | 21,5 | 20,6 | 22,4 | 23,1 | 24,9 |
| San Pedro | 27,9 | 26,9 | 26,3 | 24,3 | 20,3 | 20,6 | 18,9 | 23,1 | 22,9 | 24,5 | 25,1 | 27,7 |
| Villarrica | 26,9 | 26,3 | 25,4 | 22,8 | 19,5 | 19,3 | 17,6 | 22,8 | 21,9 | 23,5 | 24,1 | 25,9 |

**Figura 29.** Temperatura media anual. Fuente: DGEEC, basado en datos de la Gerencia de Climatología e Hidrología de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil, 2015.

### *5.1.2.3 Viento*

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Caaguazú tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 5,8 meses, del 26 de mayo al 20 de noviembre, con velocidades promedio del viento de más de 5,7 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Caaguazú es septiembre, con vientos a una velocidad promedio de 6,4 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 6,2 meses, del 20 de noviembre al 26 de mayo. El mes más calmado del año en Caaguazú es febrero, con vientos a una velocidad promedio de 4,9 kilómetros por hora.

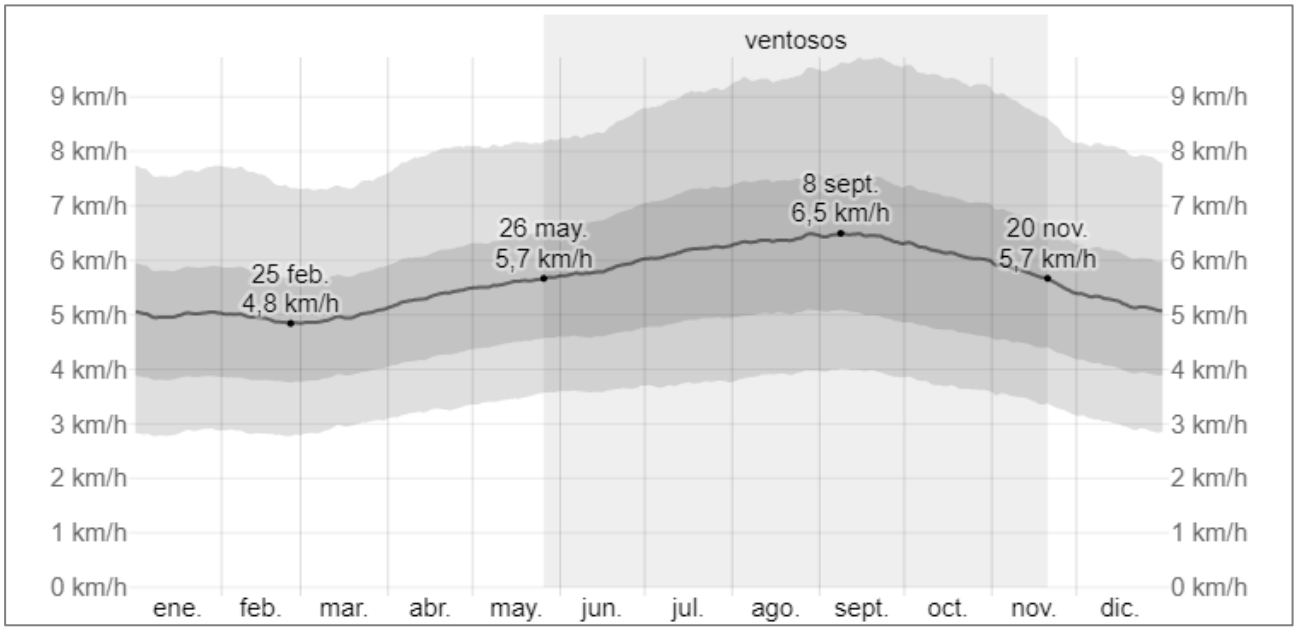



**Figura 30.** Velocidad promedio del viento en Caaguazú. Fuente: Weather Spark.

En la figura de arriba se muestra el promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º.

### 5.1.3 Topografía

La topografía en un radio de 3 kilómetros de Caaguazú contiene solamente variaciones modestas de altitud, con un cambio máximo de altitud de 98 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 325 metros. En un radio de 16 kilómetros contiene solamente variaciones modestas de altitud (205 metros). En un radio de 80 kilómetros contiene variaciones grandes de altitud (760 metros).

Se realizaron trabajos topográficos por cada tramo de camino a intervenir. Como resultado se han generado varios planos, entre ellos de ubicación de los tramos que se encuentra en la sección de anexos.

La topografía de las zonas de ubicación se caracteriza por relieves ondulados, con una pendiente moderada a suave o relieves planos que forman grandes valles cubiertos por pastizales, que son muy aptos para la ganadería.

A continuación, se presenta un resumen de las características topográficas de cada tramo con los mapas de modelo digital de elevación.

El tramo 01 presenta una característica topográfica que inicia con un relieve plano hasta prácticamente la mitad del tramo donde luego varía a ondulado.

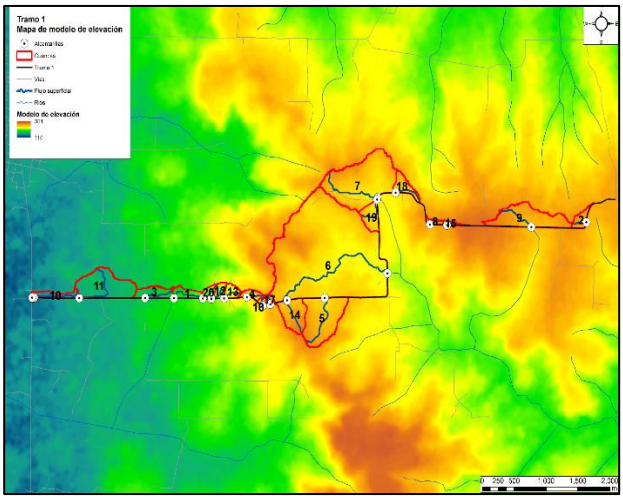



**Figura 31.** Modelo digital de elevación – Tramo 1

El tramo 02 presenta una característica topográfica en gran parte del camino con un relieve plano. Al final del tramo presenta un relieve ondulado.

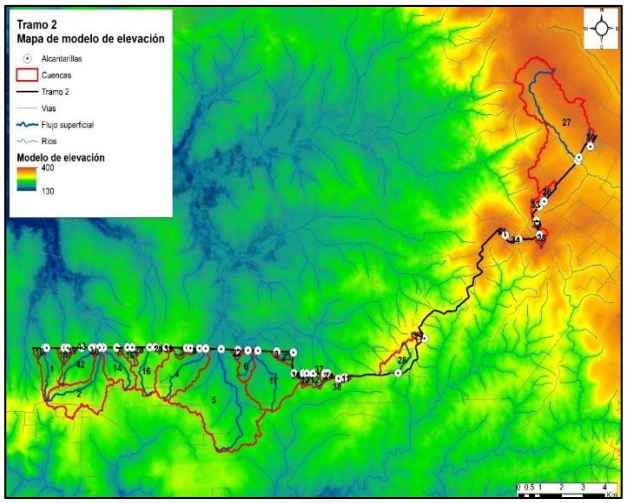



**Figura 32.** Modelo digital de elevación – Tramo 2

El tramo 03 presenta una característica topográfica en gran parte del camino con un 70% de relieve ondulado a 30% moderado.

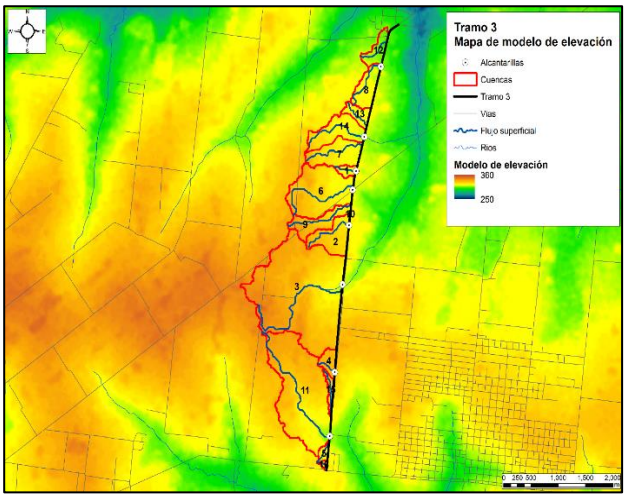



**Figura 33.** Modelo digital de elevación – Tramo 3

El tramo 04 presenta una característica topográfica en gran parte del camino con un relieve ondulado. Una parte del camino presenta un relieve llano a moderado.

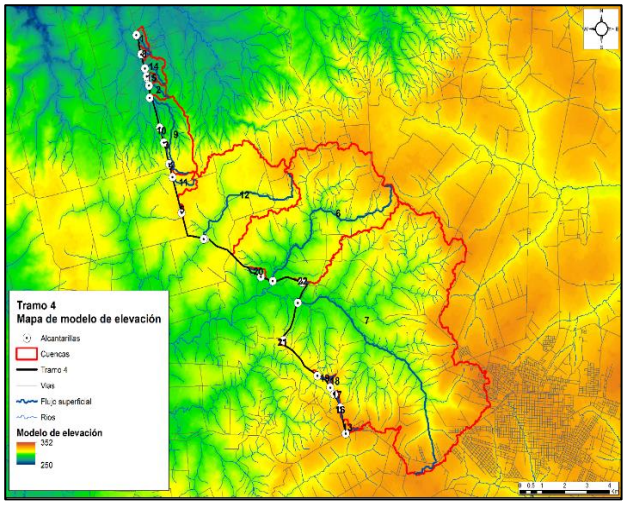



**Figura 34.** Modelo digital de elevación – Tramo 4

El tramo 05 presenta una característica topográfica en gran parte del camino con un relieve ondulado a moderado.

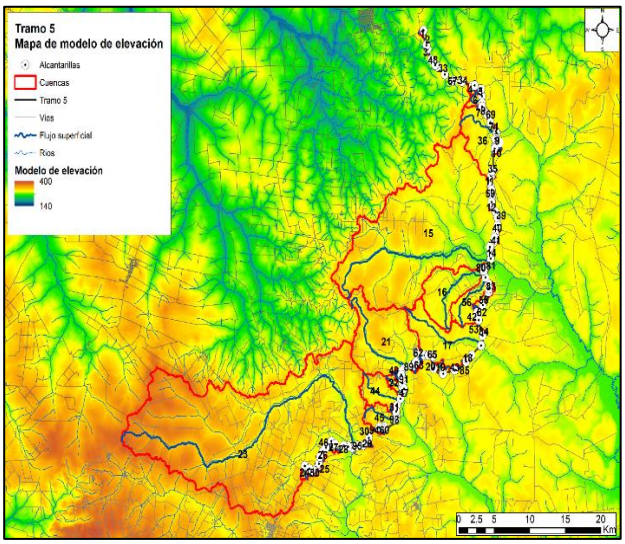



**Figura 35.** Modelo digital de elevación – Tramo 5

El tramo 06 presenta una característica topográfica en gran parte del camino con un relieve suave.

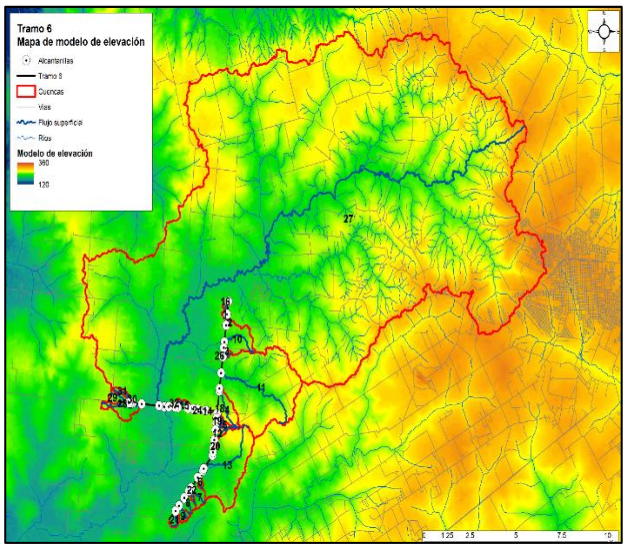



**Figura 36.** Modelo digital de elevación – Tramo 6

El tramo 07 presenta una característica topográfica que va de un relieve llano, a moderado y parte del camino llega a ondulado.

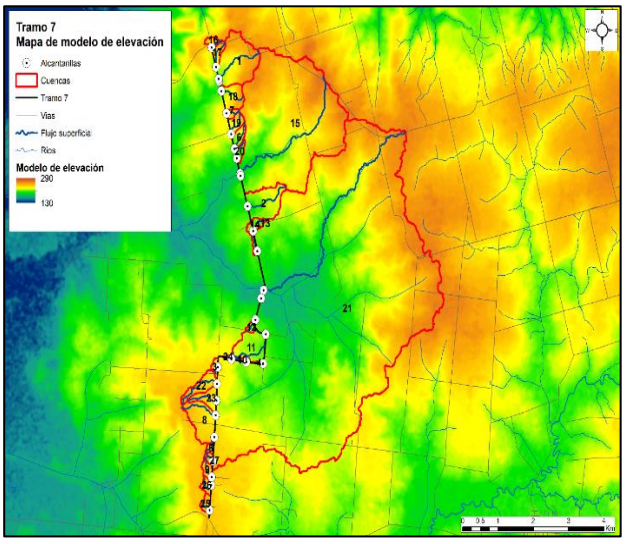



**Figura 37.** Modelo digital de elevación – Tramo 7

El tramo 08 presenta una característica topográfica en gran parte del camino con un relieve ondulado.

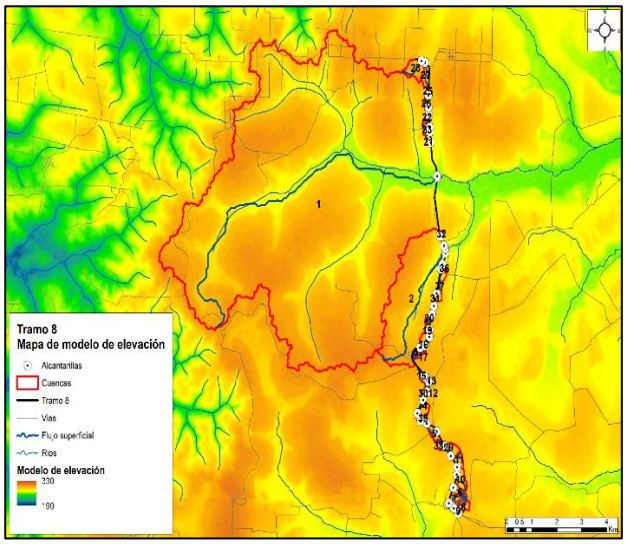



**Figura 38.** Modelo digital de elevación – Tramo 8

El tramo 09 presenta una característica topográfica en gran parte del camino con un relieve plano.

El tramo 11 presenta una característica topográfica en gran parte del camino con un relieve ondulado, mientras que el tramo 12 presenta un relieve mayormente plano a moderado.

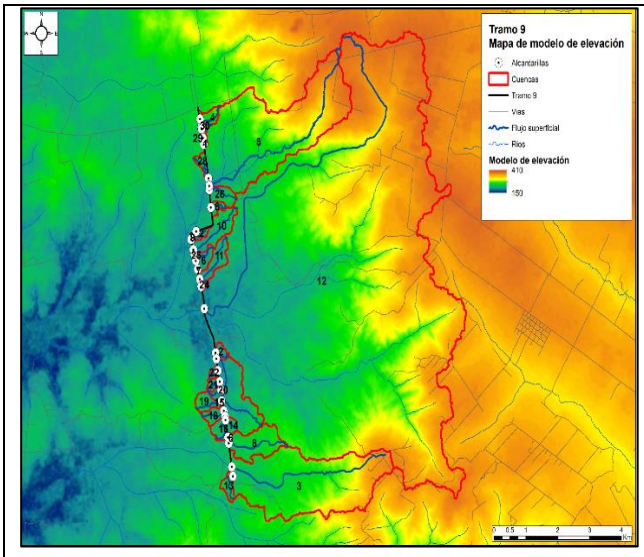



**Figura 39.** Modelo digital de elevación – Tramo 9

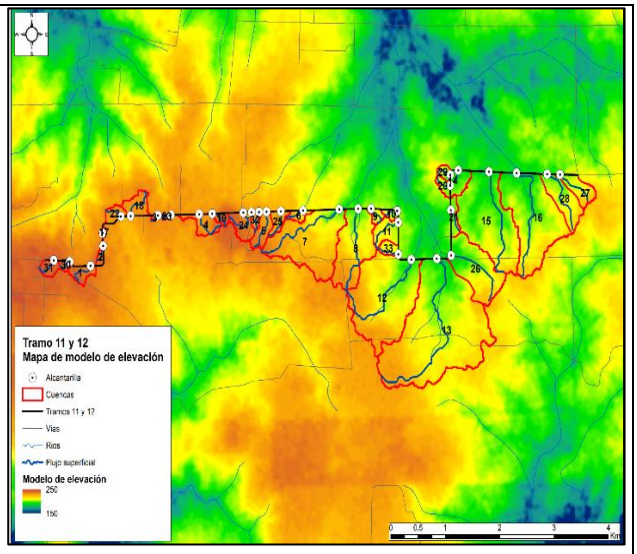



**Figura 40.** Modelo digital de elevación – Tramo 11

El tramo 13 presenta una característica topográfica que inicia con un relieve plano hasta prácticamente la mitad del tramo donde luego varía a ondulado.

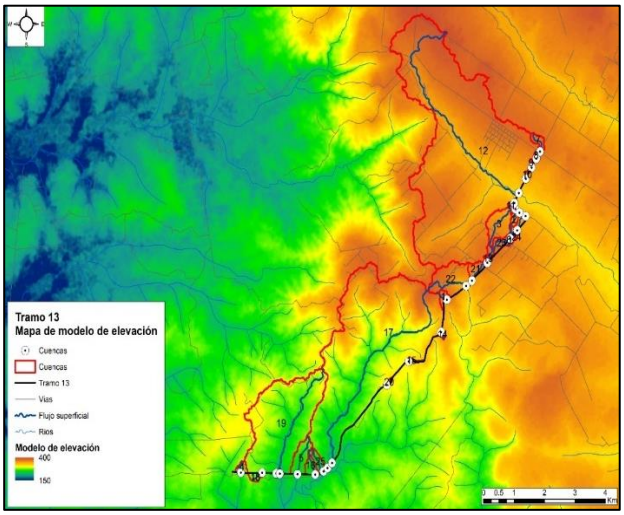



**Figura 41.** Modelo digital de elevación – Tramo 13

El tramo 14 presenta una característica topográfica que inicia con un relieve plano hasta prácticamente la mitad del tramo donde luego varía a moderado.

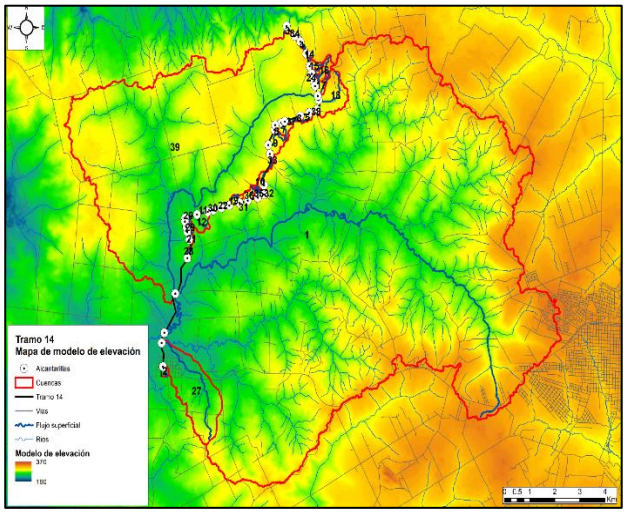



**Figura 42.** Modelo digital de elevación – Tramo 14

El tramo 15 presenta una característica topográfica en gran parte del camino con un relieve ondulado a moderado.

El tramo 16 presenta una característica topográfica en gran parte del camino con un relieve plano.

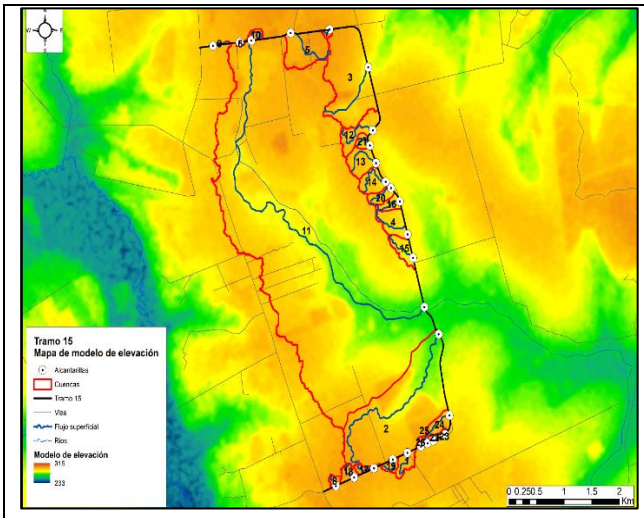



**Figura 43.** Modelo digital de elevación – Tramo 15

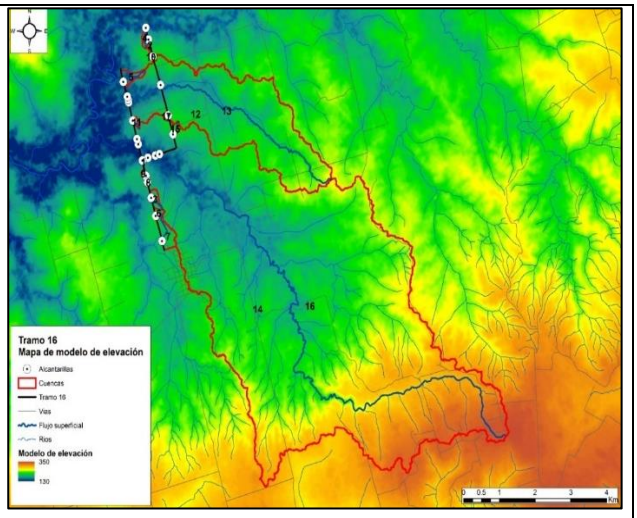



**Figura 44.** Modelo digital de elevación – Tramo 16

### 5.1.4 Edafología

Los puentes se corresponden con materiales edafológicos diversos según la ubicación. En función del mapa Taxonómico de. la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional, indicamos los tipos de suelo más común en los emplazamientos:

En Caaguazú: Alfisoles y Ultisoles y puntualmente Entisoles.




**Figura 45.** Edafología de los Caminos de Caaguazú. Fuente: Elaboración propia y Base: Universidad Nacional de Asunción

### 5.1.5 Geología

La variación en la ubicación de los caminos supone que cualquier ubicación se corresponda con materiales geológicos diversos. En función del mapa geológico del Viceministerio de Minas y Energía indicamos los tipos de materiales para los distintos caminos:

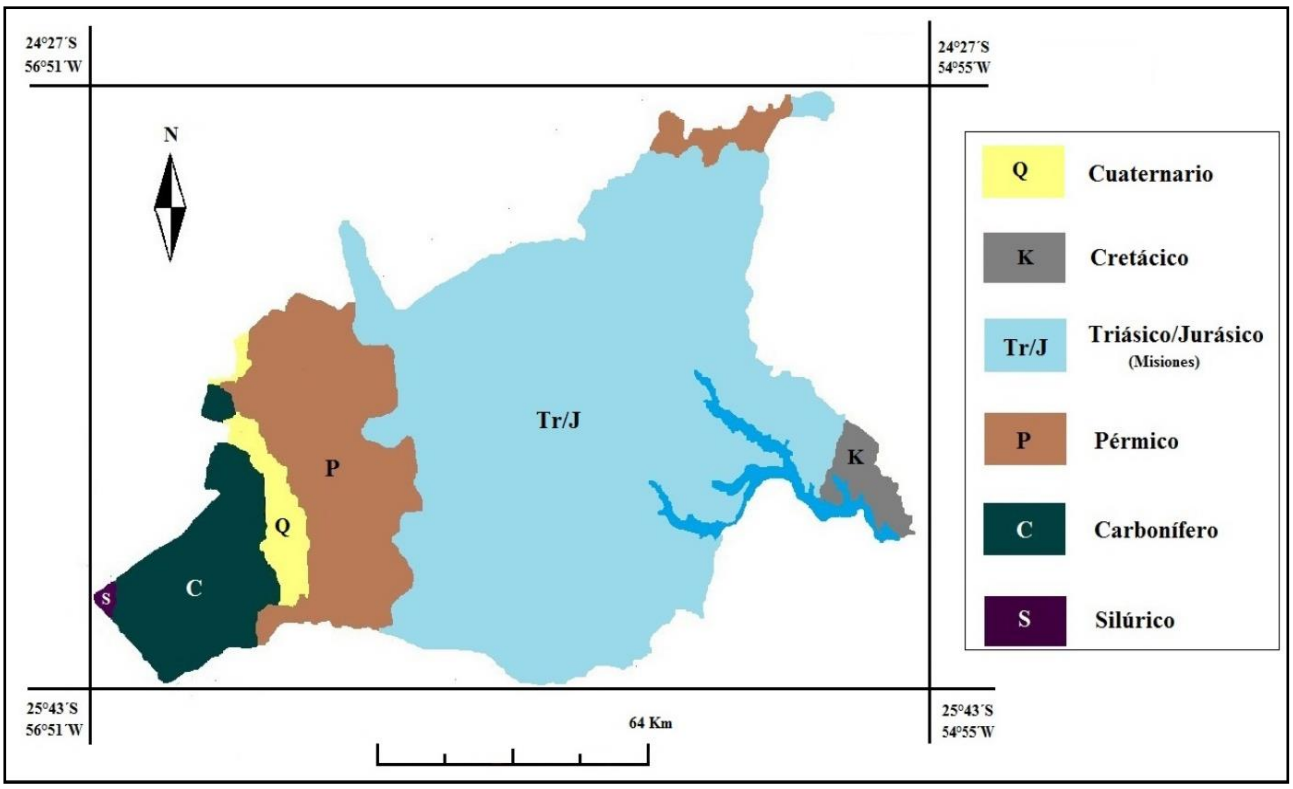



**Figura 46.** Geología de Caaguazú. Fuente: Geología del Paraguay, FACEN.

- En Caaguazú: Pérmico del Grupo Independencia, Triásico/Jurásico del Grupo Misiones

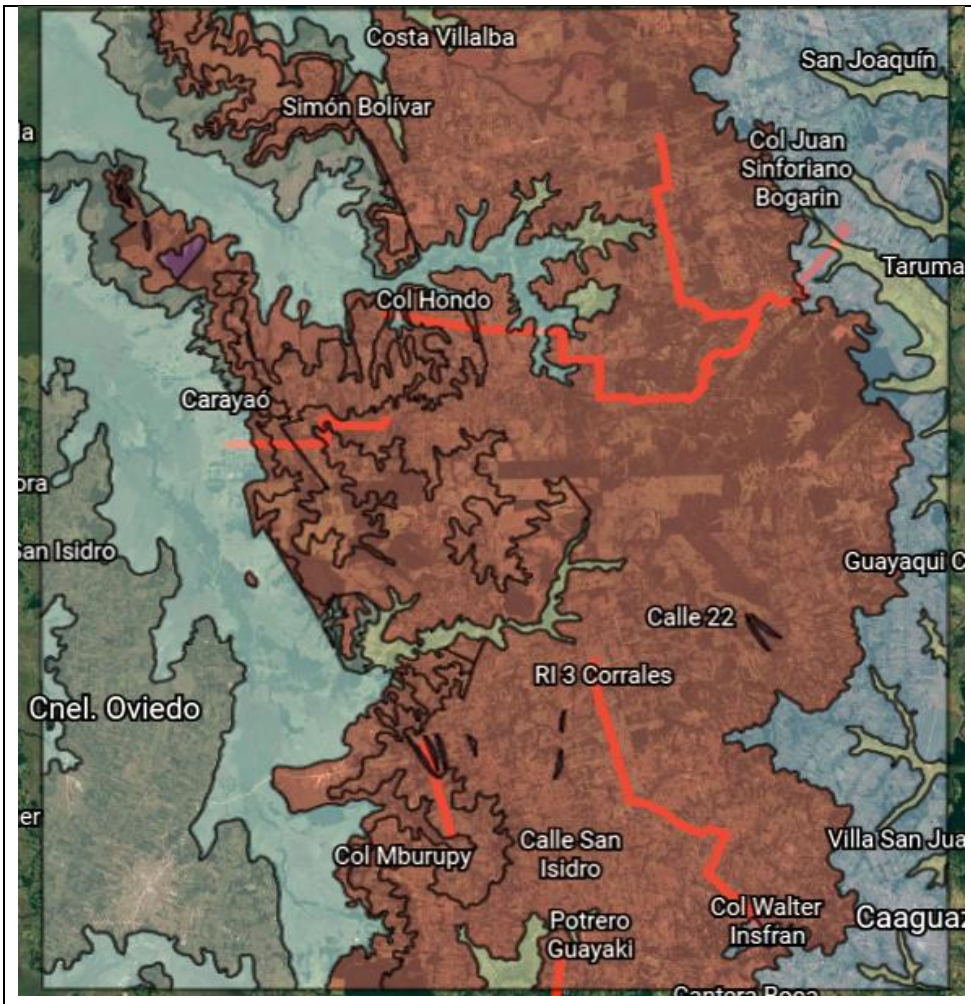
| | |
|---|---|
|  | **Grupo Independencia**<br><br>**Formación Tacuary y Formación San Miguel**<br><br>Arcillitas, silitas, areniscas laminadas, areniscas de grano medio, areniscas conglomeradicas, conglomerados, de ambientes marino y continental<br><br>(Pérmico medio) |

**Figura 47.** Mapa geológico.

## El Pérmico aflorante corresponde al Grupo Independencia

El grupo está constituido por las Formaciones San Miguel y Tacuary, de edad Pérmica, que aflora en el Paraguay Oriental en un área de 7.996 km2. La denominación Serie Independencia fue utilizada por Harrington (1980), para designar las capas sedimentarias del Pérmico superior.

En la descripción de la geología de la cuadrícula 41, Coronel Oviedo (Anónimo, 1966), las capas de edad Pérmica inferior y medio son denominadas Serie Ybytyruzú, dividida en las Formaciones Pañetey e Independencia. Wiens (1982) propone para el Pérmico la división en las Formaciones San Miguel, Tacuary, Tapytá y Cabacuá. En la adaptación preliminar de la columna estratigráfica del Paraguay, para el Proyecto PAR-83/005, estas formaciones fueron reunidas en el Grupo Independencia. En este texto explicativo el Grupo Independencia está dividido en las Formaciones San Miguel y Tacuary con la eliminación

de las Formaciones Tapytá y Cabacuá que, en realidad, pertenecen a la base de la unidad de edad Triásico/Jurásica.

El grupo aflora manteniendo la dirección de las denominadas capas gondwánicas, N-S/NNW-SSE, con buzamiento hacia el E, en áreas frecuentemente fallada. Al norte de la zona de la Falla Jejuí/Aguaray Guazú (Figura 1), en el Alto Apa, el Grupo está ausente por erosión en el Triásico inferior. Las formaciones del grupo se correlacionan con las unidades de los grupos Guatá y Passa Dois, de la Cuenca del Paraná, en el Brasil.

Se deduce que el área tiene un subsuelo conformado por areniscas de la Formación San Miguel. Reconociendo la posibilidad de localizar en su parte superior remanentes (de escaso espesor) de areniscas continentales de la Formación Tacuary,

**El Triásico Jurásico aflorante corresponde al Formación Misiones**

Los sedimentos de la Fm. Misiones afloran en el Paraguay Oriental según la misma dirección estructural de las unidades gondwánicas anteriores. Abarca un área aproximada de 35.000 Km2.El contacto basal es por discordancia erosiva con las unidades Carboníferas y del Pérmico.

La Fm. Misiones representa los diversos subambientes de un gran desierto climático de aridez creciente, cuya existencia se prolongó hasta el vulcanismo basáltico del Trapp del Paraná. Los vientos que movían a las dunas del desierto provenían del norte al noreste de la fuente. La Fm. Misiones está caracterizada por areniscas rojas de edad Mesozoica, en la que unidades antiguas se sobreponen con una disconformidad erosiva muy disfrazada, no reconocible a nivel de afloramiento.

La formación presenta dos facies sedimentarias, una de origen fluvial y la otra, predominante, de origen eólico. La facies sedimentada en ambiente fluvial ocupa, preferencialmente, una parte basal de la formación más puede recorrer entre los sedimentos arenosos de origen eó1ico. Esta facies basal está constituida por areniscas esencialmente maciza, localmente con estratificación cruzada, granulación fina a media y láminas arcillosas intercaladas. Existen también niveles conglomeráticos o brechas con clastos de arcilla, siltita y pizarras, con pequeña continuidad lateral de los cuerpos arenosos.

La parte basal representa así, una facies de planicies aluviales asociadas a un ambiente fluvial. Estudios más detallados, especialmente en la prospección de aguas subterráneas, demuestran que las dos unidades, fluvial y eólica, se presentan interdigitadas.

La parte eólica se caracteriza por presentar una marcada bimodalidad en la distinción granulométrica en láminas de pocos milímetros. Presentan estratificaciones cruzadas de mayor tamaño con los "sets" cruzados comenzando con granos de 500-700µ terminan con 177-250µ.

Localmente, puede presentar capas conglomeráticas en su base, constituida por cantos de cuarzo y cuarcita, como en las cercanías de San Juan Bautista, nunca excediendo 2 metros (Gómez Duarte, información verbal).

Estas capas pueden también recorrer la columna junto a facies más fluviales.Los cantos comúnmente muestran trabajo eólico, presentándose todos bastante pulidos (ventifactos).

La edad Triásica, propuesta para el inicio de la sedimentación de esta unidad, está basada en el contacto de esta formación con la unidad inferior, Formación Tacuary, bien descrito en la literatura al respecto, en la Cuenca del Paraná. En la margen E de la Cuenca, la zona de contacto está caracterizada por un nivel de regolito fósil (suelo fósil) indicando, en su paraconformidad, un pasaje casi gradual hacia diferentes condiciones de sedimentación. Hacia el interior de la cuenca el pasaje es transicional. En la margen W de la cuenca, en el Paraguay Oriental, el contacto entre las Formaciones Terciarias y Misiones puede ser observada en la ruta Mbocayaty y Colonia Independencia, a 17 km de la primera ciudad, en la ruta y en un camino lateral que se inicia en este lugar.

En este punto, la base de esta unidad (Formación Misiones), presenta areniscas arcillosas con estratificación cruzada y clastos de lutitas de la Formación Tacuary, en las "fore sets" de los estratos cruzados. La granulometría de las areniscas que portan los clastos de lutitas está entre 250-350µ y entre 500-710µ para las areniscas con estratificaciones cruzadas de tamaño mayor. No obstante, el área se encuentra muy fallada estas areniscas con clastos de lutitas de la unidad más antigua constituye una brecha basal de la Formación Misiones, bien descrita en el nivel de regolito fósil de la cuenca. Como en el Paraguay Oriental, la Formación Misiones está atravesada por intrusiones alcalinas del Jurásico superior, se admite para esta formación, una edad Triásica - Jurásica.

### 5.1.6 Uso actual de suelo

Con respecto al uso del suelo, se utilizó el mismo mapa generado para el cálculo del coeficiente de escorrentía, mostrado en las figuras posteriores. Este se obtuvo a partir de la clasificación supervisada de imágenes georreferenciadas de Google Earth a la fecha más reciente, para una mejor representatividad.

Los usos se agruparon finalmente como se muestra en las siguientes figuras, de acuerdo con el potencial de generación de escorrentía que cada tramo presenta.

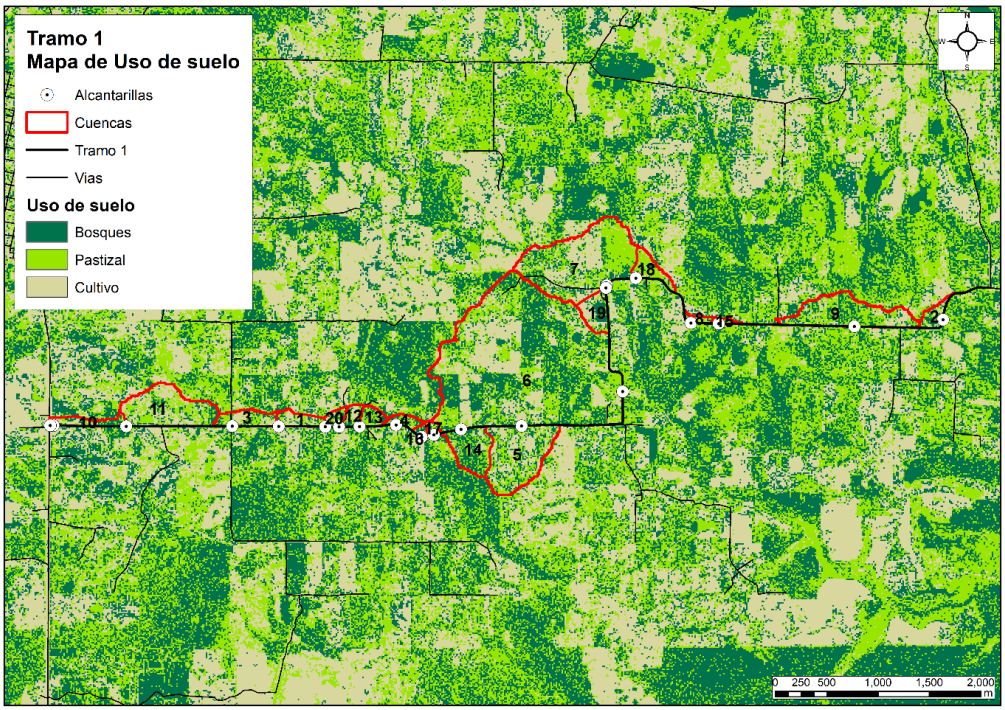



**Figura 48.** Mapa de Uso de suelo – Tramo 1

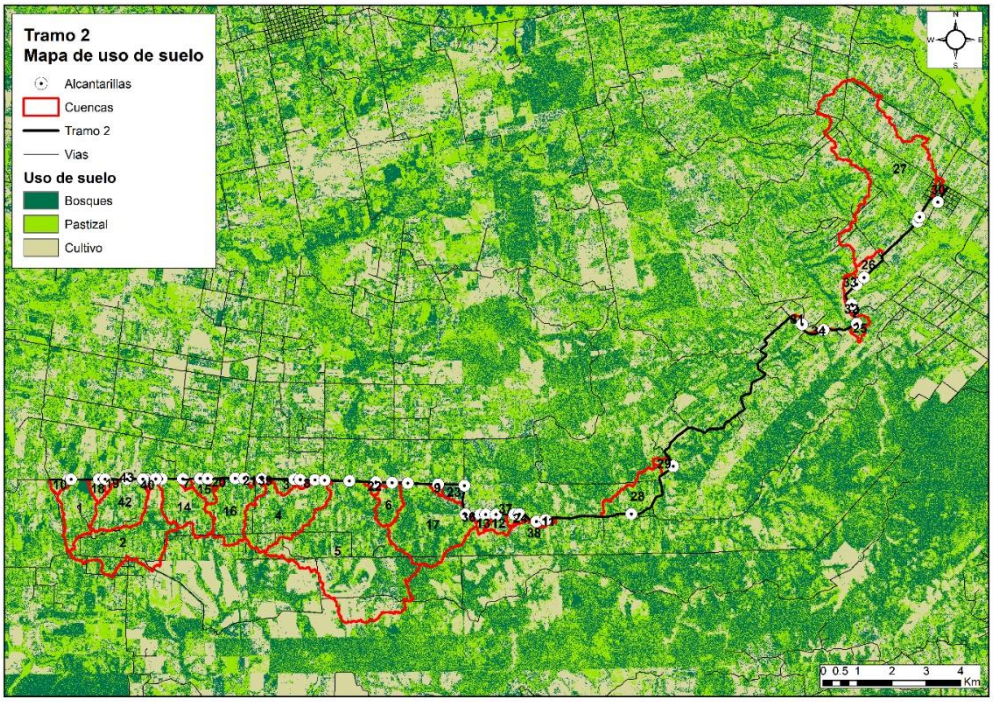



**Figura 49.** Mapa de Uso de suelo – Tramo 2

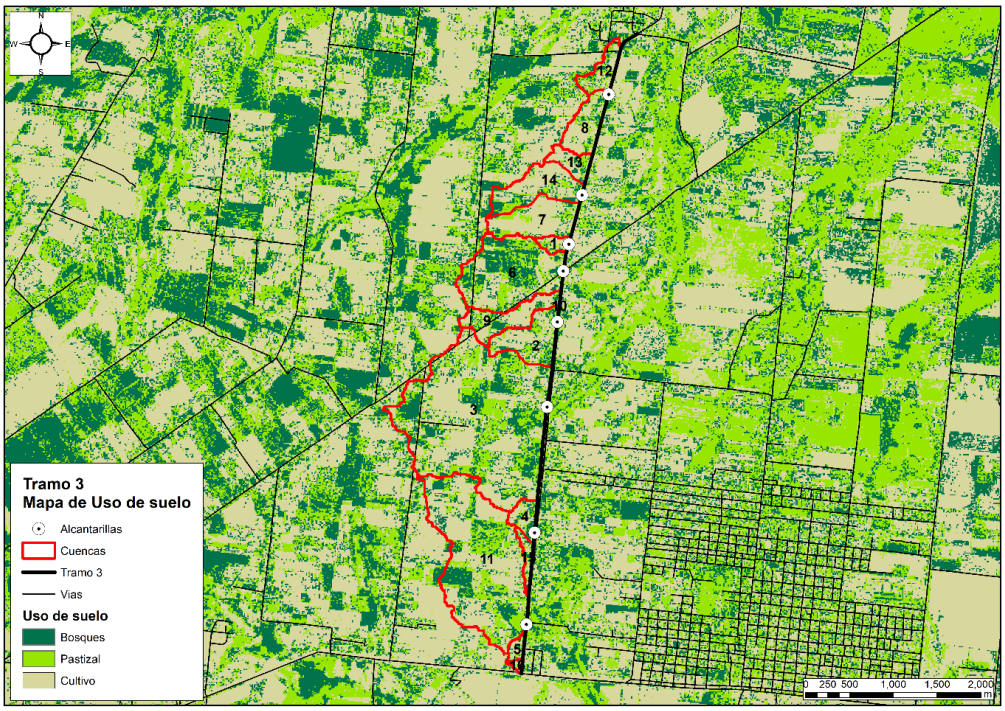



**Figura 50.** Mapa de Uso de suelo – Tramo 3

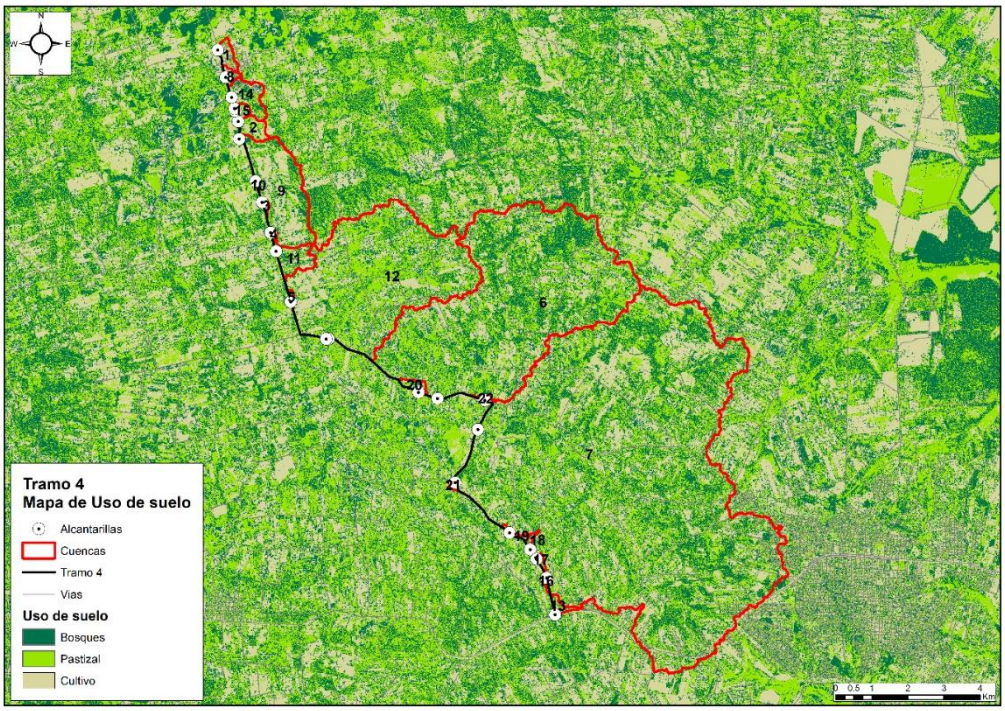



**Figura 51.** Mapa de Uso de suelo – Tramos 4

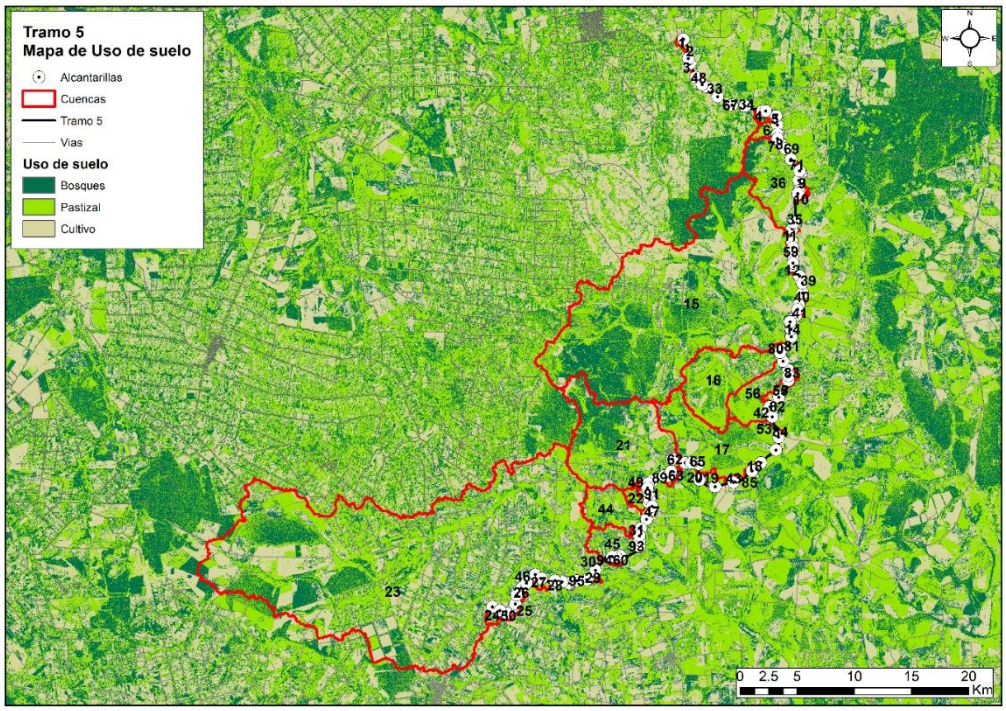



**Figura 52.** Mapa de Uso de suelo – Tramo 5

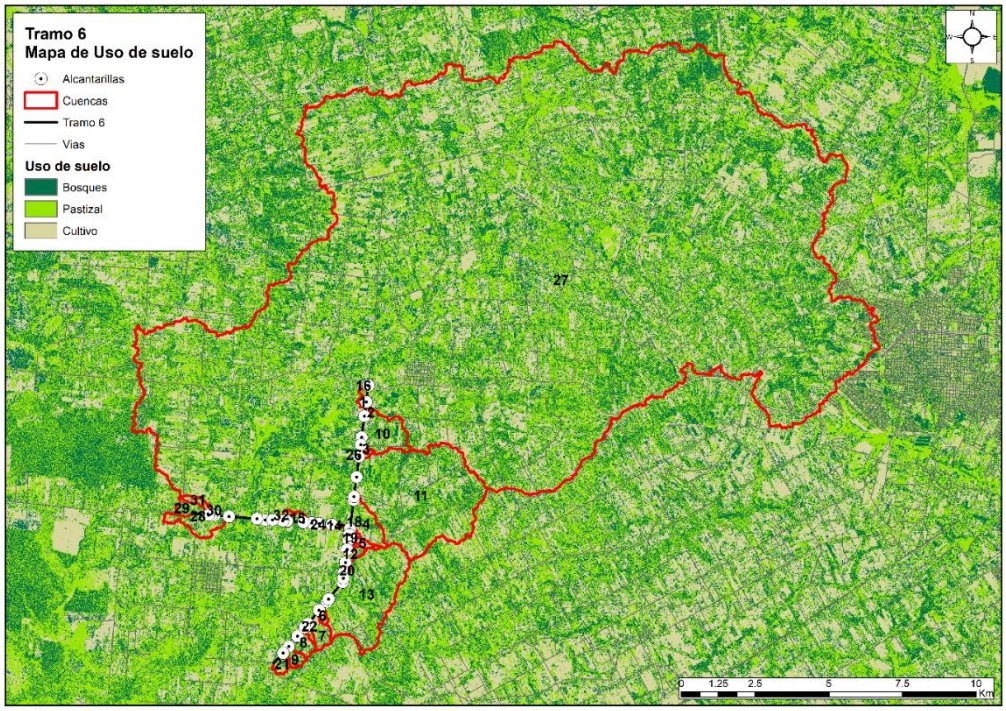



**Figura 53.** Mapa de Uso de suelo – Tramos 6

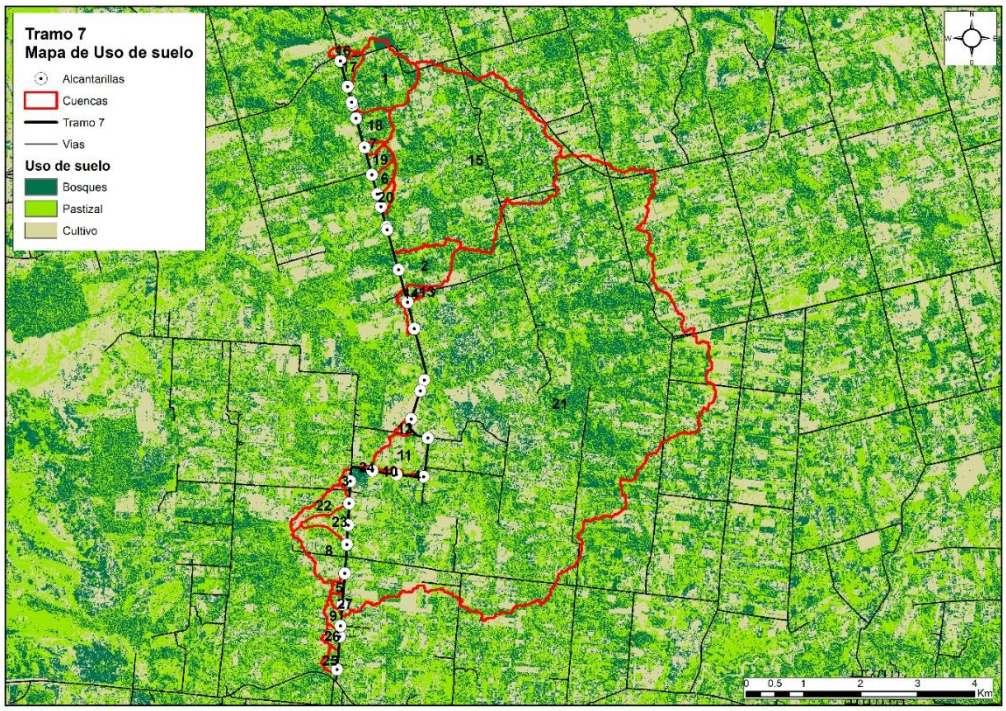



**Figura 54.** Mapa de Uso de suelo – Tramo 7

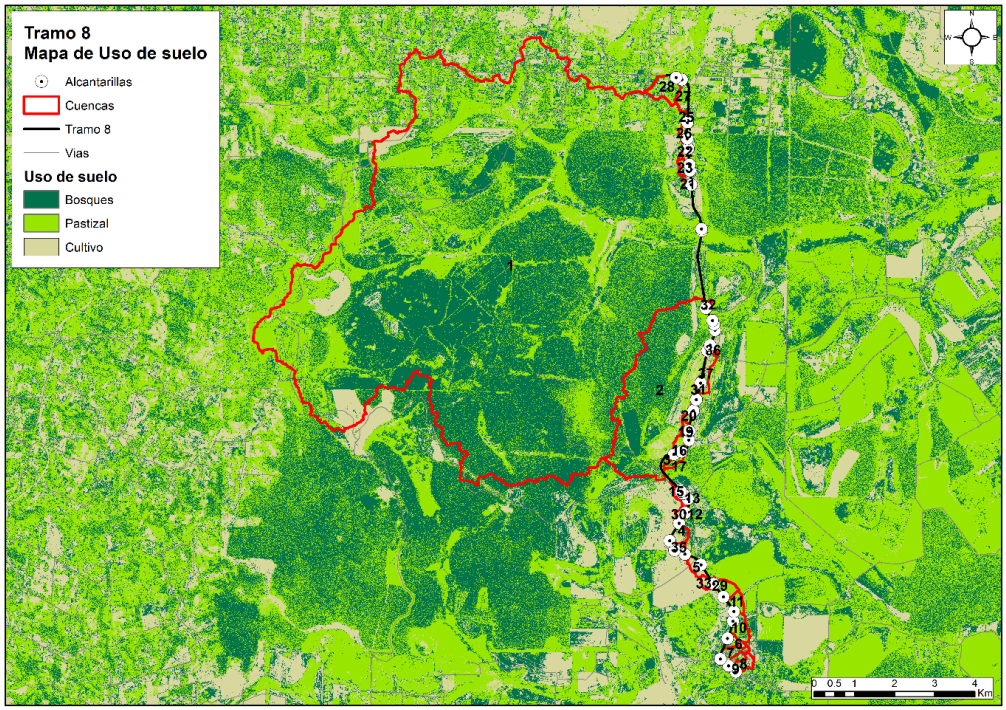



**Figura 55.** Mapa de Uso de suelo – Tramo 8

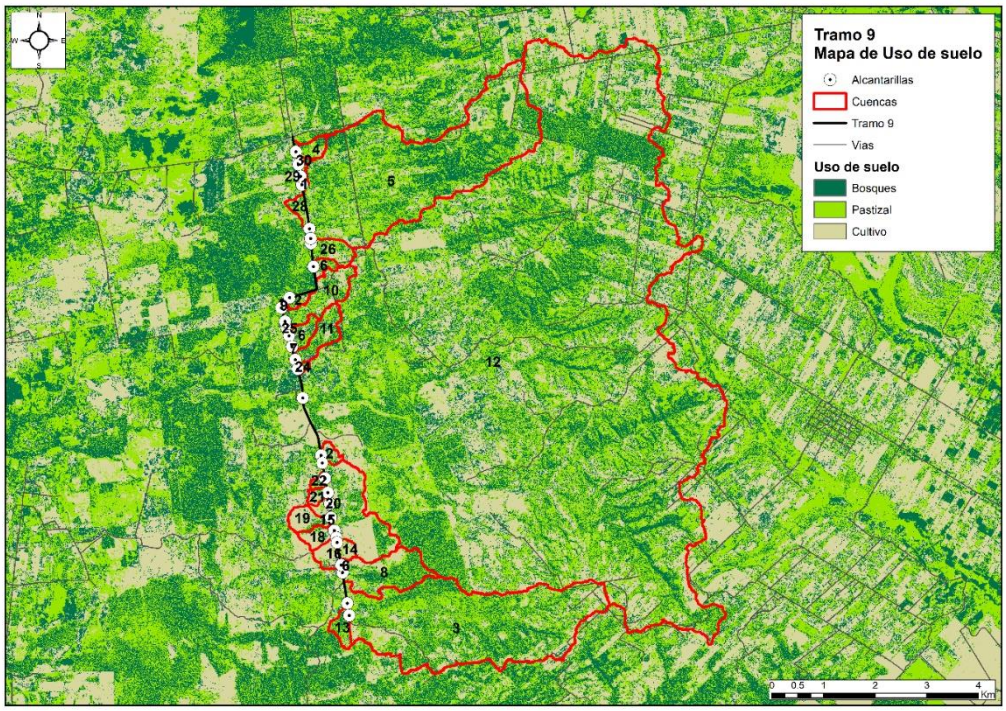



**Figura 56.** Mapa de Uso de suelo – Tramo 9

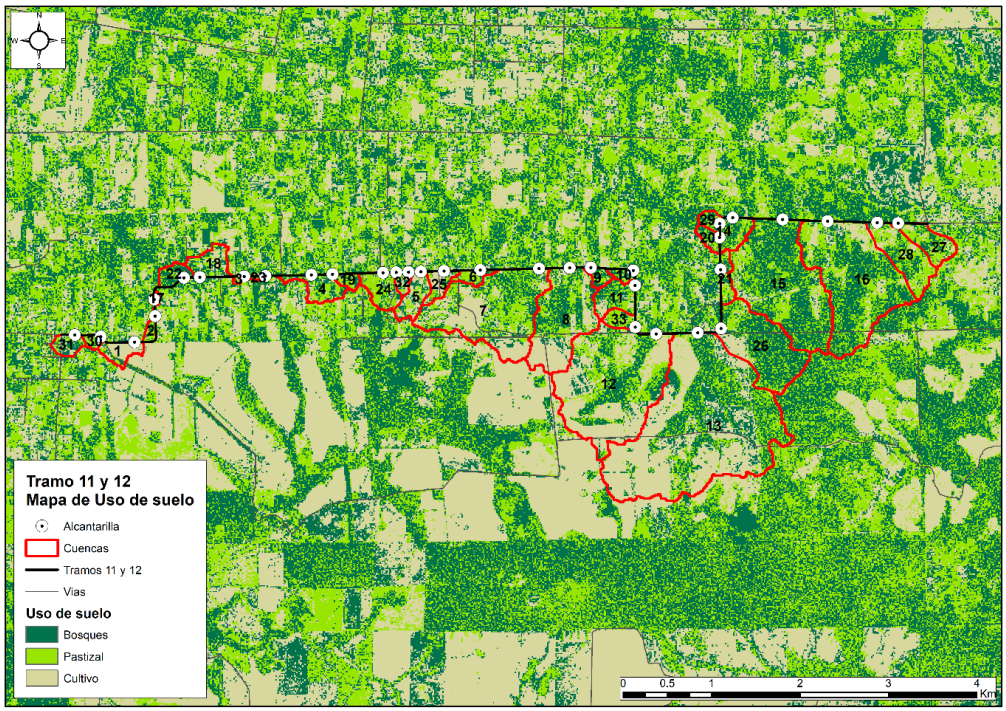



**Figura 57.** Mapa de Uso de suelo – Tramos 11 y 12

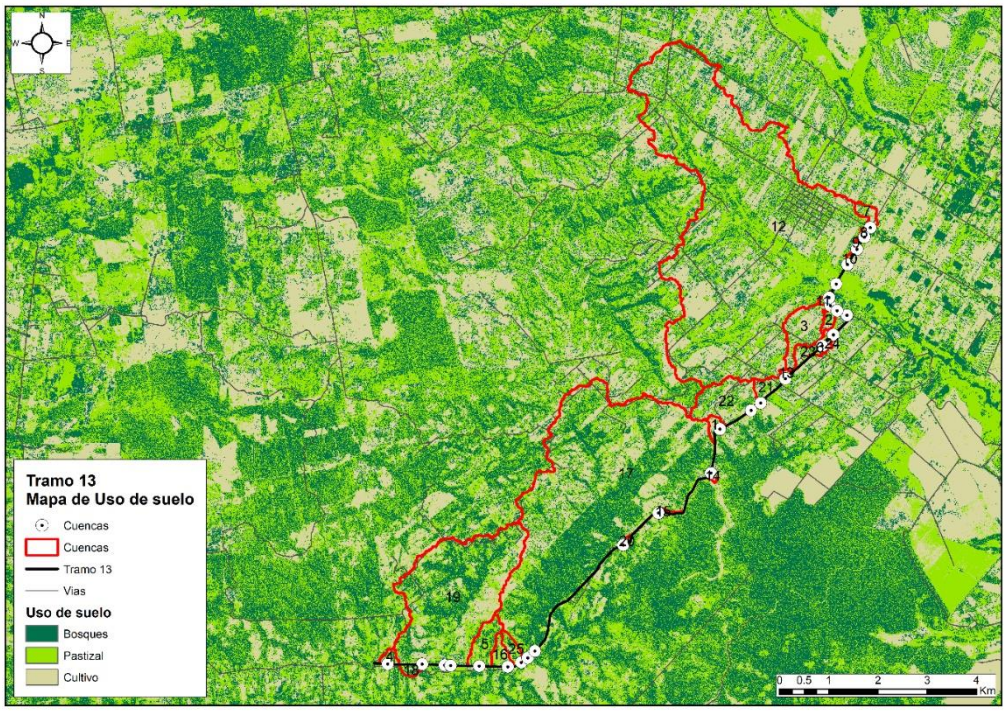



**Figura 58.** Mapa de Uso de suelo – Tramo 13

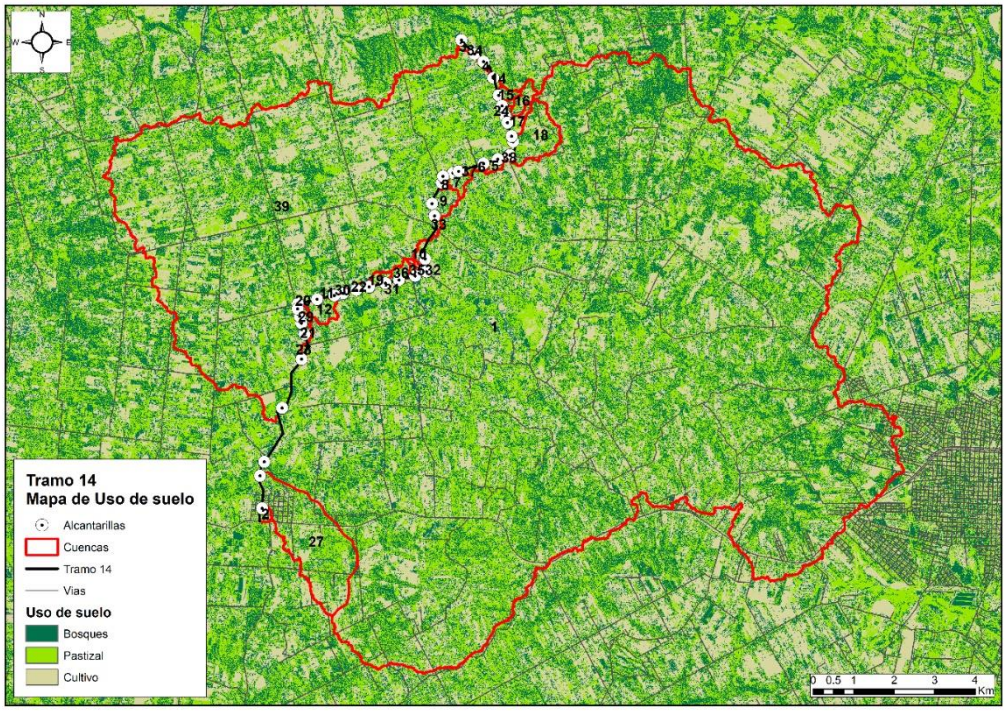



**Figura 59.** Mapa de Uso de suelo – Tramo 14

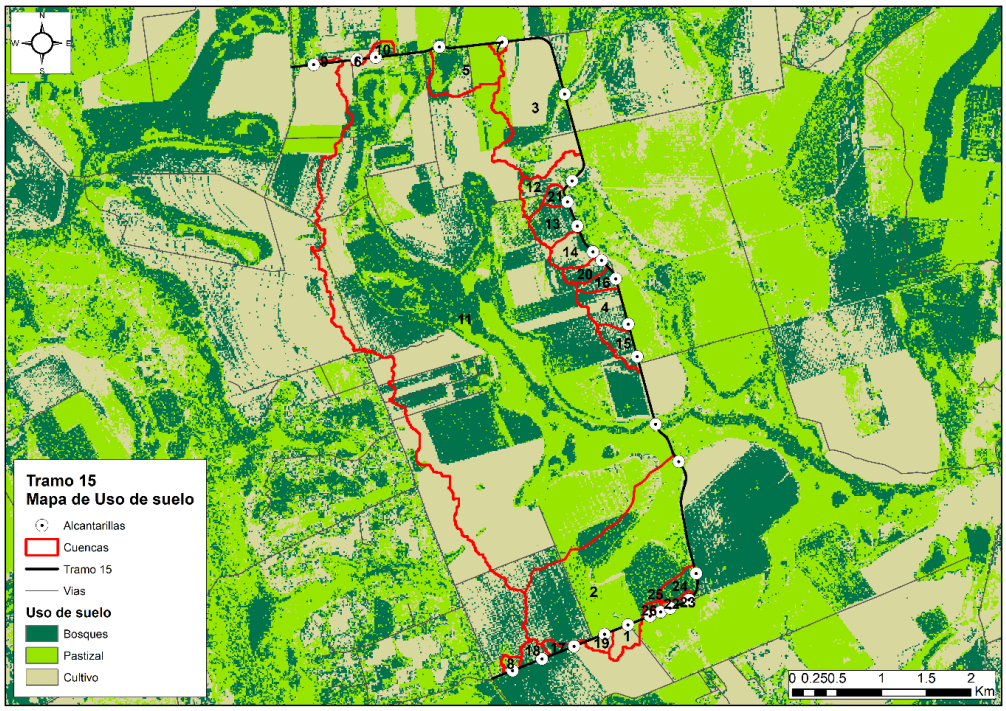



**Figura 60.** Mapa de Uso de suelo – Tramo 15

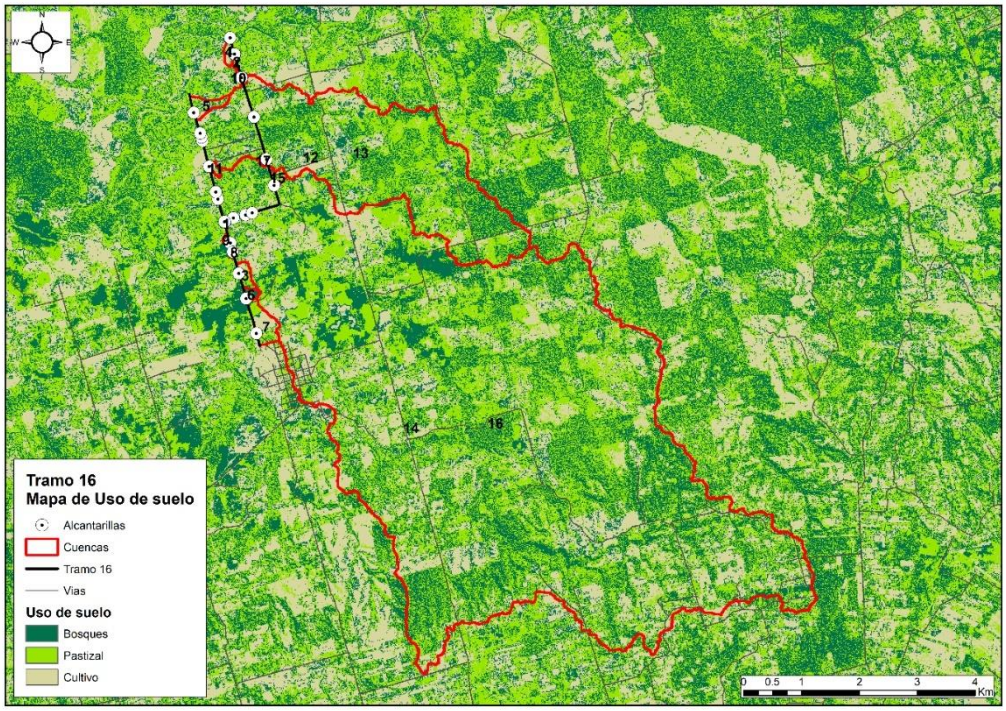



**Figura 61.** Mapa de Uso de suelo – Tramos 16

Cada uso de suelo posee un valor diferente de CN, dependiendo a su vez del tipo de suelo en el que se encuentra. Los valores utilizados, junto con sus respectivas clases, para este estudio se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro 15.** Valores de CN adoptados por uso de suelo y grupo hidrológico.

| Uso de suelo | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| Cultivos | 77 | 72 | 81 | 86 |
| Pastizal | 45 | 77 | 82 | 87 |
| Bosques | 49 | 58 | 65 | 78 |

Estos valores han sido estimados a partir de los valores presentados en el libro de *Hidrología Aplicada (Ven te Chow, 1994)*, en donde se presentan Números de Curva de Escorrentía para usos selectos de tierra agrícola, suburbana y urbana.

Una vez definidos los usos de suelo y tipos de suelo, se procedió al cruce espacial de ambos mapas mediante el uso de técnicas de geoprocesamiento con el fin de determinar un valor de CN resultante que sea equivalente para cada subcuenca. El cálculo para el CN ponderado para cada subcuenca se obtiene de la siguiente relación:

$$CNponderado = \frac{\sum(CN \times Área)}{\sum Área}$$

En donde el símbolo de sumatoria indica que la operación se realiza para cada uno de los polígonos que conforman cada subcuenca. De esta manera se hallaron los valores de CN para cada subcuenca. Al ponderar los valores de CN en lugar de promediarlos se obtienen valores mucho más representativos.

Además del cálculo del CN se ha tenido en cuenta, el porcentaje de áreas impermeables dentro de la cuenca. Esto ha sido calculado mediante una clasificación supervisada. Estos valores son ponderados para cada subcuenca, de tal forma a obtener el porcentaje exacto de áreas impermeables y estimar mejor el valor del CN.

### *5.1.6.1 Uso potencial del suelo*

Se ha realizado una cartografía para la ubicación de los caminos dentro de las ecorregiones y otras unidades de interés como son más boscosas y zonas agrícolas que permitirán delimitar zonas de mayor vulnerabilidad.

Es importante destacar las zonas que se dividen en:

- Área de conservación ecológica
- Áreas Silvestres protegidas
- Áreas urbanas
- Asentamientos indígenas
- Campos bajos inundables
- Cuerpos de agua
- Tierras agrícolas
- Tierras forestales de producción
- Tierras forestales de protección
- Tierras pecuarias

A continuación, se presentan los mapas de uso potencial del suelo por tramo de los caminos a intervenir.

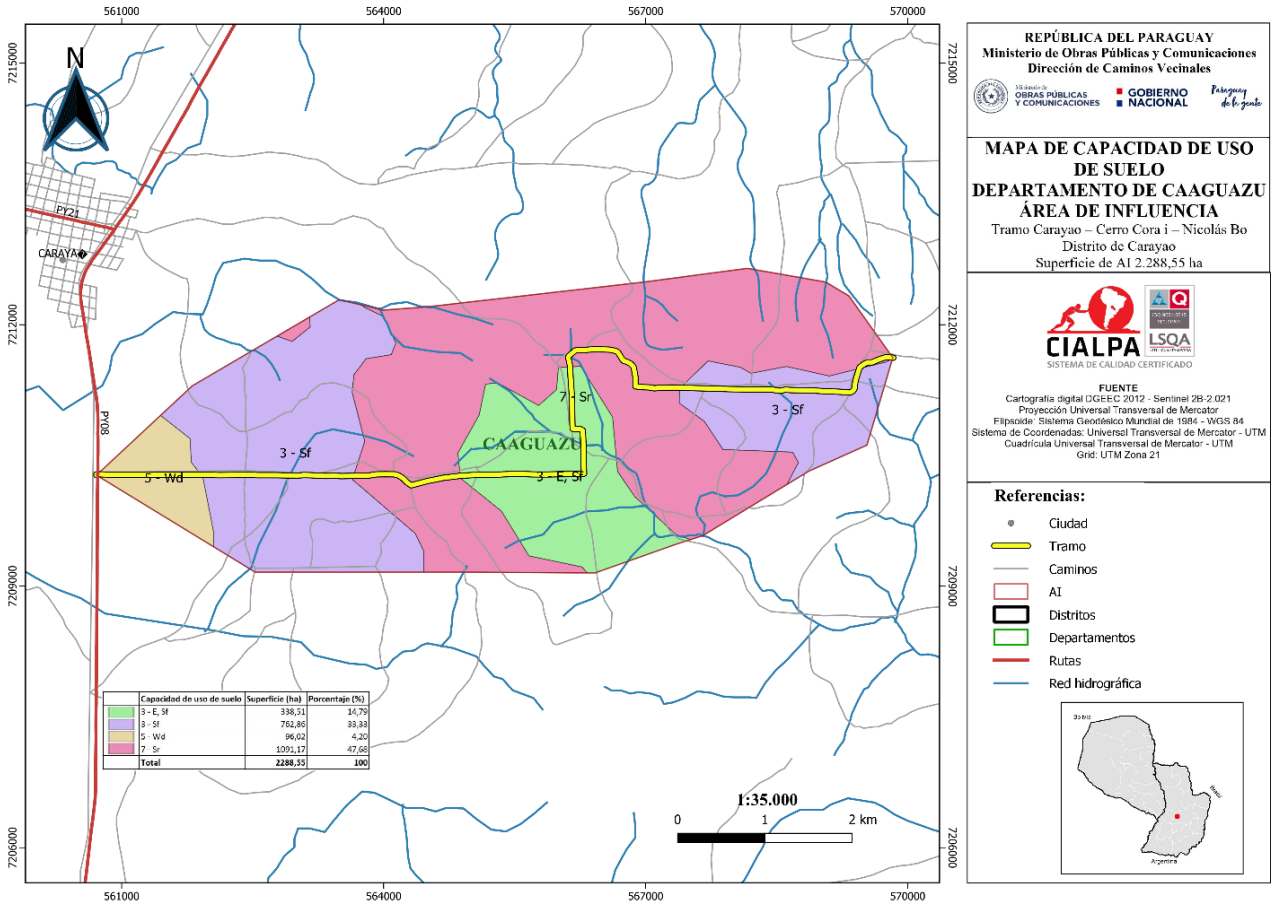



**Figura 62.** Mapa de uso potencial del suelo del Tramo 01

A modo de resumen, se tiene el siguiente cuadro, donde se presenta la capacidad de uso y la superficie afectada por el tramo, esto se ve expresado tanto en hectáreas como en porcentaje.

**Cuadro 16.** Capacidad de uso de suelos del tramo

| Capacidad de uso | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| 3 - E, Sf | 338,51 | 14,79 |
| 3 - Sf | 762,86 | 33,33 |
| 5 - Wd | 96,02 | 4,20 |
| 7 - Sr | 1091,17 | 47,68 |
| **TOTAL** | **2288,55** | **100,0** |

***Fuente:*** *Elaboración propia en base a datos de cartografía digital. DGEEC, 2012*

De acuerdo con el cuadro, en el tramo de estudio, con el 47,68%, 7 - Sr es el rasgo predominante respecto a la capacidad de los suelos.

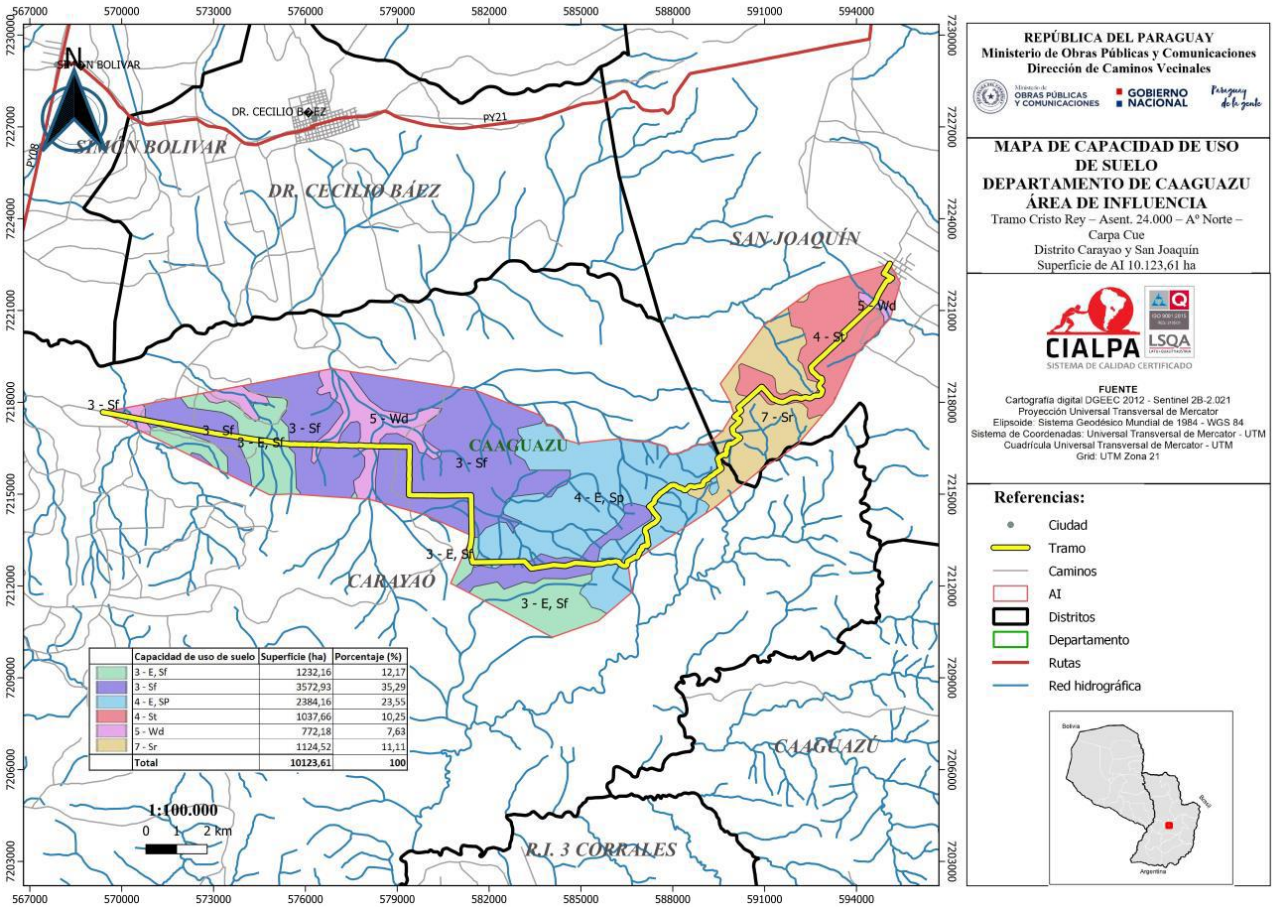



**Figura 63.** Mapa de uso potencial del suelo del Tramo 02

**Cuadro 17. Capacidad de uso de suelos del tramo**

| Capacidad de uso | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| 3 - E, Sf | 338,51 | 14,79 |
| 3 - Sf | 762,86 | 33,33 |
| 5 - Wd | 96,02 | 4,20 |
| 7 - Sr | 1091,17 | 47,68 |
| 5 - Wd | 772,18 | 7,63 |
| 7 - Sr | 1124,52 | 11,11 |
| **TOTAL** | **10.123,61** | **100,0** |

***Fuente:*** *Elaboración propia en base a datos de cartografía digital. DGEEC, 2012.*

De acuerdo con el cuadro, en el tramo de estudio, con el 35,29%, 3 - Sf es el rasgo predominante respecto a la capacidad de los suelos.

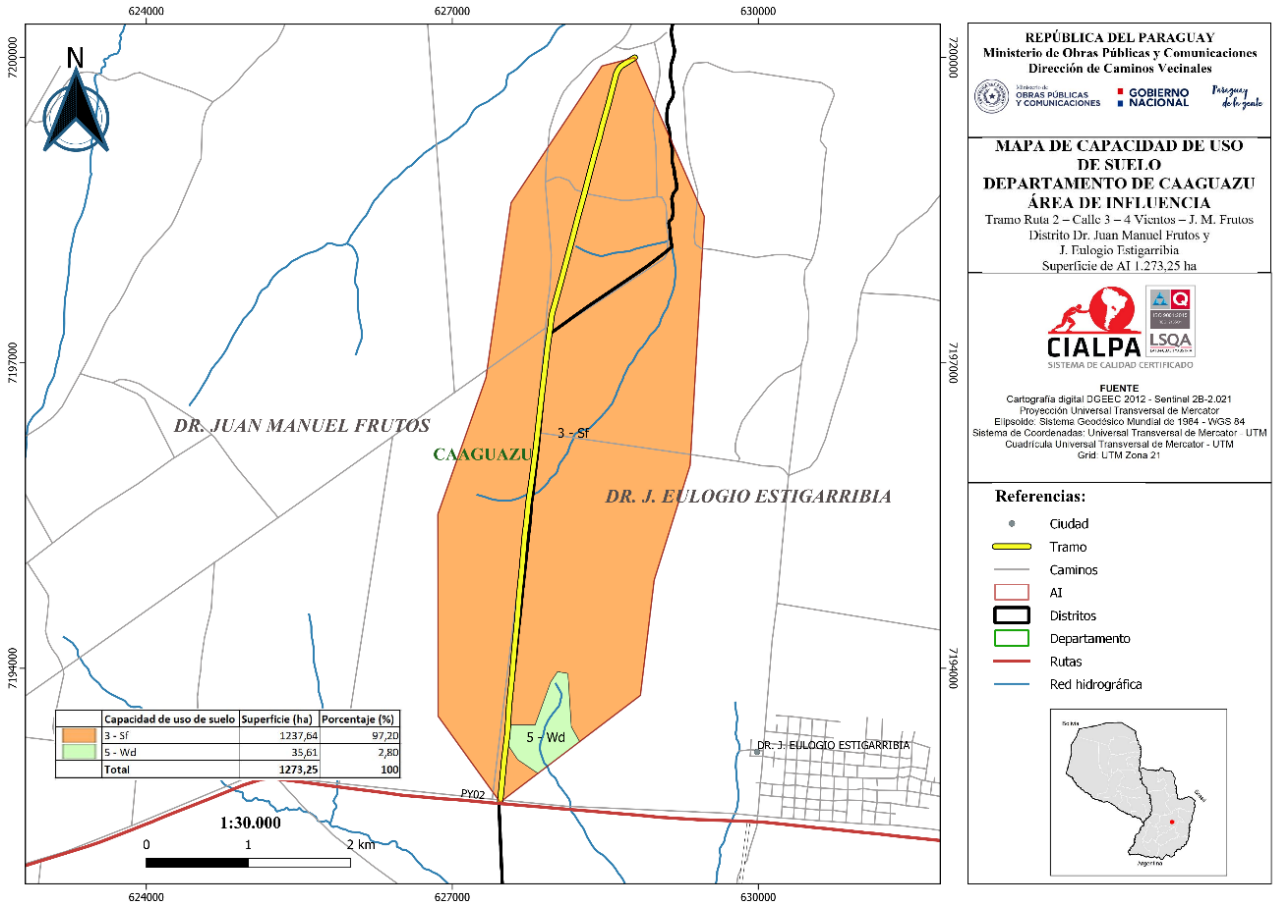



**Figura 64.** Mapa de uso potencial del suelo del Tramo 03

**Cuadro 18. Capacidad de uso de suelos del tramo**

| Capacidad de uso | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| 3 - Sf | 1237,64 | 97,20 |
| 7 - Sr | 1091,17 | 47,68 |
| **TOTAL** | **1273,25** | **100,0** |

***Fuente:*** *Elaboración propia en base a datos de cartografía digital. DGEEC, 2012.*

De acuerdo con el cuadro, en el tramo de estudio, con el 97,20%, 3- Sf es el rasgo predominante respecto a la capacidad de los suelos.

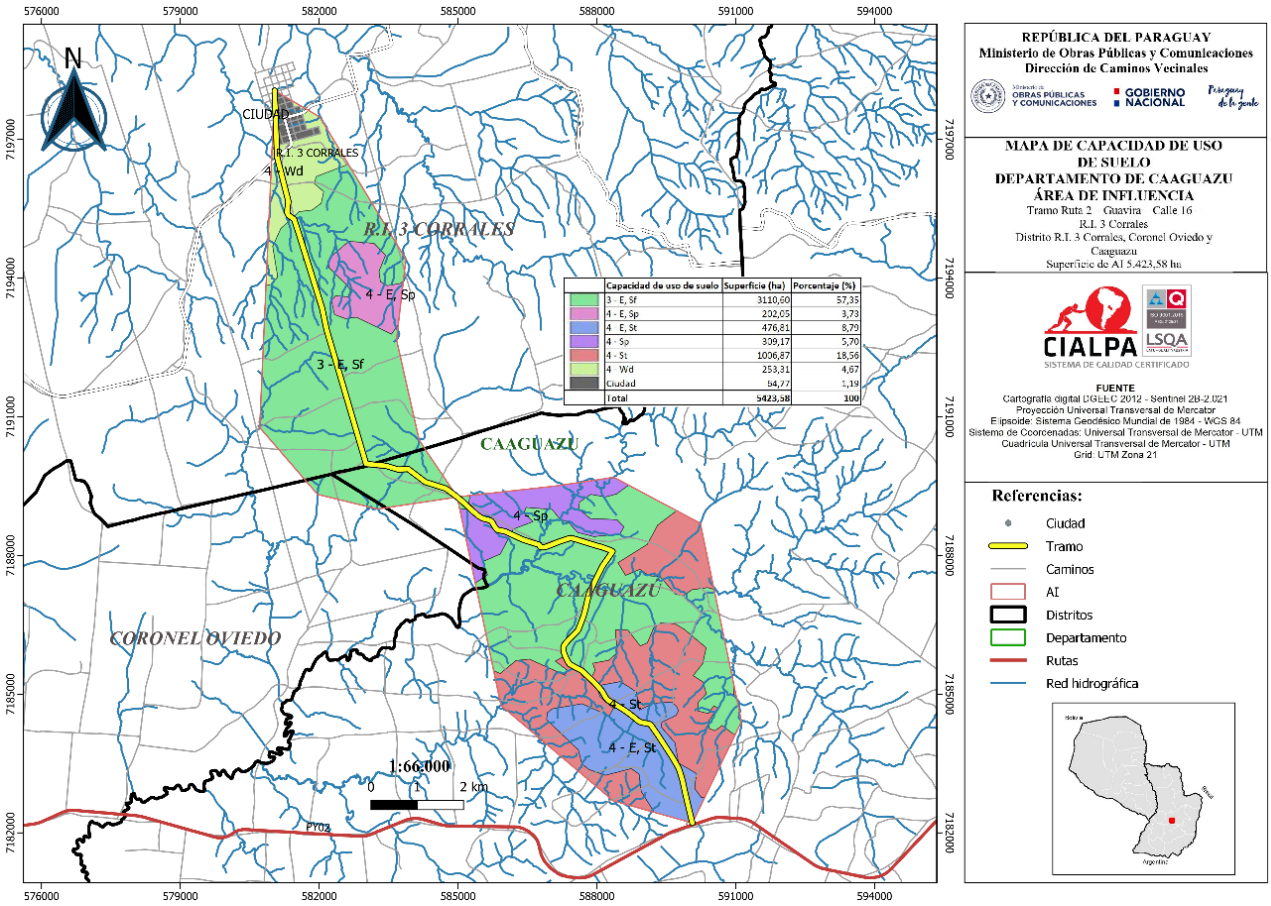



**Figura 65.** Mapa de uso potencial del suelo del Tramo 04

**Cuadro 19. Capacidad de uso de suelos del tramo**

| Capacidad de uso | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| 3 - E, Sf | 3110,60 | 57,35 |
| 4 - E, Sp | 202,05 | 3,73 |
| 4 - E, St | 476,81 | 8,79 |
| 4 - Sp | 309,17 | 5,70 |
| 4 - St | 1006,87 | 18,56 |
| 4 - Wd | 253,31 | 4,67 |
| Ciudad | 64,77 | 1,19 |
| **TOTAL** | **5423,58** | **100,0** |

***Fuente:*** *Elaboración propia en base a datos de cartografía digital. DGEEC, 2012.*

De acuerdo con el cuadro, en el tramo de estudio, con el 57,35%, 3- E, Sf es el rasgo predominante respecto a la capacidad de los suelos.

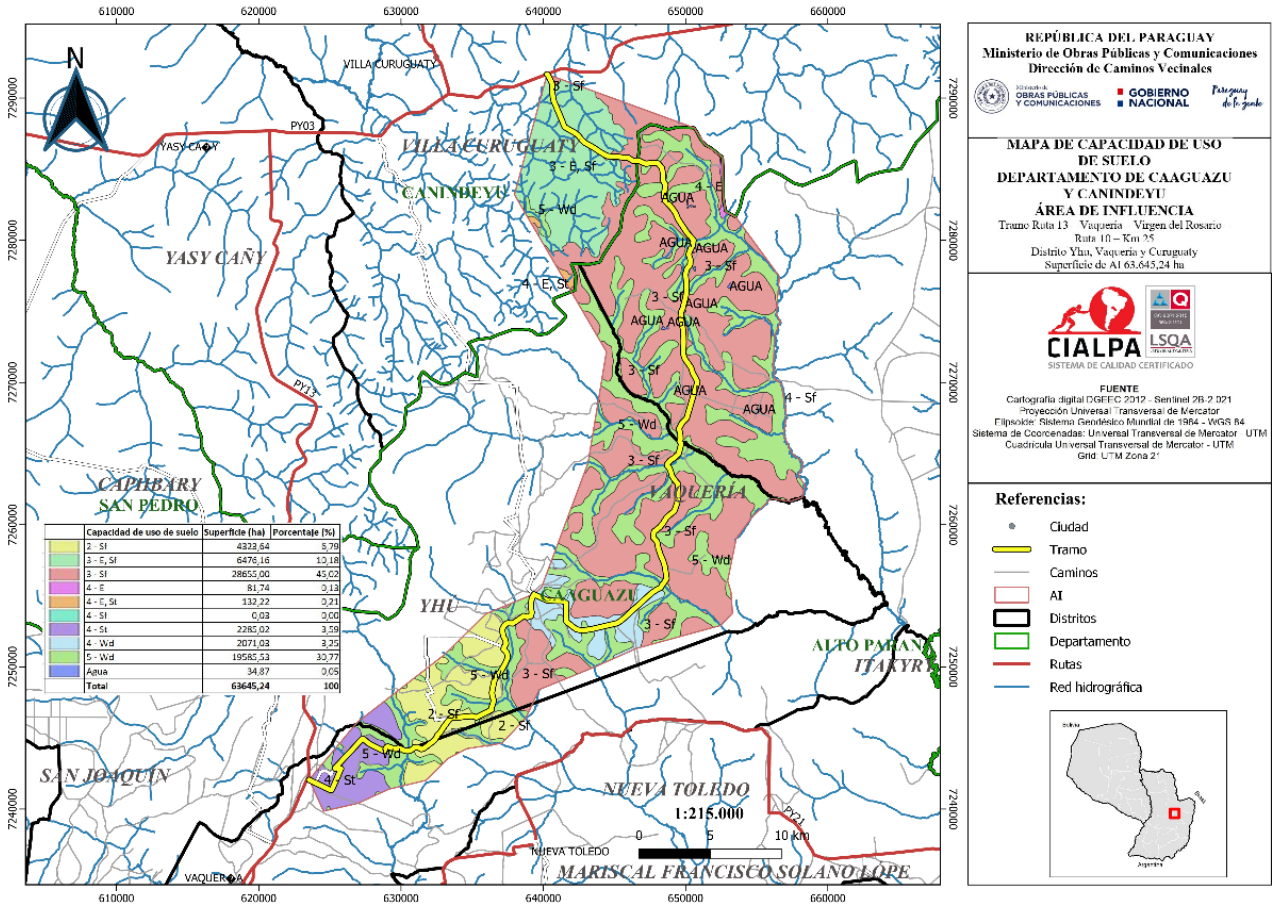



**Figura 66.** Mapa de uso potencial del suelo del Tramo 05

**Cuadro 20. Capacidad de uso de suelos del tramo**

| Capacidad de uso | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| 2 - Sf | 4323,64 | 6,79 |
| 3 - E, Sf | 6476,16 | 10,18 |
| 3 - Sf | 28655,00 | 45,02 |
| 4 - E | 81,74 | 0,13 |
| 4 - E, St | 132,22 | 0,21 |
| 4 - Sf | 0,03 | 0,00 |
| 4 - St | 2285,02 | 3,59 |
| 4 - Wd | 19585,53 | 30,77 |
| 5 - Wd | 19585,56 | 30,77 |
| Agua | 34,87 | 0,05 |
| **TOTAL** | **63645,24** | **100,0** |

***Fuente:*** *Elaboración propia en base a datos de cartografía digital. DGEEC, 2012.*

De acuerdo con el cuadro, en el tramo de estudio, con el 45,02%, 3- Sf es el rasgo predominante respecto a la capacidad de los suelos.

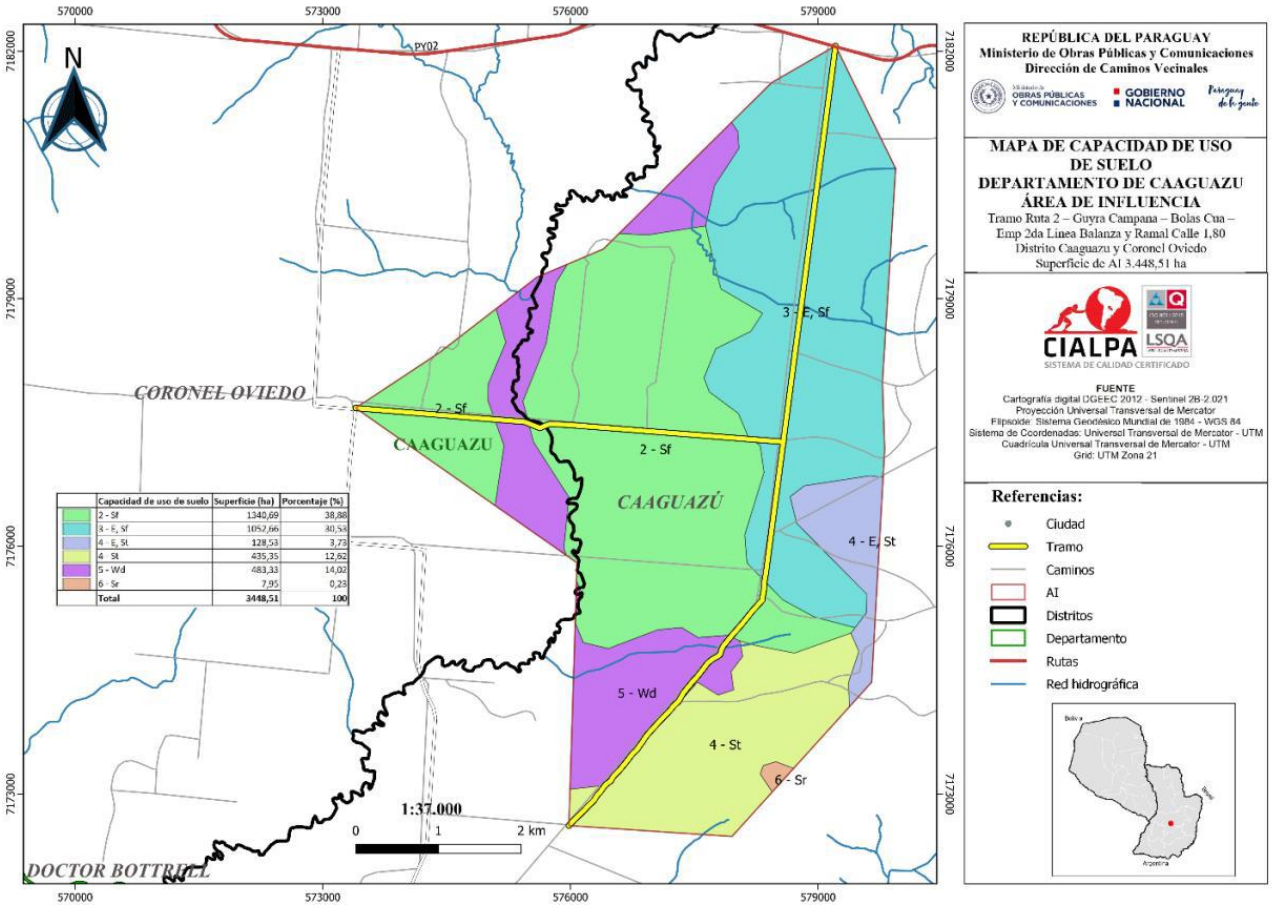



**Figura 67.** Mapa de uso potencial del suelo del Tramo 06

**Cuadro 21. Capacidad de uso de suelos del tramo**

| Capacidad de uso | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| 2 - E, Sf | 1340,69 | 38,88 |
| 3 – E, Sf | 1052,66 | 30,53 |
| 4- E, Sf | 128,53 | 3,73 |
| 4- St | 435,35 | 12,62 |
| 5 - Wd | 483,33 | 14,02 |
| 6 - Sr | 7,95 | 0,23 |
| **TOTAL** | **3448,51** | **100,0** |

***Fuente:*** *Elaboración propia en base a datos de cartografía digital. DGEEC, 2012.*

De acuerdo con el cuadro, en el tramo de estudio, con el 38,88%, 7 - Sr es el rasgo predominante respecto a la capacidad de los suelos.

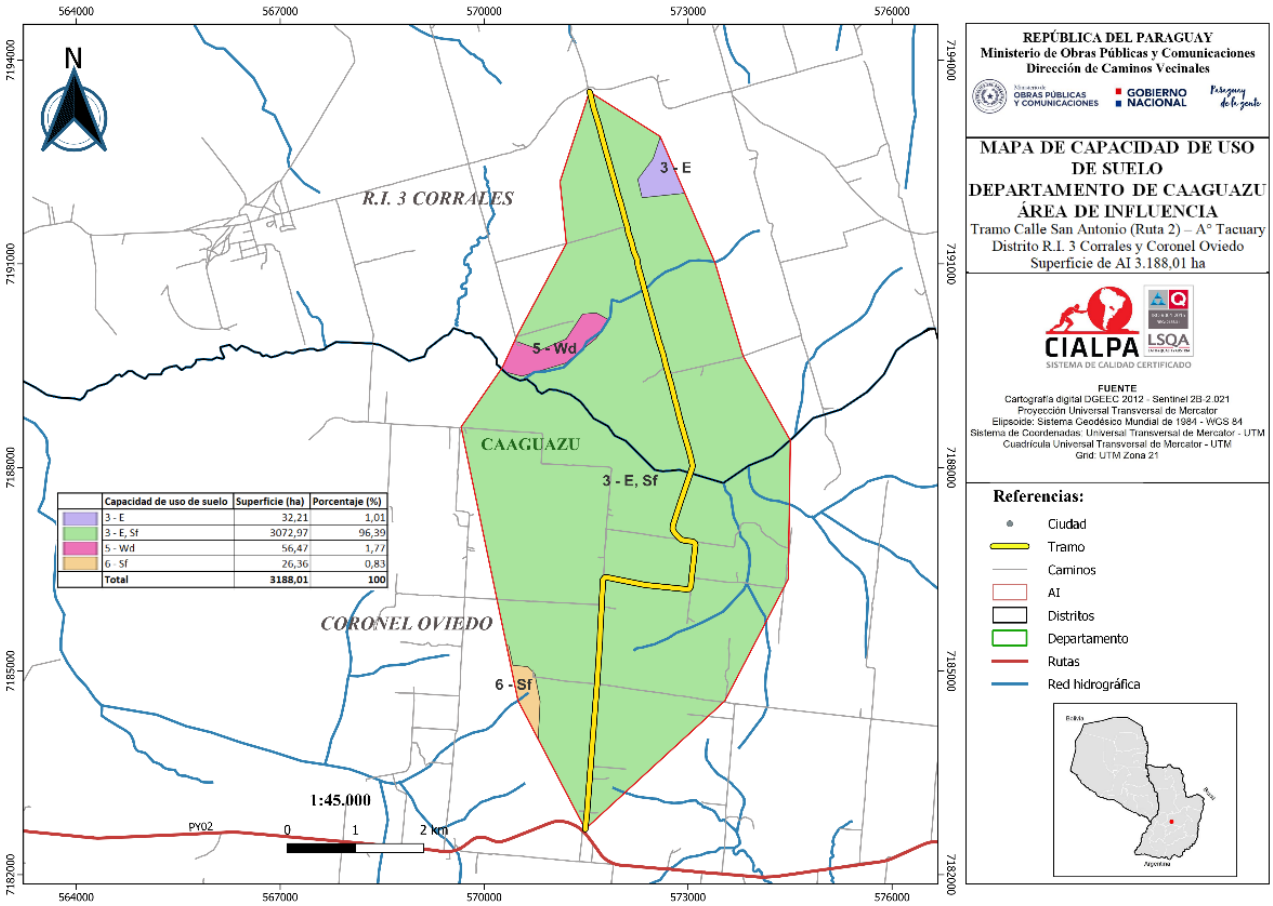



**Figura 68.** Mapa de uso potencial del suelo del Tramo 07

**Cuadro 22. Capacidad de uso de suelos del tramo**

| Capacidad de uso | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| 3 - F | 32,91 | 1,01 |
| 3 - E, Sf | 3072,97 | 95,42 |
| 5 - Wd | 56,47 | 1,77 |
| 6-Sf | 26,36 | 0,83 |
| **TOTAL** | **3188,01** | **100,0** |
| 3 - F | 32,91 | 1,01 |

***Fuente:*** *Elaboración propia en base a datos de cartografía digital. DGEEC, 2012.*

De acuerdo con el cuadro, en el tramo de estudio, con el 95,42%, 3- E, Sf es el rasgo predominante respecto a la capacidad de los suelos.

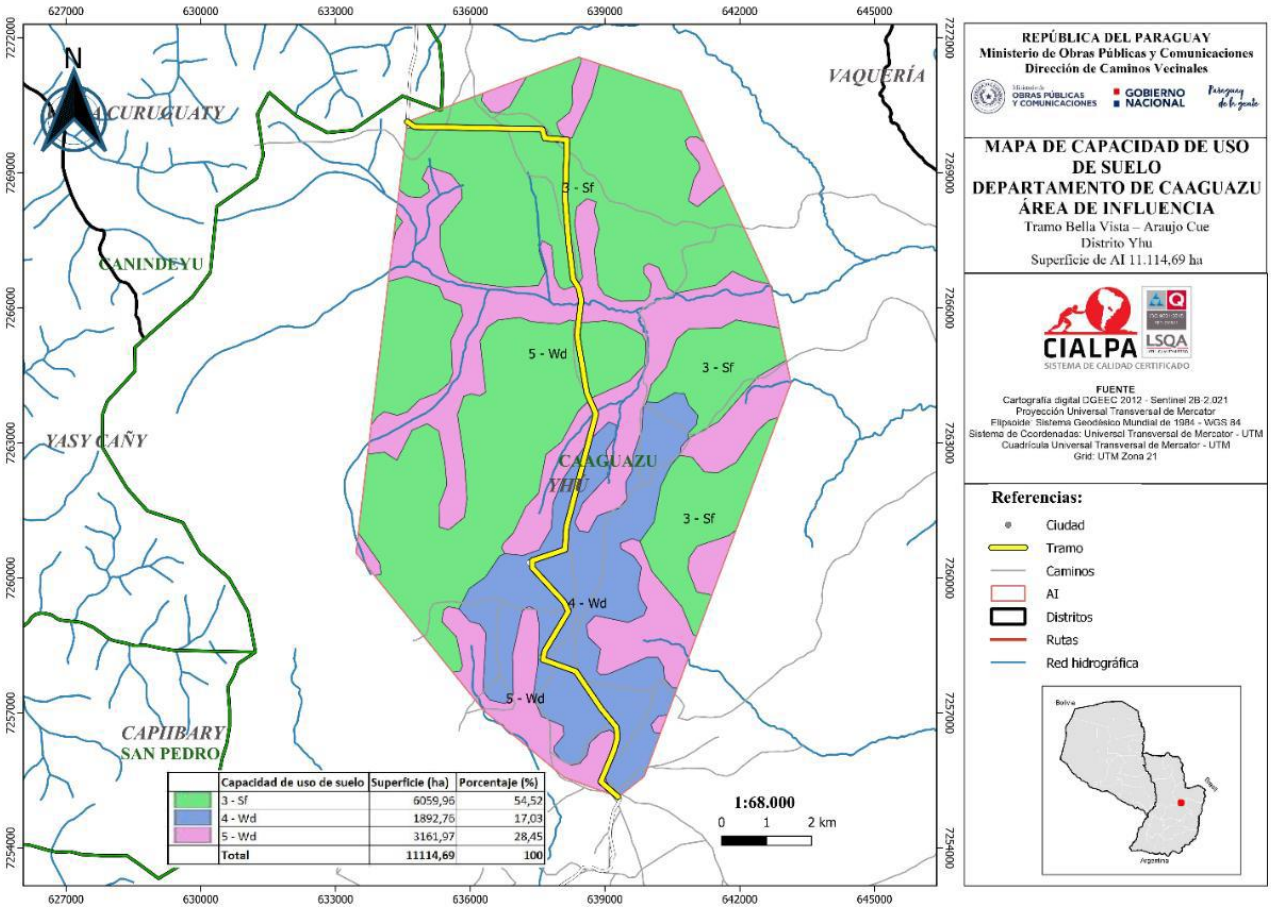



**Figura 69.** Mapa de uso potencial del suelo del Tramo 08

**Cuadro 23. Capacidad de uso de suelos del tramo**

| Capacidad de uso | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| 3 - Sf | 6059,96 | 54,52 |
| 4 - Wd | 1892,76 | 17,03 |
| 5 - Wd | 3161,97 | 28,45 |
| **TOTAL** | **11114,69** | **100,0** |

***Fuente:*** *Elaboración propia en base a datos de cartografía digital. DGEEC, 2012.*

De acuerdo con el cuadro, en el tramo de estudio, con el 54,52%, 7 - Sr es el rasgo predominante respecto a la capacidad de los suelos.

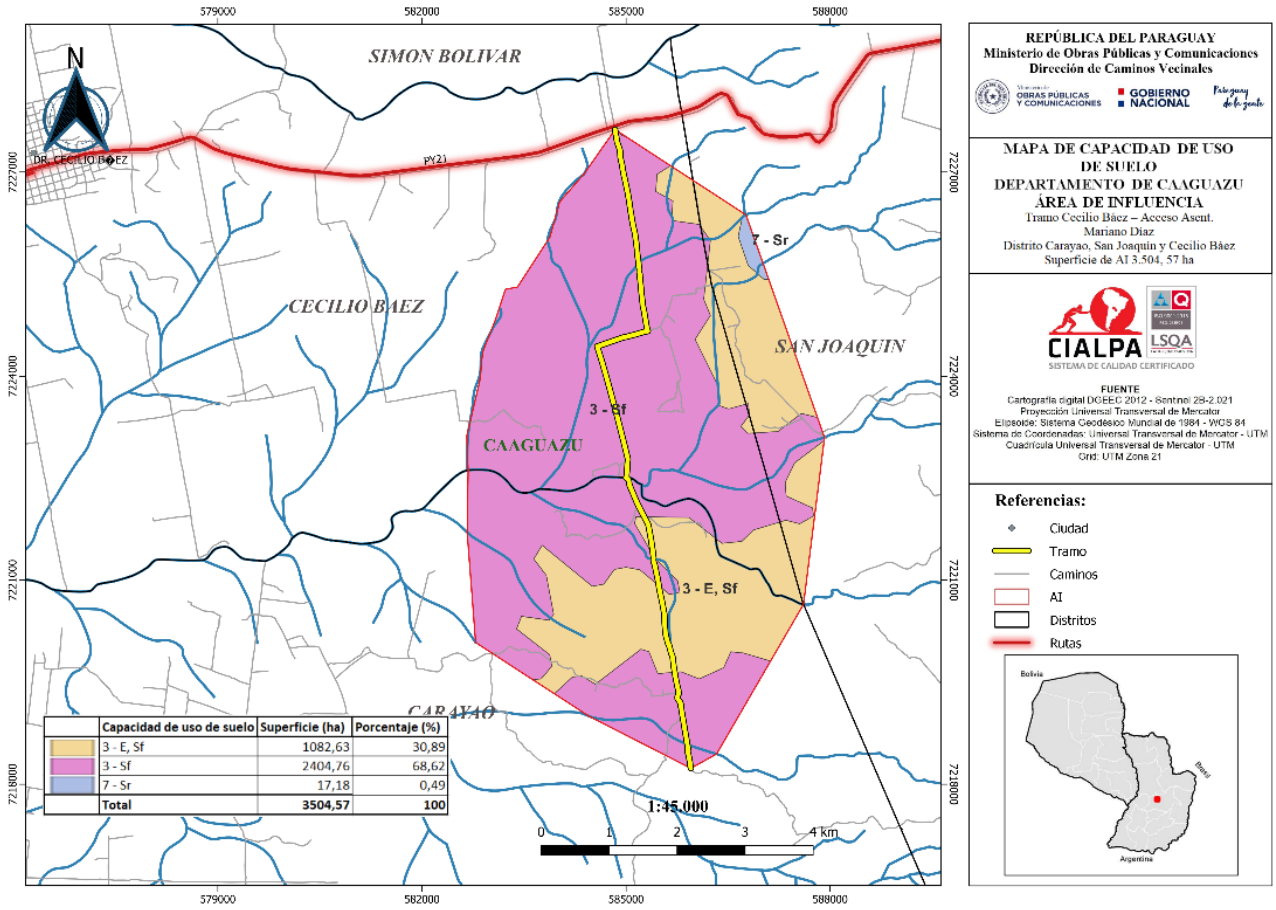



**Figura 70.** Mapa de uso potencial del suelo del Tramo 09

**Cuadro 24. Capacidad de uso de suelos del tramo**

| Capacidad de uso | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| 3 - E, Sf | 1082,63 | 30,89 |
| 3 - Sf | 2404,76 | 68,62 |
| 7 - Sr | 17,18 | 0,49 |
| **TOTAL** | **3504,57** | **100,0** |

***Fuente:*** *Elaboración propia en base a datos de cartografía digital. DGEEC, 2012.*

De acuerdo con el cuadro, en el tramo de estudio, con el 68,62%, 3 - Sf es el rasgo predominante respecto a la capacidad de los suelos.

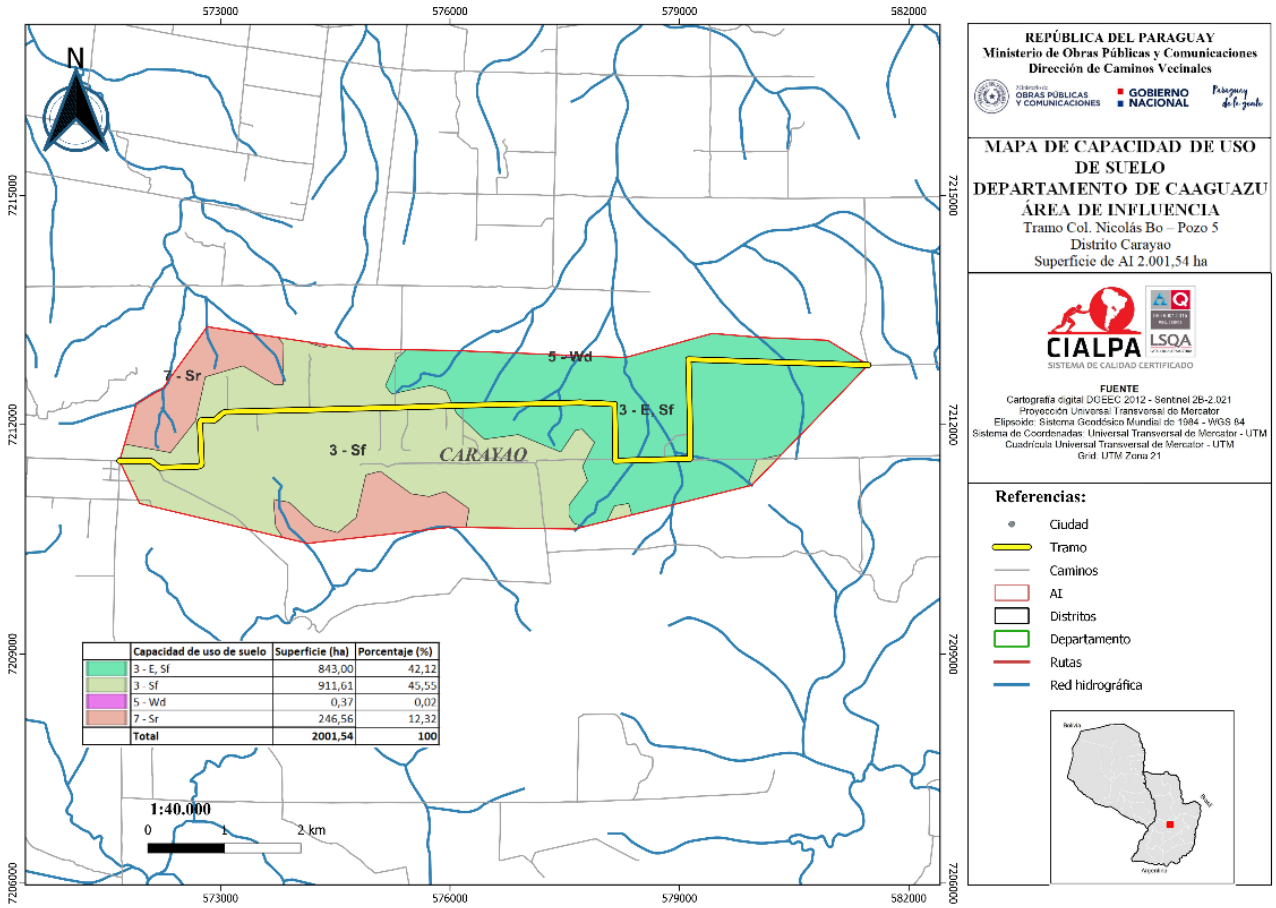



**Figura 71.** Mapa de uso potencial del suelo del Tramo 11 y 12

**Cuadro 25. Capacidad de uso de suelos del tramo**

| Capacidad de uso | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| 3 - E, Sf | 843,00 | 42,12 |
| 3 - Sf | 911,61 | 45,55 |
| 5 - Wd | 0,37 | 0,02 |
| 7 - Sr | 246,56 | 12,32 |
| **TOTAL** | **5423,58** | **100,0** |

***Fuente:*** *Elaboración propia en base a datos de cartografía digital. DGEEC, 2012.*

De acuerdo con el cuadro, en el tramo de estudio, 45,55%, 3- Sf, es el rasgo predominante respecto a la capacidad de los suelos.

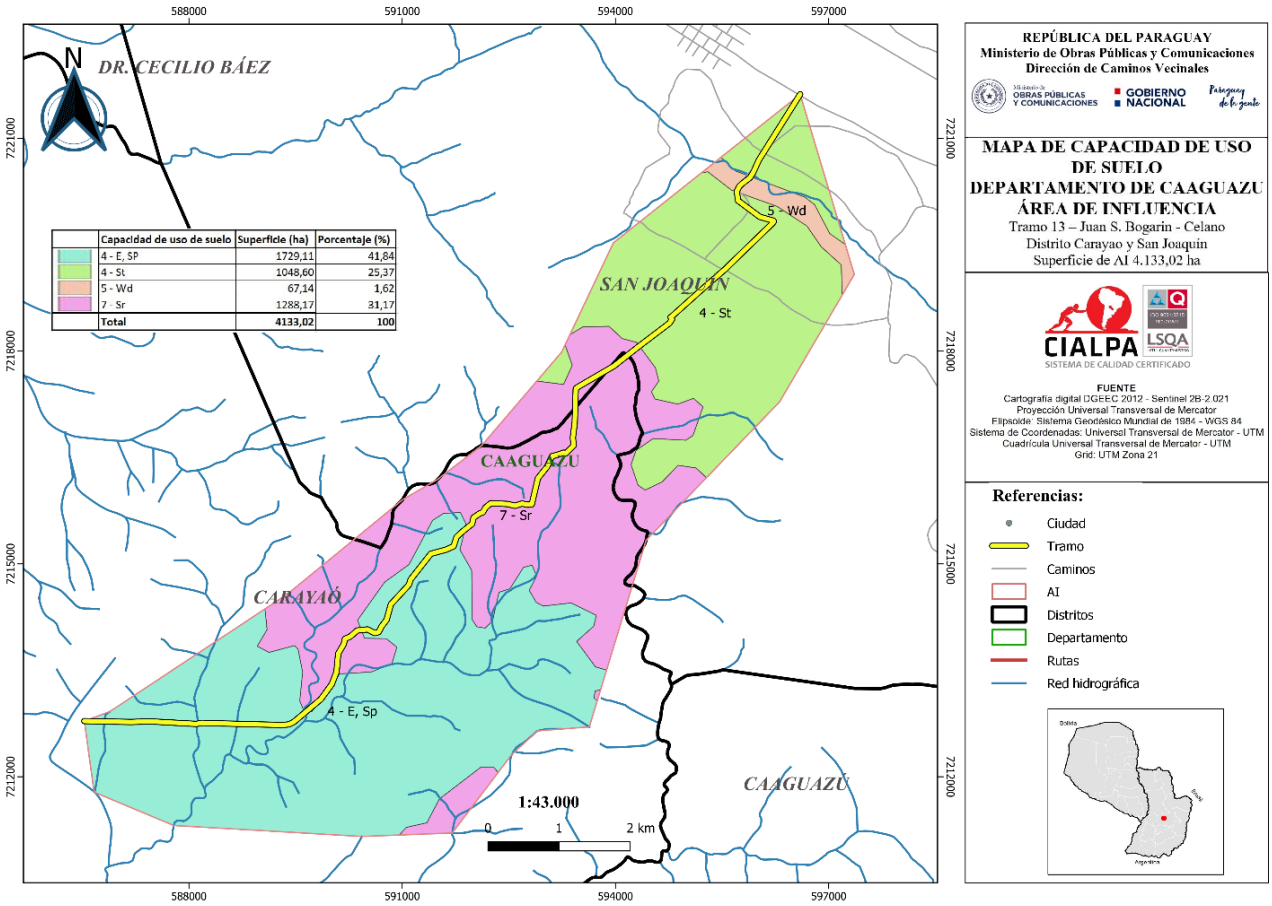



**Figura 72.** Mapa de uso potencial del suelo del Tramo 13

**Cuadro 26. Capacidad de uso de suelos del tramo**

| Capacidad de uso | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| 4 - E, SP | 1729,11 | 14,84 |
| 4 - St | 1048,60 | 25,37 |
| 5 - Wd | 67,14 | 1,62 |
| 7 - Sr | 1288,17 | 31,17 |
| **TOTAL** | **4133,02** | **100** |

***Fuente:*** *Elaboración propia en base a datos de cartografía digital. DGEEC, 2012.*

De acuerdo con el cuadro, en el tramo de estudio, 31,17%, 7 - Sr, es el rasgo predominante respecto a la capacidad de los suelos.

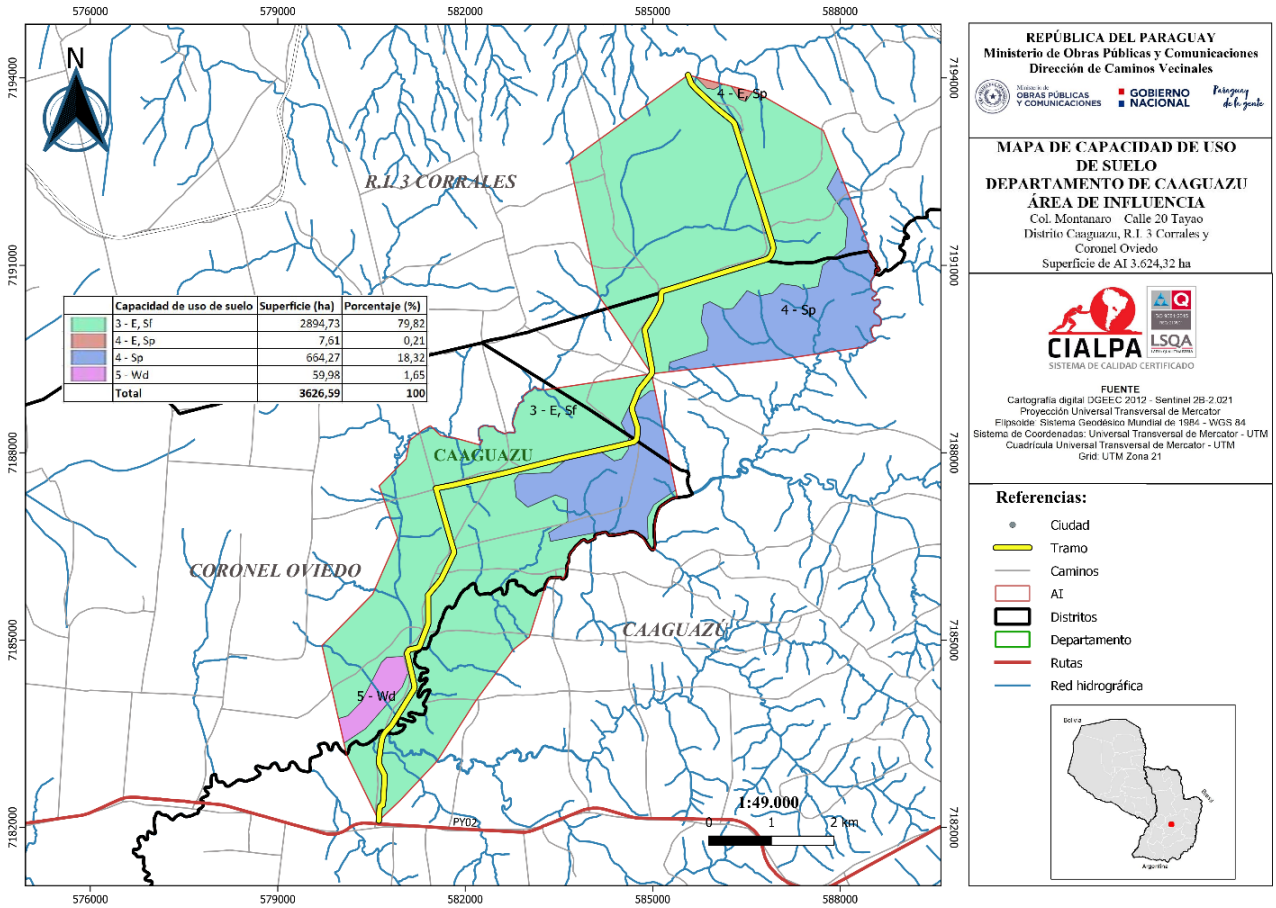


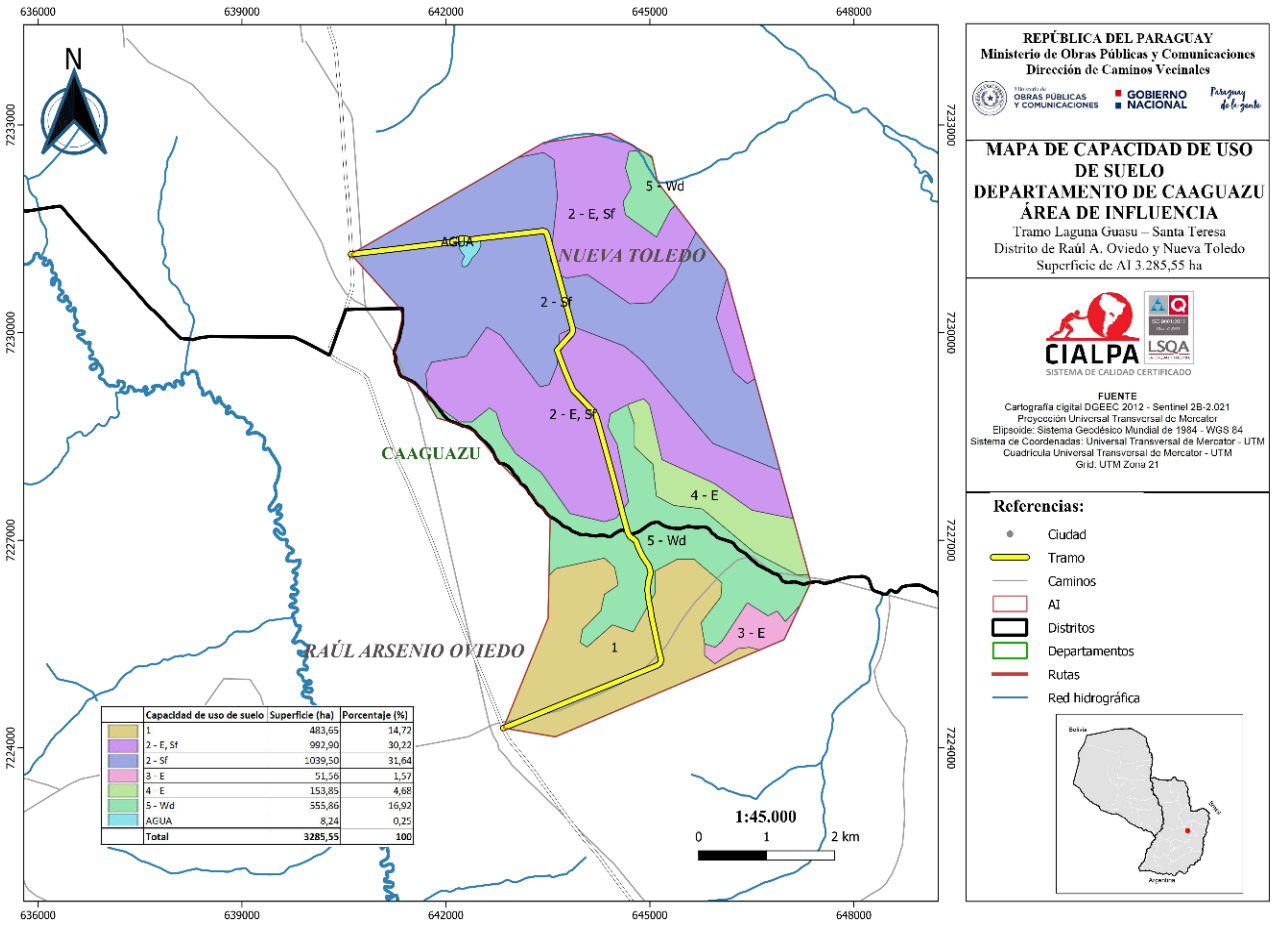

**Figura 73.** Mapa de uso potencial del suelo del Tramo 14

**Cuadro 27. Capacidad de uso de suelos del tramo**

| Capacidad de uso | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| 3 - E, Sf | 2894,73 | 79,82 |
| 4 - E, Sp | 7,61 | 0,21 |
| 4 - Sp | 664,27 | 18,32 |
| 4 - Wd | 59,98 | 1,65 |
| **TOTAL** | **3625,59** | **100,0** |

***Fuente:*** *Elaboración propia en base a datos de cartografía digital. DGEEC, 2012.*

De acuerdo con el cuadro, en el tramo de estudio, 79,82%, 3- E, Sf es el rasgo predominante respecto a la capacidad de los suelos.




| Capacidad de uso de suelo | Superficie (ha) | Porcentaje (%) |
|---|---|---|
| 1 | 483,65 | 14,72 |
| 2 - E, Sf | 992,90 | 30,22 |
| 2 - Sf | 1039,50 | 31,64 |
| 3 - E | 51,56 | 1,57 |
| 4 - E | 153,85 | 4,68 |
| 5 - Wd | 555,86 | 16,92 |
| AGUA | 8,24 | 0,25 |
| Total | 3285,55 | 100 |

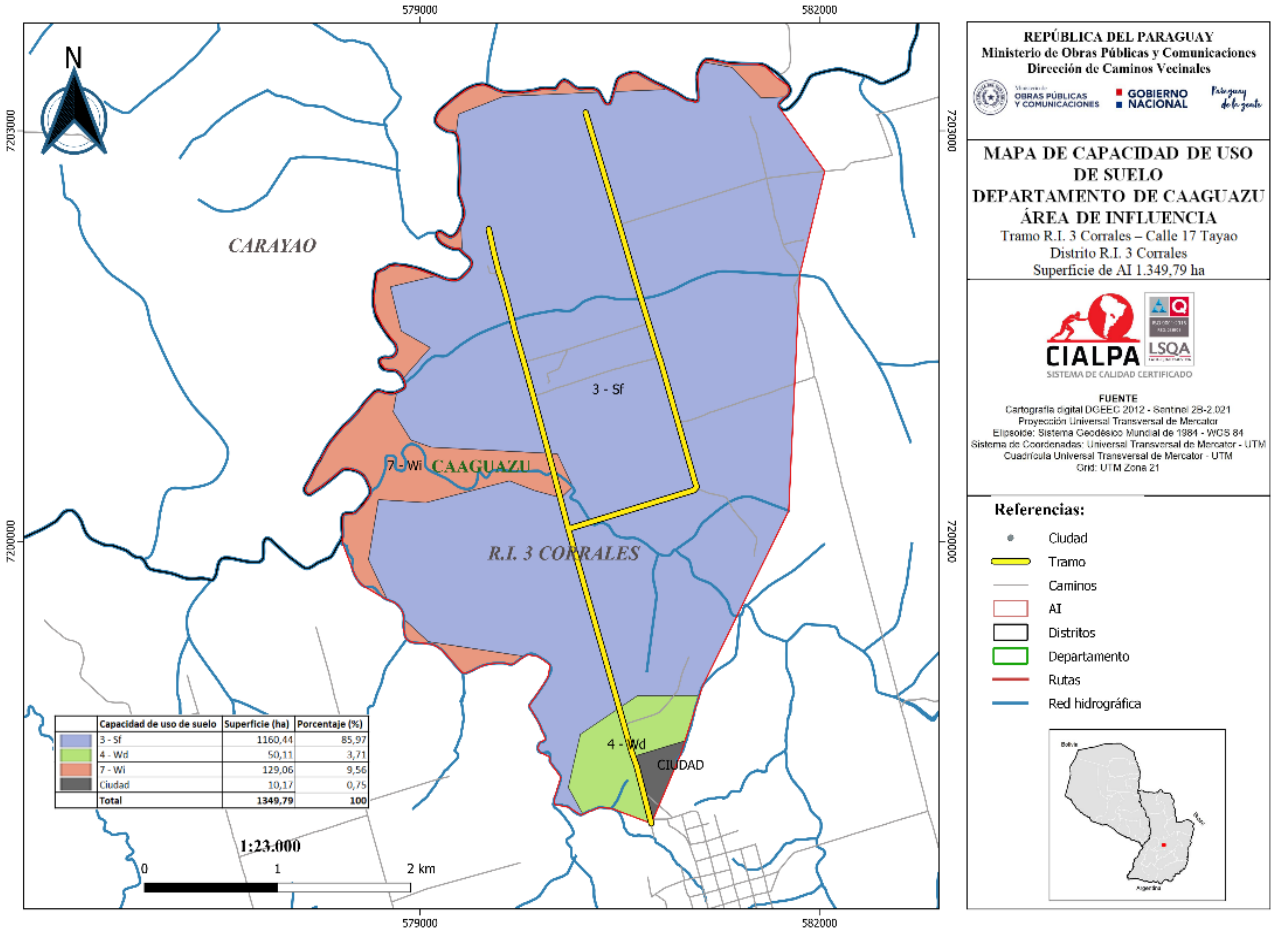
**Figura 74.** Mapa de uso potencial del suelo del Tramo 15

**Cuadro 28. Capacidad de uso de suelos del tramo**

| Capacidad de uso | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| 3 - E, Sf | 2894,73 | 79,82 |
| 4 - E, Sp | 7,61 | 0,21 |
| 4 - Sp | 664,27 | 18,32 |
| 4 - Wd | 59,98 | 1,65 |
| **TOTAL** | **3625,59** | **100,0** |

***Fuente:*** *Elaboración propia en base a datos de cartografía digital. DGEEC, 2012.*

De acuerdo con el cuadro, en el tramo de estudio, 31,64%, 2 –Sf es el rasgo predominante respecto a la capacidad de los suelos.




| Capacidad de uso de suelo | Superficie (ha) | Porcentaje (%) |
|---|---|---|
| 3 - Sf | 1160,44 | 85,97 |
| 4 - Wd | 50,11 | 3,71 |
| 7 - Wi | 129,06 | 9,56 |
| Ciudad | 10,17 | 0,75 |
| Total | 1349,79 | 100 |

**Figura 75.** Mapa de uso potencial del suelo del Tramo 16

**Cuadro 29. Capacidad de uso de suelos del tramo**

| Capacidad de uso | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|
| 3 - E, Sf | 1160,00 | 85,97 |
| 4 - Wd | 50,01 | 3,71 |
| 7 - Wi | 129,01 | 9,56 |
| Ciudad | 10,17 | 0,75 |
| **TOTAL** | **1349,79** | **100,0** |

***Fuente:*** *Elaboración propia en base a datos de cartografía digital. DGEEC, 2012.*

De acuerdo con el cuadro, en el tramo de estudio, 85,97%, 3 – E, Sf es el rasgo predominante respecto a la capacidad de los suelos.

### *5.1.6.2 Humedales*

En el caso de humedales y esteros no se realiza una delimitación convencional ya que el comportamiento de estos cuerpos de agua es variable; además, la información topográfica no es adecuada para representar las pendientes en sitios relativamente llanos. Por este motivo, en zonas de humedales se toma como objetivo principal el de identificar los sitios

por donde el agua escurre, y asegurar la continuidad del escurrimiento a ambos lados de los terraplenes. Luego se delimita “una zona de influencia” aproximada para estimar la dimensión de la obra. En estos casos, es más importante tener varias obras pequeñas que pocas obras grandes, de manera a mantener el patrón laminar de escurrimiento propio de zonas llanas.

Los tramos T05, T08, T09 y T13 son caminos que atraviesan zonas de humedales. Al respecto, como se mencionado anteriormente se ha tenido en cuenta las zonas de humedales en el estudio hidrológico y diseño técnico, para lo cual se ha contemplado la colocación de alcantarillas a fin de asegurar el paso del agua de forma permanente. En el siguiente punto se indican las alcantarillas que serán necesarias por cada tramo.

### 5.1.7 Hidrología superficial y subterránea

Se realizó un estudio hidrológico para la definición de los cursos que atraviesan los caminos, que se presenta en la memoria general. El territorio es rico hídricamente, regado por ríos y arroyos. Existen zonas inundadas con planicies tipo estero o zonas con cierta pendiente.

La calidad del agua de ríos y arroyos que cruzan las vías serán analizadas durante la etapa de construcción de obras. Al respecto, en el Plan de Gestión Ambiental del presente estudio se contempla la metodología que deberá seguir el contratista para el análisis de calidad de agua de los ríos y arroyos y la determinación de caudal.

En general, durante el recorrido realizado por los tramos, no se observaron descargas de contaminantes directamente en los cauces de agua. Cabe resaltar que los tramos de caminos no atraviesan áreas urbanas densamente pobladas, por lo cual, no se evidencia presencia de residuos sólidos o restos de espumas o grasas en las márgenes de los ríos y arroyos. Sí se ha identificado socavación en algunas alcantarillas antiguas y falta de limpieza en otras debido al crecimiento de malezas y arrastre natural de sedimentos.

Otro punto importante para resaltar es que si bien, algunos cursos de agua cuentan con protección de márgenes, no todos los flujos cuentan con protección en toda su extensión.

#### *5.1.7.1 Hidrología superficial*

Se realizaron los estudios hidrológicos de cuencas y posteriormente se dimensionaron las alcantarillas y puentes necesarios en el Diseño Final de Ingeniería. Para el cálculo hidrológico se han utilizado periodos de retorno importantes que puedan incluso hacer

frente a episodios de aguaceros. Para los puentes se ha calculado con un Periodo de Retorno de 100 años con una verificación para un periodo de retorno de 150 años. En ambos casos existe resguardo para que incluso puedan pasar los sólidos en suspensión.

Para las alcantarillas (menores de 10 m) se toma un valor de periodo de retorno de 50 años y de verificación de 100 años no trabajando en ningún caso al máximo nivel.

Se ha realizado el inventario de todas las alcantarillas y puentes existentes en todos los tramos. Este aspecto es muy importante para establecer la planificación ante posibles programas o planes de gestión ambiental para la determinación de calidad de aguas. Especialmente, es importante en las áreas de mayor sensibilidad como ocurre en los Tramos 02 y 13.

**Cuadro 30. Listado de alcantarillas y puentes para el Tramo 01**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 0+040 | Alcantarilla Tubular de 0,60 metros |
| 2 | 0+750 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 3 | 7+050 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 4 | 9+750 | Alcantarilla Tubular de 1,20 metros |
| 5 | Acceso | Alcantarilla Tubular de 1 metros |

**Cuadro 31. Listado de alcantarillas y puentes para el Tramo 02**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 0+530 | Alcantarilla Tubular doble de 1 metros |
| 2 | 0+610 | Puente de madera con base de piedra y alas |
| 3 | 1+420 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 4 | 2+790 | Puente de Hormigón |
| 5 | 3+070 | Alcantarilla Tubular de 1.00 metros |
| 6 | 3+150 | Puente de Hormigón |
| 7 | 3+250 | Puente de Hormigón |
| 8 | 4+360 | Alcantarilla Tubular de 1.2 metros |
| 9 | 4+580 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 10 | 5+380 | Puente de H. con base de H. y alas |
| 11 | 7+105 | Alcantarilla Celular de 1,50 metros con base de H. |

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 12 | 7+300 | Alcantarilla Celular de 1,50 metros con base de H. |
| 13 | 8+000 | Puente de H. con alas con base de piedras |
| 14 | 8+700 | Puente de madera |
| 15 | 9+470 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 16 | 9+940 | Alcantarilla Celular de H. de 1 metros con base de piedras |
| 17 | 11+280 | Puente |
| 18 | 13+500 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 19 | 13+800 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 20 | 14+330 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 21 | 14+480 | Alcantarilla Celular de 1,50 metros |
| 22 | 15+330 | Alcantarilla Celular de 1,50 metros |
| 23 | 17+850 | Alcantarilla Celular doble con alas |
| 24 | 33+800 | Celular 2*2 en buen estado |

**Cuadro 32. Listado de alcantarillas y puentes para el Tramo 03**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 0+010 | Alcantarilla tubular |
| 2 | 0+500 | Alcantarilla Celular |
| 3 | 3+020 | Alcantarilla Celular |

**Cuadro 33. Listado de alcantarillas y puentes para el Tramo 04**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 1+650 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 2 | 2+750 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 3 | 4+850 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 4 | 6+500 | Puente de Hormigón |
| 6 | 8+940 | Puente de Metal |
| 5 | 12+480 | Puente de Madera |
| 7 | 12+550 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 8 | 14+225 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 9 | 15+676 | Alcantarilla Tubular triple de 1,20 metros con base de H. |
| 10 | 16+218 | Alcantarilla Tubular doble de 1 metros |
| 11 | 17+090 | Alcantarilla Tubular doble de 1 metros |
| 12 | 17+700 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 13 | 18+980 | Puente de Hormigón |
| 14 | 19+476 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 15 | 19+776 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 16 | 19+850 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |

**Cuadro 34. Listado de alcantarillas y puentes para el Tramo 05**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 0+000 | Alcantarilla tubular de 1 metro |
| 2 | 6+200 | Alcantarilla tubular de 0,80 metros |
| 3 | 17+550 | Puente |
| 4 | 32+650 | Puente |
| 6 | 32+750 | Puente |
| 5 | 32+800 | Puente |
| 7 | 34+300 | Puente |
| 8 | 34+750 | Puente |
| 9 | 34+800 | Puente |
| 10 | 37+300 | Alcantarilla tubular |
| 11 | 44+450 | Puente |
| 12 | 50+950 | Alcantarilla tubular de 1 metro |
| 13 | 65+450 | Puente |
| 14 | 66+050 | Puente |
| 15 | 73+600 | Alcantarilla celular |
| 16 | 73+650 | Puente |
| 17 | 73+750 | Alcantarilla |
| 18 | 73+800 | Alcantarilla |
| 19 | 73+950 | alcantarilla |

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 20 | 74+500 | Alcantarilla tubular de 0,80 metros |
| 21 | 80+750 | Alcantarilla tubular de 0,80 metros |
| 22 | 81+750 | Alcantarilla tubular de 0,80 metros |
| 23 | 83+050 | Alcantarilla |

**Cuadro 35. Listado de alcantarillas y puentes para el Tramo 06**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 0+025 | Alcantarilla de plástico |
| 2 | 0+025 | Canal |
| 3 | 1+800 | Alcantarilla de 1,20 metros |
| 4 | 1+800 | Alcantarilla triple de 1,20 metros |
| 6 | 2+050 | Alcantarilla tubular de 0,80 metros |
| 5 | 2+050 | Canal |
| 7 | 3+150 | Puente |
| 8 | 3+150 | Arroyo |
| 9 | 3+825 | Alcantarilla tubular doble de 1 metro |
| 10 | 3+825 | Canal |
| 11 | 6+075 | Alcantarilla tubular de 1,20 metros |
| 12 | 6+075 | Canal |
| 13 | 6+400 | Alcantarilla tubular de 0,60 metros |
| 14 | 6+400 | Canal |
| 15 | 6+750 | Alcantarilla tubular de 1 metro |
| 16 | 6+750 | Canal |
| 17 | 7+475 | Canal |
| 18 | 7+500 | Posible alcantarilla |
| 19 | 7+500 | Canal |
| 20 | 7+600 | Canal |
| 21 | 7+600 | Posible alcantarilla |
| 22 | 7+950 | Alcantarilla tubular de plástico |
| 23 | 7+950 | Canal |

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 24 | 8+600 | Posible alcantarilla |
| 25 | 8+600 | Canal |
| 26 | 9+150 | Posible alcantarilla |
| 27 | 9+150 | Canal |
| 28 | 9+175 | Posible alcantarilla |
| 29 | 9+175 | Canal |
| 30 | 9+600 | Posible alcantarilla |
| 31 | 9+600 | Canal |
| 32 | 9+900 | Alcantarilla tubular de 0,50 metros |
| 33 | 9+900 | Canal |

**Cuadro 36. Listado de alcantarillas y puentes para el Tramo 07**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 0+100 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 2 | 0+850 | Alcantarilla Tubular de 1,20 metros |
| 3 | 0+900 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 4 | 1+140 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 5 | 2+170 | Alcantarilla Tubular de 1,20 metros |
| 6 | 2+520 | Alcantarilla Tubular de 1,20 metros |
| 7 | 2+750 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 8 | 3+170 | Puente de madera con base de piedras y alas |
| 9 | 3+900 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |

**Cuadro 37. Listado de alcantarillas y puentes para el Tramo 08**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 10+400 | Puente |
| 2 | 10+550 | Alcantarilla |
| 3 | 10+650 | Alcantarilla |
| 4 | 12+950 | Alcantarilla tubular de 1 metro |
| 5 | 13+000 | Puente |

**Cuadro 38. Listado de alcantarillas y puentes para el Tramo 09**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 0+300 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 2 | 0+500 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 3 | 0+550 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 4 | 1+810 | Puente de H. con cabecera; alas y base de H. |
| 5 | 2+100 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 6 | 2+550 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 7 | 4+260 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 8 | 4+430 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 9 | 4+650 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 10 | 4+910 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 11 | 5+100 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 12 | 5+670 | Puente de H. (longitud 30 metros) |
| 13 | 6+850 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 14 | 7+000 | Alcantarilla Tubular doble con cabecera y aletas |
| 15 | 7+300 | Puente de Hormigón |
| 16 | 7+580 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 17 | 7+800 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 18 | 8+070 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 19 | 8+330 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 20 | 8+475 | Alcantarilla Tubular de 120 metros |
| 21 | 8+570 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 22 | 9+760 | Alcantarilla Tubular de 0,80 |
| 23 | 10+000 | Alcantarilla Tubular de 0,80 con aletas |

**Cuadro 39. Listado de alcantarillas y puentes para los Tramos 11 y 12**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 0+450 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 2 | 0+860 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 3 | 1+370 | Alcantarilla |

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 4 | 2+050 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 5 | 2+970 | Alcantailla |
| 6 | 4+450 | Alcantailla |
| 7 | 5+400 | Alcantarilla Celular de 1,5 metros |
| 8 | 6+070 | Alcantarilla Celular de 1,5*2 metros |
| 9 | 6+400 | Alcantarilla Celular de 1,5*2 metros |
| 10 | 6+650 | Alcantarilla Tubular |
| 11 | 7+150 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 12 | 8+070 | Arroyo relevado |
| 13 | 8+560 | Arroyo relevado |
| 14 | 8+870 | Arroyo relevado |
| 15 | 11+310 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 16 | 12+070 | Puente de Madera |

**Cuadro 40. Listado de alcantarillas y puentes para el Tramo 13**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 0+250 | Canal |
| 2 | 0+300 | Alcantarilla tubular |
| 3 | 0+900 | Canal |
| 4 | 1+400 | Canal |
| 5 | 1+550 | Canal |
| 6 | 2+150 | Canal |
| 7 | 2+550 | Cañería agua |
| 8 | 2+700 | Canal |
| 9 | 2+800 | Canal |
| 10 | 2+900 | Cañería agua |
| 11 | 2+950 | Cañería agua |
| 12 | 3+050 | Canal |
| 13 | 10+600 | Arroyo |
| 14 | 10+750 | Arroyo |

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 15 | 10+800 | Canal |
| 16 | 11+850 | Caño agua |
| 17 | 13+450 | Alcantarilla tubular de 0,80 metros |
| 18 | 14+400 | Puente |
| 19 | 15+700 | Alcantarilla tubular de 0,80 metros |

**Cuadro 41. Listado de alcantarillas y puentes para el Tramo 14**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 5+150 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 2 | 5+600 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 3 | 6+420 | Alcantarilla Tubular doble de 1,20 metros |
| 4 | 8+500 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 5 | 10+707 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 6 | 11+600 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 7 | 15+100 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 8 | 16+330 | Alcantarilla Tubular de 0,80 metros |
| 9 | 16+800 | Alcantarilla Tubular doble de 1 metros |

**Cuadro 42. Listado de alcantarillas y puentes para el Tramo 15**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 4+000 | Alcantarilla tubular |
| 2 | 4+500 | Alcantarilla celular |
| 3 | 8+550 | Alcantarilla tubular |

**Cuadro 43. Listado de alcantarillas y puentes para el Tramo 16**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 0+850 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 2 | 1+300 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 3 | 1+850 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 4 | 2+350 | Puente de H. con cabecera; alas y base de H. |

| | | |
|---|---|---|
| 5 | 2+230 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 6 | 4+800 | Puente de Madera con alas |

**Cuadro 44. Listado de alcantarillas y puentes para el Tramo 16**

| N° | Progresivas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | 0+390 | Puente de H. con cabecera y alas |
| 2 | 0+520 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 3 | 1+430 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |
| 4 | 1+500 | Puente de madera en mal estado |
| 5 | 1+570 | Alcantarilla Tubular de 1 metros |

Tras la revisión in situ de todos los cauces y alcantarillas se han identificado algunos puntos que requiere un mayor análisis para determinar la calidad de sus aguas y que serán tenido en cuenta para el programa de monitoreo de recursos hídricos. Al respecto se presenta a continuación un registro fotográfico de los mismos.




**Figura 76.** Tramo 2: Prog. 3+150 - Arroyo S/N




**Figura 77.** Tramo 2: Prog. 8+750 - Arroyo S/N.




**Figura 78.** Tramo 4: Progresiva 6+500 - Arroyo Guazú




**Figura 79.** Tramo 4: Progresiva 18+980 - Arroyo Paso Ita




**Figura 80.** Tramo 5: Progresiva 17+550 - Ramal Río Acahay




**Figura 81.** Tramo 5: Progresiva 32+650 - Ramal Río Acahay



**Figura 82.** Tramo 6: Progresiva 3+150 - Arroyo ramal Arroyo Guazú



**Figura 83.** Tramo 7: Progresiva 3+170 - Arroyo Tacuary




**Figura 84.** Tramo 8: Progresiva 13+000 Inicio Río Acahay




**Figura 85.** Tramo 9: Progresiva 5+670 - Arroyo Hondo




**Figura 86.** Tramo 12: Progresiva 8+540 - Arroyo S/N



**Figura 87.** Tramo 12: Progresiva 11+275 - Arroyo S/N



**Figura 88.** Tramo 13: Progresiva 3+180 - Arroyo S/N



**Figura 89.** Tramo 13: Progresiva 13+450 - Arroyo S/N




**Figura 90.** Tramo 16: Progresiva 2+340 - Arroyo S/N

### *5.1.7.2 Caudales*

En el presente apartado se describe brevemente la metodología empleada para el cálculo de los caudales generados en las cuencas para su posterior estudio y verificación hidráulica.

Para el presente estudio se utilizaron los siguientes métodos:

- Método racional (para cuencas menores a 200 ha).
- Hidrograma Unitario Triangular de la SCS (para cuencas mayores a 200 ha).

En el cuadro 32 se presentan los caudales calculados para cada cuenca y el método utilizado en cada una, así como las correspondientes alcantarillas que verifican al gasto de diseño propuesto. En la columna denominada “PK ODT”, se sombrean aquellas progresivas en donde aquella alcantarilla constituya la principal, en el caso de que se presente más de una alcantarilla por cuenca. Así también, en el cuadro 33, se encuentra el listado de puentes a proponer.

Los Tiempos de Retorno utilizados varían en función al tipo de obra requerida o existente, teniendo en cuenta lo mencionado en el Manual de Carreteras y el área de aporte a cada una, asimismo, se presentan los caudales de verificación a ser utilizados, para TR mayores. En los anexos del Estudio Hidrológico se presentan los cálculos en detalle para la obtención de estos valores.

**Cuadro 45. Caudales de diseño y alcantarillas propuestas**

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 1 | 0+010 | Racional | 2.06 | 2.33 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| | 0+040 | | | | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 1 | 0+750 | Racional | 6.33 | 7.18 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 1 | 1+780 | Racional | 3.16 | 3.59 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACS | 1 | 4.5 |
| 1 | 2+232 | Racional | 2.49 | 2.82 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 1 | 2+685 | Racional | 1.29 | 1.46 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 1 | 2+820 | Racional | 1.53 | 1.74 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 1 | 3+020 | Racional | 1.85 | 2.10 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 1 | 3+375 | Racional | 1.78 | 2.02 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 1 | 3+660 | Racional | 0.62 | 0.70 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 1 | 3+780 | Racional | 0.63 | 0.71 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 1 | 4+050 | Racional | 6.55 | 7.43 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 1 | 4+640 | Racional | 12.21 | 13.85 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 1 | 5+930 | HUT | 16.40 | 22.10 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 1 | 7+025 | Racional | 4.14 | 4.69 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 1 | 7+050 | Racional | 18.64 | 21.14 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 1 | 7+355 | Racional | 3.72 | 4.22 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 1 | 8+160 | Racional | 0.95 | 1.07 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 1 | 8+430 | Racional | 0.58 | 0.66 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 1 | 9+751 | Racional | 10.16 | 11.52 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 1 | 10+668 | Racional | 2.16 | 2.44 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 2 | 0+530 | Racional | 6.43 | 7.29 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 2 | 0+610 | Racional | 31.09 | 35.25 | 2x2 | 9.1 | ACC | 4 | 36.4 |
| 2 | 1+420 | Racional | 8.41 | 9.53 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 2 | 1+600 | Racional | 4.20 | 4.77 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 2 | 2+240 | Racional | 1.09 | 1.24 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 2 | 2+700 | Racional | 33.68 | 38.19 | 2x2 | 9.1 | ACC | 4 | 36.4 |
| 2 | 2+790 | Racional | 1.68 | 1.90 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 2 | 3+070 | HUT | 32.80 | 41.00 | 2x2 | 9.1 | ACS | 1 | 9.1 |
| | 3+150 | | | | 2x2 | 9.1 | ACC | 4 | 36.4 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 2 | 3+250 | Racional | 31.38 | 35.59 | 2x2 | 9.1 | ACC | 4 | 36.4 |
| 2 | 3+860 | Racional | 3.36 | 3.81 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 2 | 4+360 | Racional | 10.42 | 11.81 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 2 | 4+580 | Racional | 4.83 | 5.48 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 2 | 5+380 | Racional | 34.56 | 39.19 | 2.5x2.5 | 16 | ACT | 3 | 48 |
| 2 | 5+640 | Racional | 3.09 | 3.50 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 2 | 6+150 | Racional | 2.27 | 2.58 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 2 | 7+100 | Racional | 8.03 | 9.10 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 2 | 7+265 | Racional | 1.75 | 1.99 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 2 | 7+700 | Racional | 2.65 | 3.01 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 2 | 7+980 | HUT | 27.20 | 34.50 | 2x2 | 9.1 | ACC | 4 | 36.4 |
| 2 | 8+700 | HUT | 57.50 | 70.70 | 2.5x2.5 | 16 | ACC | 4 | 64 |
| 2 | 9+470 | Racional | 5.56 | 6.30 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 2 | 9+940 | Racional | 16.53 | 18.74 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 2 | 10+400 | HUT | 28.70 | 36.40 | 2x2 | 9.1 | ACC | 4 | 36.4 |
| 2 | 11+280 | Racional | 4.30 | 4.88 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 2 | 12+060 | Racional | 9.76 | 11.07 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 2 | 12+914 | Racional | 0.45 | 0.51 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 2 | 13+340 | Racional | 2.30 | 2.60 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 2 | 13+500 | Racional | 5.48 | 6.22 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 2 | 13+800 | Racional | 10.41 | 11.81 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 2 | 14+330 | Racional | 3.82 | 4.33 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 2 | 14+480 | Racional | 4.15 | 4.71 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 2 | 15+060 | Racional | 2.59 | 2.93 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 2 | 15+330 | Racional | 2.81 | 3.18 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 2 | 17+800 | Racional | 29.42 | 33.36 | 2x2 | 9.1 | ACC | 4 | 36.4 |
| 2 | 20+040 | Racional | 5.39 | 6.11 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 2 | 27+690 | Racional | 2.68 | 3.04 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 2 | 28+500 | Racional | 1.37 | 1.56 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 2 | 29+530 | Racional | 9.09 | 10.31 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 2 | 30+272 | Racional | 3.64 | 4.12 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 2 | 31+058 | Racional | 6.48 | 7.35 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 2 | 31+340 | Racional | 9.43 | 10.70 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 2 | 33+650 | HUT | 38.60 | 50.00 | 2.5x2.5 | 16 | ACT | 3 | 48 |
| 2 | 34+660 | Racional | 5.88 | 6.67 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 3 | 0+010 | Racional | 0.90 | 1.02 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 3 | 0+450 | Racional | 2.27 | 2.58 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 3 | 0+500 | Racional | 28.79 | 32.64 | 2x2 | 9.1 | ACC | 4 | 36.4 |
| 3 | 0+870 | Racional | 2.66 | 3.02 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 3 | 1+605 | Racional | 4.08 | 4.63 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 3 | 3+020 | HUT | 18.30 | 23.40 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 3 | 4+030 | Racional | 10.24 | 11.61 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 3 | 4+370 | Racional | 8.32 | 9.43 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 3 | 4+612 | Racional | 18.60 | 21.10 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 3 | 4+930 | Racional | 2.40 | 2.72 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 3 | 5+375 | Racional | 10.22 | 11.58 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 3 | 5+510 | Racional | 10.01 | 11.35 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 3 | 5+690 | Racional | 4.06 | 4.61 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 3 | 6+703 | Racional | 7.03 | 7.97 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 3 | 7+095 | Racional | 5.17 | 5.86 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 4.1 | 0+023 | Racional | 6.10 | 6.92 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 4.1 | 1+065 | Racional | 2.24 | 2.54 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 4.1 | 1+663 | Racional | 3.47 | 3.94 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 4.1 | 1+978 | Racional | 2.00 | 2.27 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 4.1 | 2+750 | Racional | 3.31 | 3.76 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 4.1 | 4+850 | Racional | 2.04 | 2.31 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 4.1 | 7+560 | Racional | 2.53 | 2.87 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 4.1 | 8+940 | HUT | 99.50 | 124.70 | 3x3 | 25.1 | ACC | 4 | 100.4 |
| 4.1 | 9+488 | Racional | 7.46 | 8.46 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 4.1 | 12+480 | HUT | 68.20 | 85.10 | 2.5x2.5 | 16 | ACC | 4 | 64 |
| | 12+550 | | | | 2.5x2.5 | 16 | ACS | 1 | 16 |
| 4.1 | 14+225 | Racional | 1.77 | 2.01 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 4.1 | 15+675 | Racional | 16.52 | 18.74 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 4.1 | 16+218 | Racional | 2.03 | 2.30 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 4.1 | 17+090 | Racional | 2.34 | 2.66 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 4.1 | 17+700 | Racional | 0.72 | 0.82 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 4.1 | 18+980 | HUT | 19.70 | 26.10 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 4.1 | 19+475 | Racional | 12.59 | 14.28 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 4.1 | 19+775 | Racional | 5.75 | 6.52 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| | 19+850 | | | | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 4.1 | 20+168 | Racional | 15.92 | 18.05 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 4.2 | 0+490 | Racional | 5.55 | 6.29 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 4.2 | 1+300 | Racional | 7.93 | 8.99 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 0+000 | Racional | 16.28 | 18.54 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 5 | 1+766 | Racional | 5.69 | 6.48 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 5 | 2+262 | Racional | 4.99 | 5.69 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 3+580 | Racional | 10.59 | 12.06 | 2x2 | 9.1 | ACD | 2 | 18.2 |
| 5 | 4+457 | Racional | 1.51 | 1.72 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 5 | 4+879 | Racional | 4.97 | 5.66 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 5 | 6+200 | Racional | 3.42 | 3.89 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 5 | 7+650 | Racional | 2.73 | 3.11 | 2x2 | 9.1 | ACS | 1 | 9.1 |
| 5 | 8+800 | Racional | 4.66 | 5.31 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 10+444 | Racional | 23.26 | 26.49 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 5 | 10+742 | Racional | 15.16 | 17.27 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 5 | 11+899 | Racional | 7.18 | 8.18 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 12+700 | HUT | 16.30 | 20.40 | 2x2 | 9.1 | ACD | 2 | 18.2 |
| 5 | 13+499 | Racional | 5.73 | 6.52 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 5 | 13+899 | Racional | 6.85 | 7.80 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 14+457 | Racional | 7.73 | 8.80 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 15+037 | Racional | 2.62 | 2.98 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 5 | 16+082 | Racional | 2.64 | 3.00 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 5 | 17+356 | Racional | 7.28 | 8.29 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 18+256 | Racional | 12.81 | 14.59 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 5 | 19+219 | Racional | 8.59 | 9.78 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 19+511 | Racional | 10.47 | 11.92 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 5 | 22+152 | Racional | 1.49 | 1.70 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 5 | 22+703 | Racional | 4.90 | 5.59 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 5 | 23+953 | Racional | 8.39 | 9.56 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 24+380 | Racional | 4.58 | 5.22 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 24+916 | Racional | 9.01 | 10.26 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 5 | 25+391 | Racional | 2.33 | 2.65 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 5 | 25+757 | Racional | 3.52 | 4.01 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 5 | 26+018 | Racional | 9.50 | 10.82 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 5 | 27+056 | Racional | 3.43 | 3.91 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 5 | 27+523 | Racional | 4.77 | 5.43 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 27+726 | Racional | 3.86 | 4.40 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 5 | 28+660 | Racional | 4.35 | 4.95 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACS | 1 | 4.5 |
| 5 | 29+744 | Racional | 5.75 | 6.54 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 5 | 30+172 | Racional | 4.81 | 5.48 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 5 | 30+754 | Racional | 8.86 | 10.09 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 31+215 | Racional | 3.43 | 3.90 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 5 | 31+473 | Racional | 4.09 | 4.65 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 5 | 32+138 | Racional | 8.08 | 9.21 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 34+300 | Racional | 8.73 | 9.94 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 34+578 | Racional | 12.90 | 14.70 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 5 | 34+750 | HUT | 78.40 | 96.70 | 3x3 | 25.1 | ACT | 3 | 75.3 |
| | 34+800 | | | | 2.5x2.5 | 16 | ACS | 1 | 16 |
| 5 | 35+456 | HUT | 55.60 | 68.80 | 2.5x2.5 | 16 | ACC | 4 | 64 |
| 5 | 36+449 | Racional | 11.57 | 13.18 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 5 | 36+947 | HUT | 13.80 | 17.30 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 5 | 37+350 | HUT | 14.60 | 18.10 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 5 | 39+156 | Racional | 7.18 | 8.18 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 40+293 | Racional | 10.27 | 11.70 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 5 | 40+771 | Racional | 8.98 | 10.23 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 41+355 | Racional | 5.99 | 6.82 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 5 | 43+231 | Racional | 9.14 | 10.41 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 5 | 44+450 | HUT | 85.30 | 105.00 | 3x3 | 25.1 | ACC | 4 | 100.4 |
| 5 | 46+200 | Racional | 6.84 | 7.80 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 47+244 | Racional | 6.47 | 7.37 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 49+205 | Racional | 15.52 | 17.68 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 5 | 50+850 | Racional | 13.48 | 15.35 | 2x2 | 9.1 | ACD | 2 | 18.2 |
| 5 | 50+950 | Racional | 26.19 | 29.83 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 5 | 52+417 | Racional | 6.58 | 7.49 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 53+824 | Racional | 6.68 | 7.61 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 54+473 | Racional | 6.50 | 7.41 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 55+013 | Racional | 4.69 | 5.34 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 56+288 | Racional | 14.35 | 16.34 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 5 | 57+408 | Racional | 7.61 | 8.66 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 57+743 | Racional | 12.38 | 14.10 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 5 | 57+950 | Racional | 9.38 | 10.69 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 5 | 58+278 | Racional | 7.70 | 8.77 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 59+900 | Racional | 14.78 | 16.83 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 5 | 60+300 | Racional | 6.61 | 7.53 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 60+720 | Racional | 5.88 | 6.70 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 5 | 61+378 | Racional | 14.65 | 16.68 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 5 | 61+684 | HUT | 21.70 | 27.70 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 5 | 62+173 | Racional | 5.52 | 6.29 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 5 | 62+513 | Racional | 12.97 | 14.77 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 5 | 63+425 | HUT | 61.20 | 76.40 | 2.5x2.5 | 16 | ACC | 4 | 64 |
| 5 | 64+420 | Racional | 13.35 | 15.20 | 2x2 | 9.1 | ACD | 2 | 18.2 |
| 5 | 65+063 | Racional | 6.14 | 6.99 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 5 | 65+450 | Racional | 7.55 | 8.59 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 66+050 | HUT | 52.50 | 65.70 | 2.5x2.5 | 16 | ACC | 4 | 64 |
| 5 | 68+192 | Racional | 10.04 | 11.43 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 5 | 68+615 | Racional | 10.76 | 12.25 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 5 | 68+933 | Racional | 8.57 | 9.77 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 70+956 | Racional | 5.26 | 5.99 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 5 | 72+098 | Racional | 13.71 | 15.55 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 5 | 73+045 | Racional | 2.33 | 2.64 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 5 | 75+164 | Racional | 14.02 | 15.90 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 5 | 76+536 | Racional | 17.28 | 19.59 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 5 | 77+199 | Racional | 12.48 | 14.15 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 5 | 78+277 | Racional | 4.24 | 4.81 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 5 | 78+913 | Racional | 13.89 | 15.75 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 5 | 79+668 | Racional | 2.89 | 3.28 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 5 | 80+499 | Racional | 4.83 | 5.48 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 5 | 80+750 | Racional | 9.52 | 10.79 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 5 | 81+750 | Racional | 13.77 | 15.62 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 5 | 82+312 | Racional | 6.97 | 7.90 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 5 | 83+050 | Racional | 25.28 | 28.67 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 6.1 | 0+025 | Racional | 3.96 | 4.49 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 6.1 | 0+585 | Racional | 4.03 | 4.57 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 6.1 | 1+070 | Racional | 3.51 | 3.98 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 6.1 | 1+800 | Racional | 31.47 | 35.69 | 2x2 | 9.1 | ACC | 4 | 36.4 |
| 6.1 | 2+050 | Racional | 3.94 | 4.47 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 6.1 | 2+440 | Racional | 3.32 | 3.76 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 6.1 | 3+149 | HUT | 66.20 | 83.10 | 3x3 | 25.1 | ACT | 3 | 75.3 |
| 6.1 | 3+825 | Racional | 25.39 | 28.79 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACS | 1 | 4.5 |
| | 3+940 | | | | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 6.1 | 4+935 | Racional | 2.93 | 3.32 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACS | 1 | 4.5 |
| 6.1 | 5+125 | Racional | 6.56 | 7.44 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 6.1 | 5+316 | Racional | 2.71 | 3.07 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 6.1 | 5+630 | Racional | 3.39 | 3.85 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 6.1 | 6+075 | Racional | 7.93 | 8.99 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 6.1 | 6+400 | Racional | 1.76 | 2.00 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 6.1 | 6+628 | Racional | 1.02 | 1.16 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 6.1 | 7+600 | HUT | 45.60 | 58.80 | 2.5x2.5 | 16 | ACT | 3 | 48 |
| 6.1 | 8+105 | Racional | 5.18 | 5.88 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 6.1 | 8+600 | Racional | 17.77 | 20.15 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 6.1 | 8+765 | Racional | 4.60 | 5.22 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 6.1 | 9+160 | Racional | 13.88 | 15.74 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| | 9+175 | | | | 2x2 | 9.1 | ACD | 2 | 18.2 |
| 6.1 | 9+600 | Racional | 9.80 | 11.12 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 6.1 | 9+900 | Racional | 8.79 | 9.97 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 6.2 | 0+638 | Racional | 2.76 | 3.13 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 6.2 | 1+058 | Racional | 1.73 | 1.96 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 6.2 | 1+308 | Racional | 1.03 | 1.17 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 6.2 | 1+600 | Racional | 0.78 | 0.89 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 6.2 | 2+150 | Racional | 6.60 | 7.48 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 6.2 | 2+300 | Racional | 4.50 | 5.10 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 6.2 | 4+150 | Racional | 33.67 | 38.18 | 2x2 | 9.1 | ACC | 4 | 36.4 |
| 6.2 | 4+652 | Racional | 2.31 | 2.62 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 6.2 | 4+750 | Racional | 9.20 | 10.43 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 6.2 | 4+850 | Racional | 18.96 | 21.50 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 7 | 0+100 | Racional | 3.41 | 3.87 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 7 | 0+565 | Racional | 6.05 | 6.86 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 7 | 0+850 | Racional | 27.98 | 31.73 | 2x2 | 9.1 | ACC | 4 | 36.4 |
| | 0+900 | | | | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 7 | 1+140 | Racional | 12.54 | 14.22 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 7 | 1+672 | Racional | 2.67 | 3.03 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 7 | 2+170 | Racional | 6.97 | 7.90 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 7 | 2+520 | Racional | 5.56 | 6.31 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 7 | 2+750 | Racional | 4.09 | 4.64 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 7 | 3+120 | HUT | 61.40 | 77.80 | 2.5x2.5 | 16 | ACS | 1 | 16 |
| | 3+170 | | | | 2.5x2.5 | 16 | ACC | 4 | 64 |
| 7 | 3+900 | Racional | 16.76 | 19.01 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 7 | 4+492 | Racional | 2.87 | 3.26 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 7 | 4+970 | Racional | 6.65 | 7.54 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 7 | 6+620 | Racional | 2.62 | 2.97 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 7 | 7+160 | Racional | 13.87 | 15.72 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 7 | 7+855 | Racional | 0.69 | 0.79 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 7 | 8+335 | Racional | 1.90 | 2.16 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 7 | 8+760 | Racional | 0.61 | 0.69 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 7 | 9+368 | Racional | 2.83 | 3.21 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 7 | 9+756 | Racional | 8.27 | 9.37 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 7 | 10+138 | Racional | 8.51 | 9.65 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 7 | 10+475 | Racional | 17.28 | 19.60 | 2x2 | 9.1 | ACD | 2 | 18.2 |
| 7 | 10+985 | Racional | 2.56 | 2.90 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 7 | 11+535 | Racional | 2.56 | 2.90 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 7 | 11+908 | Racional | 3.38 | 3.83 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 7 | 12+095 | Racional | 3.11 | 3.52 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 7 | 12+678 | Racional | 3.65 | 4.13 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 8 | 0+025 | Racional | 5.37 | 6.09 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 8 | 0+260 | Racional | 3.63 | 4.11 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 8 | 0+525 | Racional | 5.39 | 6.12 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 8 | 1+100 | Racional | 4.34 | 4.92 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 8 | 1+550 | Racional | 5.89 | 6.68 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 8 | 1+800 | Racional | 7.64 | 8.66 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 8 | 2+250 | Racional | 5.60 | 6.35 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 8 | 2+650 | Racional | 2.23 | 2.53 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 8 | 3+225 | Racional | 4.85 | 5.50 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 8 | 3+725 | Racional | 0.58 | 0.65 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 8 | 4+000 | Racional | 2.05 | 2.33 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 8 | 4+278 | Racional | 5.45 | 6.18 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 8 | 4+775 | Racional | 1.46 | 1.65 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 8 | 5+075 | Racional | 1.37 | 1.56 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 8 | 5+450 | Racional | 1.57 | 1.78 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 8 | 5+625 | Racional | 0.99 | 1.12 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 8 | 5+700 | Racional | 1.74 | 1.97 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 8 | 7+000 | Racional | 2.15 | 2.43 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 8 | 7+200 | Racional | 3.88 | 4.40 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 8 | 7+575 | Racional | 8.59 | 9.74 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 8 | 7+800 | Racional | 2.31 | 2.62 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 8 | 8+315 | Racional | 2.95 | 3.35 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 8 | 8+600 | Racional | 0.84 | 0.95 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 8 | 9+025 | Racional | 1.68 | 1.91 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 8 | 9+850 | Racional | 7.03 | 7.98 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 8 | 10+000 | Racional | 1.84 | 2.09 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 8 | 10+400 | HUT | 39.10 | 49.10 | 2.5x2.5 | 16 | ACT | 3 | 48 |
| | 10+550 | | | | 1.5x1.5 | 4.5 | ACS | 1 | 4.5 |
| | 10+600 | | | | 1.5x1.5 | 4.5 | ACS | 1 | 4.5 |
| 8 | 11+000 | Racional | 1.40 | 1.59 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 8 | 14+150 | Racional | 2.52 | 2.86 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 8 | 14+500 | Racional | 3.84 | 4.36 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 8 | 14+650 | Racional | 2.75 | 3.12 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 8 | 15+050 | Racional | 0.77 | 0.88 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 8 | 15+300 | Racional | 2.82 | 3.20 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 8 | 15+700 | Racional | 0.52 | 0.59 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 8 | 16+850 | Racional | 6.37 | 7.23 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 8 | 17+000 | Racional | 11.15 | 12.65 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 9 | 0+300 | Racional | 6.54 | 7.42 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 9 | 0+500 | Racional | 1.47 | 1.67 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 9 | 0+550 | Racional | 1.20 | 1.36 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 9 | 0+782 | Racional | 0.84 | 0.95 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 9 | 0+946 | Racional | 0.79 | 0.90 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 9 | 1+810 | Racional | 4.61 | 5.23 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 9 | 2+002 | HUT | 45.00 | 59.40 | 2.5x2.5 | 16 | ACT | 3 | 48 |
| 9 | 2+100 | Racional | 8.95 | 10.15 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 9 | 2+550 | Racional | 4.08 | 4.63 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 9 | 3+542 | Racional | 3.24 | 3.68 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACS | 1 | 4.5 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 9 | 3+872 | Racional | 1.15 | 1.31 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 9 | 4+142 | Racional | 14.29 | 16.20 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 9 | 4+230 | Racional | 7.28 | 8.26 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 9 | 4+260 | Racional | 0.38 | 0.44 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 9 | 4+650 | Racional | 0.54 | 0.62 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 9 | 4+910 | Racional | 10.23 | 11.61 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 9 | 5+100 | Racional | 1.72 | 1.95 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 9 | 6+850 | Racional | 4.49 | 5.09 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 9 | 7+000 | HUT | 13.30 | 17.60 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 9 | 7+300 | Racional | 3.27 | 3.71 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACS | 1 | 4.5 |
| 9 | 7+580 | Racional | 4.11 | 4.66 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 9 | 7+800 | Racional | 4.08 | 4.63 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 9 | 8+072 | Racional | 10.18 | 11.55 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 9 | 8+330 | Racional | 7.50 | 8.50 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 9 | 8+475 | Racional | 10.08 | 11.43 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 9 | 8+570 | Racional | 4.87 | 5.53 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 9 | 9+010 | Racional | 0.97 | 1.10 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 9 | 9+160 | Racional | 20.26 | 22.98 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 9 | 9+760 | HUT | 60.50 | 76.20 | 2.5x2.5 | 16 | ACC | 4 | 64 |
| 9 | 10+000 | Racional | 5.82 | 6.60 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 11.12 | 0+150 | Racional | 2.61 | 2.96 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 11.12 | 0+450 | Racional | 1.43 | 1.62 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 11.12 | 0+860 | Racional | 5.24 | 5.94 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 11.12 | 1+370 | Racional | 1.34 | 1.52 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 11.12 | 1+560 | Racional | 0.38 | 0.43 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 11.12 | 2+050 | Racional | 3.05 | 3.46 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 11.12 | 2+230 | Racional | 4.56 | 5.17 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 11.12 | 2+730 | Racional | 0.55 | 0.62 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 11.12 | 2+970 | Racional | 0.34 | 0.39 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 11.12 | 3+490 | Racional | 6.78 | 7.69 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 11.12 | 3+730 | Racional | 2.33 | 2.64 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 11.12 | 4+300 | Racional | 5.45 | 6.18 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| | 4+450 | | | | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 11.12 | 4+590 | Racional | 2.05 | 2.33 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 11.12 | 4+730 | Racional | 5.07 | 5.75 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 11.12 | 4+990 | Racional | 3.03 | 3.44 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 11.12 | 5+400 | Racional | 2.55 | 2.89 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACS | 1 | 4.5 |
| 11.12 | 6+065 | Racional | 21.79 | 24.71 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 11.12 | 6+410 | Racional | 16.94 | 19.21 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 11.12 | 6+650 | Racional | 2.14 | 2.42 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 11.12 | 7+135 | Racional | 1.61 | 1.83 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 11.12 | 7+310 | Racional | 5.23 | 5.93 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 11.12 | 7+780 | Racional | 2.78 | 3.15 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 11.12 | 8+070 | Racional | 26.65 | 30.22 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 11.12 | 8+540 | HUT | 15.60 | 20.20 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 11.12 | 8+825 | Racional | 14.83 | 16.81 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 11.12 | 9+490 | Racional | 2.95 | 3.34 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 11.12 | 9+855 | Racional | 2.41 | 2.73 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 11.12 | 10+010 | Racional | 1.99 | 2.26 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 11.12 | 10+200 | Racional | 7.40 | 8.39 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 11.12 | 10+765 | Racional | 21.85 | 24.78 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 11.12 | 11+275 | Racional | 23.47 | 26.62 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 11.12 | 11+835 | Racional | 9.55 | 10.83 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 11.12 | 12+070 | Racional | 6.97 | 7.90 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 13 | 0+280 | Racional | 3.86 | 4.38 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 13 | 0+980 | Racional | 3.34 | 3.79 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 13 | 1+560 | HUT | 37.00 | 46.80 | 2.5x2.5 | 16 | ACT | 3 | 48 |
| 13 | 2+140 | Racional | 11.76 | 13.33 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 13 | 2+720 | Racional | 6.16 | 6.98 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 13 | 3+020 | Racional | 6.38 | 7.24 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 13 | 3+180 | HUT | 60.50 | 78.80 | 2.5x2.5 | 16 | ACC | 4 | 64 |
| 13 | 6+300 | Racional | 1.22 | 1.38 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 13 | 7+320 | Racional | 1.29 | 1.46 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 13 | 8+900 | Racional | 1.32 | 1.50 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 13 | 9+860 | Racional | 4.57 | 5.18 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 13 | 10+600 | Racional | 24.69 | 28.00 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 13 | 10+845 | Racional | 7.76 | 8.80 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 13 | 11+555 | Racional | 1.69 | 1.91 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 13 | 12+560 | Racional | 1.25 | 1.42 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 13 | 12+880 | Racional | 1.99 | 2.26 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 13 | 13+450 | Racional | 9.68 | 10.97 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 13 | 13+680 | Racional | 3.98 | 4.51 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 13 | 13+845 | Racional | 16.28 | 18.46 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 13 | 14+050 | Racional | 1.23 | 1.39 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 13 | 14+400 | HUT | 59.20 | 75.90 | 2.5x2.5 | 16 | ACC | 4 | 64 |
| 13 | 14+820 | Racional | 1.32 | 1.50 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 13 | 15+180 | Racional | 0.94 | 1.07 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 13 | 15+470 | Racional | 1.44 | 1.64 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 13 | 15+700 | Racional | 4.77 | 5.41 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 14 | 0+342 | Racional | 3.77 | 4.27 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 14 | 1+169 | HUT | 41.70 | 54.00 | 2.5x2.5 | 16 | ACT | 3 | 48 |
| 14 | 4+479 | Racional | 1.57 | 1.78 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 14 | 5+150 | Racional | 3.09 | 3.50 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 14 | 5+430 | Racional | 2.93 | 3.32 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 14 | 5+600 | Racional | 0.78 | 0.89 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 14 | 5+793 | Racional | 2.02 | 2.29 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 14 | 5+928 | Racional | 0.78 | 0.89 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 14 | 6+420 | Racional | 12.00 | 13.60 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACC | 4 | 18 |
| 14 | 6+855 | Racional | 0.75 | 0.85 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 14 | 7+077 | Racional | 1.60 | 1.81 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACS | 1 | 4.5 |
| 14 | 7+415 | Racional | 2.11 | 2.39 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 14 | 7+742 | Racional | 4.17 | 4.73 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 14 | 8+154 | Racional | 2.68 | 3.04 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACS | 1 | 4.5 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 14 | 8+500 | Racional | 6.12 | 6.94 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 14 | 8+910 | Racional | 2.83 | 3.21 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACS | 1 | 4.5 |
| 14 | 9+222 | Racional | 2.43 | 2.76 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 14 | 9+545 | Racional | 4.82 | 5.46 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 14 | 10+707 | Racional | 2.82 | 3.19 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 14 | 11+019 | Racional | 8.88 | 10.07 | 2x2 | 9.1 | ACD | 2 | 18.2 |
| 14 | 11+600 | Racional | 1.52 | 1.72 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACS | 1 | 4.5 |
| 14 | 11+767 | Racional | 1.30 | 1.47 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 14 | 12+024 | Racional | 5.53 | 6.27 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 14 | 12+173 | Racional | 2.16 | 2.45 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 14 | 12+816 | Racional | 2.11 | 2.39 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 14 | 13+187 | Racional | 3.57 | 4.04 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 14 | 13+500 | Racional | 1.64 | 1.86 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 14 | 13+900 | Racional | 26.75 | 30.33 | 2x2 | 9.1 | ACC | 4 | 36.4 |
| 14 | 14+042 | Racional | 7.89 | 8.94 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 14 | 14+390 | Racional | 9.22 | 10.45 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 14 | 14+560 | Racional | 1.62 | 1.84 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 14 | 14+823 | Racional | 2.43 | 2.76 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 14 | 15+100 | Racional | 4.62 | 5.24 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 14 | 15+544 | Racional | 1.59 | 1.80 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 14 | 16+034 | Racional | 2.03 | 2.30 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 14 | 16+330 | Racional | 0.30 | 0.34 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 14 | 16+800 | Racional | 5.07 | 5.75 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 15 | 0+244 | Racional | 1.55 | 1.76 | 2.5x2.5 | 16 | ACS | 1 | 16 |
| 15 | 0+598 | Racional | 1.97 | 2.24 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 15 | 0+984 | Racional | 1.61 | 1.83 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 15 | 1+350 | Racional | 1.30 | 1.47 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 15 | 1+633 | Racional | 2.60 | 2.95 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 15 | 1+900 | Racional | 0.69 | 0.78 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 15 | 2+027 | Racional | 0.53 | 0.60 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 15 | 2+143 | Racional | 0.83 | 0.94 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 15 | 2+374 | Racional | 0.43 | 0.49 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 15 | 2+700 | Racional | 3.50 | 3.97 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 15 | 4+000 | HUT | 11.90 | 15.50 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACT | 3 | 13.5 |
| 15 | 4+500 | HUT | 46.80 | 58.10 | 2.5x2.5 | 16 | ACT | 3 | 48 |
| 15 | 5+284 | Racional | 3.96 | 4.49 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 15 | 5+660 | Racional | 4.93 | 5.59 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 15 | 6+186 | Racional | 2.65 | 3.00 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 15 | 6+452 | Racional | 3.02 | 3.42 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACS | 1 | 4.5 |
| 15 | 6+587 | Racional | 4.07 | 4.61 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 15 | 6+930 | Racional | 4.56 | 5.17 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 15 | 7+221 | Racional | 1.88 | 2.13 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 15 | 7+500 | Racional | 5.53 | 6.27 | 1x1 | 1.6 | ACC | 4 | 6.4 |
| 15 | 8+550 | Racional | 20.97 | 23.78 | 2x2 | 9.1 | ACT | 3 | 27.3 |
| 15 | 9+694 | Racional | 1.04 | 1.18 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 15 | 10+400 | Racional | 8.26 | 9.37 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 15 | 11+127 | Racional | 1.73 | 1.96 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 15 | 11+340 | Racional | 0.45 | 0.51 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 15 | 11+827 | Racional | 0.60 | 0.68 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 16.1 | 0+222 | Racional | 6.26 | 7.10 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |
| 16.1 | 0+850 | Racional | 1.92 | 2.18 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 16.1 | 1+300 | Racional | 4.10 | 4.65 | 1x1 | 1.6 | ACT | 3 | 4.8 |
| 16.1 | 1+686 | Racional | 0.53 | 0.60 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 16.1 | 1+850 | Racional | 0.81 | 0.92 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 16.1 | 2+230 | Racional | 0.31 | 0.35 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 16.1 | 3+572 | Racional | 2.77 | 3.14 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 16.1 | 4+040 | Racional | 0.93 | 1.05 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 16.1 | 4+800 | HUT | 29.70 | 38.40 | 2x2 | 9.1 | ACC | 4 | 36.4 |
| 16.1 | 5+512 | Racional | 0.71 | 0.81 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 16.1 | 5+940 | Racional | 0.77 | 0.87 | 1x1 | 1.6 | ACS | 1 | 1.6 |
| 16.1 | 6+229 | Racional | 2.69 | 3.05 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |

| Tramo | PK ODT | Método | Caudales | | Dimensionamiento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diseño ($m^3/s$) | Verificación ($m^3/s$) | Obra | Caudal unitario | ODT | Cantidad | Caudal Final |
| 16.2 | 0+974 | Racional | 1.60 | 1.81 | 1x1 | 1.6 | ACD | 2 | 3.2 |
| 16.2 | 1+570 | HUT | 31.70 | 40.90 | 2x2 | 9.1 | ACC | 4 | 36.4 |
| 16.2 | 1+941 | Racional | 6.09 | 6.90 | 1.5x1.5 | 4.5 | ACD | 2 | 9 |

**Cuadro 46.** Caudales de diseño y puentes propuestos

| Tramo | PK | Caudal ($m^3/s$) | Longitud (m) | Cota Fondo Lecho (m) | Tirante (m) | NAM TR 100 (m) | Cota Fondo de Viga (m) | Cota (m) | Velocidad (m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.1 | 6+500 | 241.10 | 45 | 182.10 | 4.30 | 186.40 | 187.40 | 188.96 | 2.61 |
| 5 | 17+600 | 147.70 | 30 | 250.32 | 3.50 | 253.82 | 254.82 | 256.38 | 2.43 |
| 5 | 32+650 | 230.10 | 30 | 235.64 | 3.10 | 238.74 | 239.74 | 241.30 | 2.37 |
| 5 | 59+460 | 141.60 | 45 | 251.50 | 2.47 | 253.97 | 254.97 | 256.53 | 2.16 |
| 5 | 73+630 | 502.00 | 30 | 254.70 | 4.75 | 259.45 | 260.45 | 262.01 | 3.55 |
| 6.2 | 2+900 | 451.50 | 60 | 149.13 | 4.31 | 153.44 | 154.44 | 156.00 | 3.39 |
| 7 | 5+900 | 189.10 | 45 | 145.22 | 3.19 | 148.41 | 149.41 | 150.97 | 2.64 |
| 8 | 13+000 | 183.30 | 15 | 245.50 | 4.33 | 249.83 | 250.83 | 252.39 | 2.95 |
| 9 | 5+670 | 244.40 | 30 | 164.61 | 3.31 | 167.92 | 168.92 | 170.48 | 2.77 |
| 14 | 1+540 | 901.20 | 60 | 159.37 | 4.59 | 163.96 | 164.96 | 166.52 | 3.84 |
| 14 | 3+100 | 456.70 | 45 | 163.78 | 5.09 | 168.87 | 169.87 | 171.43 | 3.32 |
| 16.1 | 2+400 | 149.30 | 30 | 118.50 | 2.90 | 121.40 | 122.40 | 123.96 | 2.48 |
| 16.2 | 0+390 | 153.20 | 30 | 114.89 | 2.93 | 117.82 | 118.82 | 120.38 | 2.50 |

### *5.1.7.3 Cálculo de la infiltración*

El primer componente analizado es el cálculo de la infiltración, el cual es necesario para determinar la precipitación efectiva, es decir, la precipitación causante de escorrentía superficial. Existen diversos métodos para el cálculo de la infiltración: Horton, Green Ampt, SCS, constante, etc. Uno de los métodos más utilizados, y que se utiliza en este estudio, para el cálculo con el HUT es el Método de Abstracciones, o Número de Curva del SCS *(Soil Conservation Service)*, debido a la cantidad de información empírica que se ha generado para el mismo, volviéndose un método de uso global.

El Método del Número de Curva (CN) fue desarrollado por el Servicio de Conservación de los Recursos Naturales (NRCS por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos. Este método consiste en asignar un valor de CN promedio para toda una subcuenca, en función de su tipo y uso de suelo.

Para el tipo de suelo, en el marco del PRUT (Programa de Racionalización y Uso de la Tierra) se desarrollaron mapas de orden y taxonomía de suelos, indicando los grupos hidrológicos de la Región Oriental, representando la capacidad de drenaje e infiltración. Cada tipo de suelo fue asociado a los cuatro grupos hidrológicos de suelo, los cuales se detallan a continuación.

- **Grupo A**: De infiltración rápida, debido a la alta capacidad de infiltración. Arena profunda, suelos profundos depositados por el viento y limos agregados. Son suelos de textura arenosa y arenosa-limosa.
- **Grupo B**: Suelos poco profundos depositados por el viento y marga arenosa, con infiltración moderada. Son suelos de textura franco-arcillosa-arenosa.
- **Grupo C**: Margas arcillosas, margas arenosas poco profundas, suelos con bajo contenido orgánico y suelos con altos contenidos de arcilla. Suelos franco-arcilloso o franco-arcillo-limoso de infiltración lenta.
- **Grupo D**: Suelos que se expanden significativamente cuando se mojan, arcillas altamente plásticas y ciertos suelos salinos. Son suelos de textura arcillosa con infiltración muy lenta.

En las figuras que siguen, se muestran las subcuencas y el mapa de grupos hidrológicos del PRUT, en donde se observan los grupos que afectan a las cuencas.

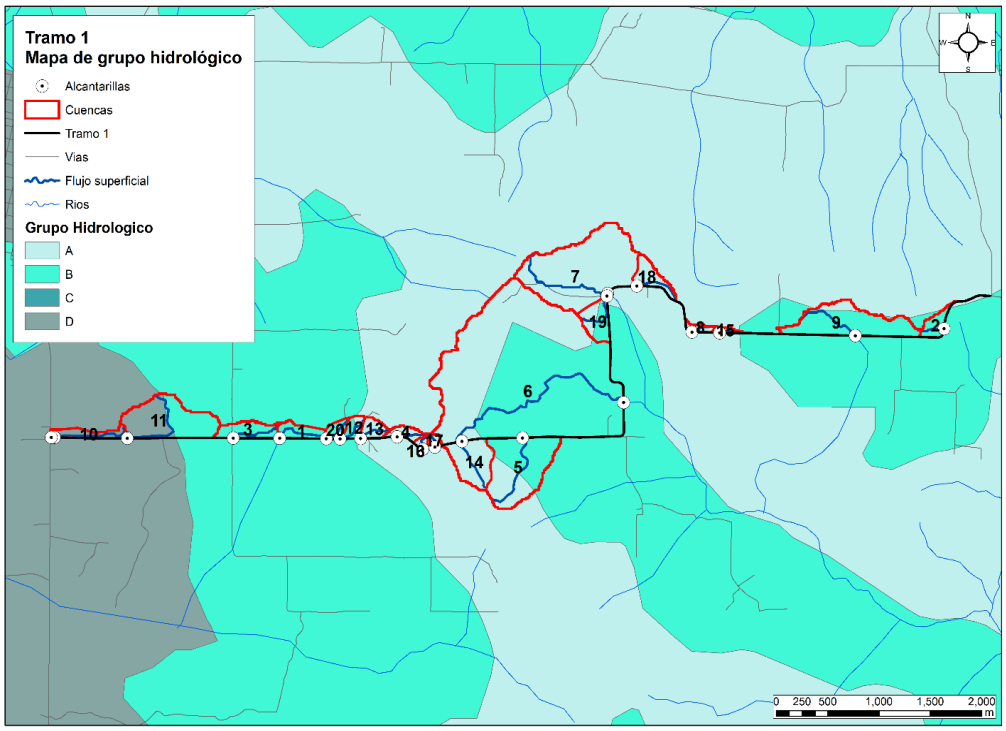



**Figura 91.** Mapa Hidrológico – Tramo 1

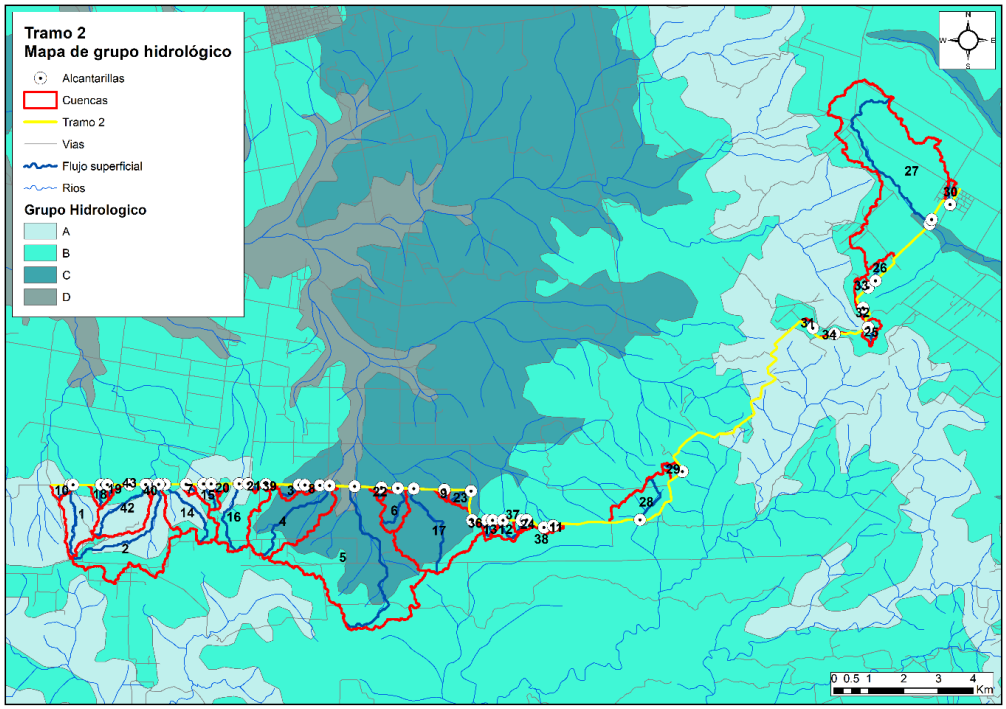



**Figura 92.** Mapa Hidrológico – Tramo 2

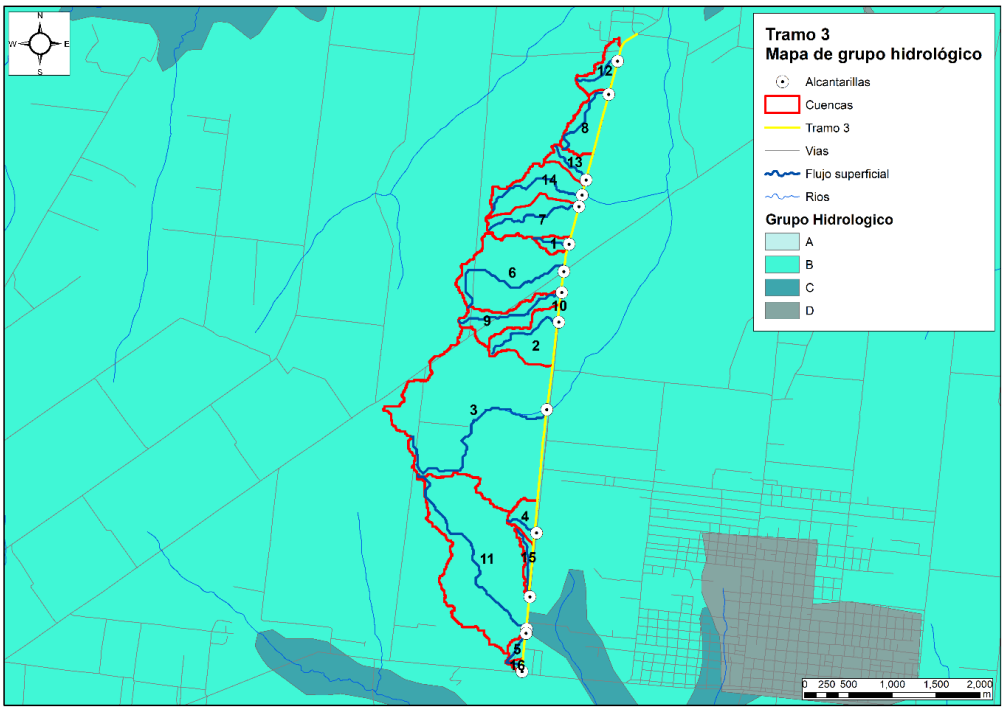



**Figura 93.** Mapa Hidrológico – Tramo 3

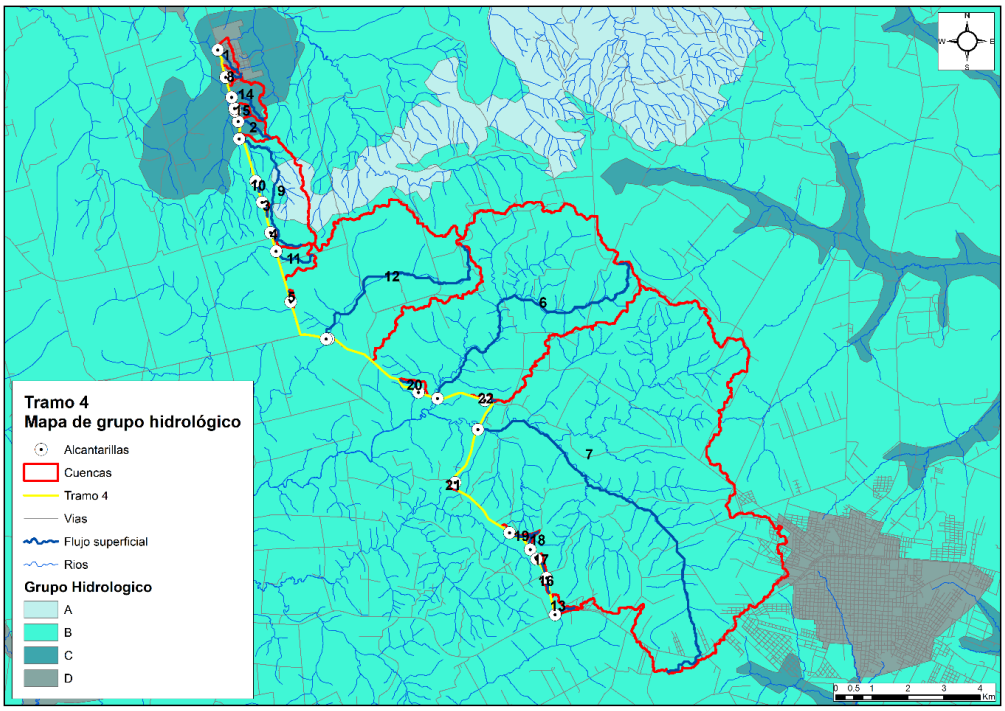



**Figura 94.** Mapa Hidrológico – Tramo 4

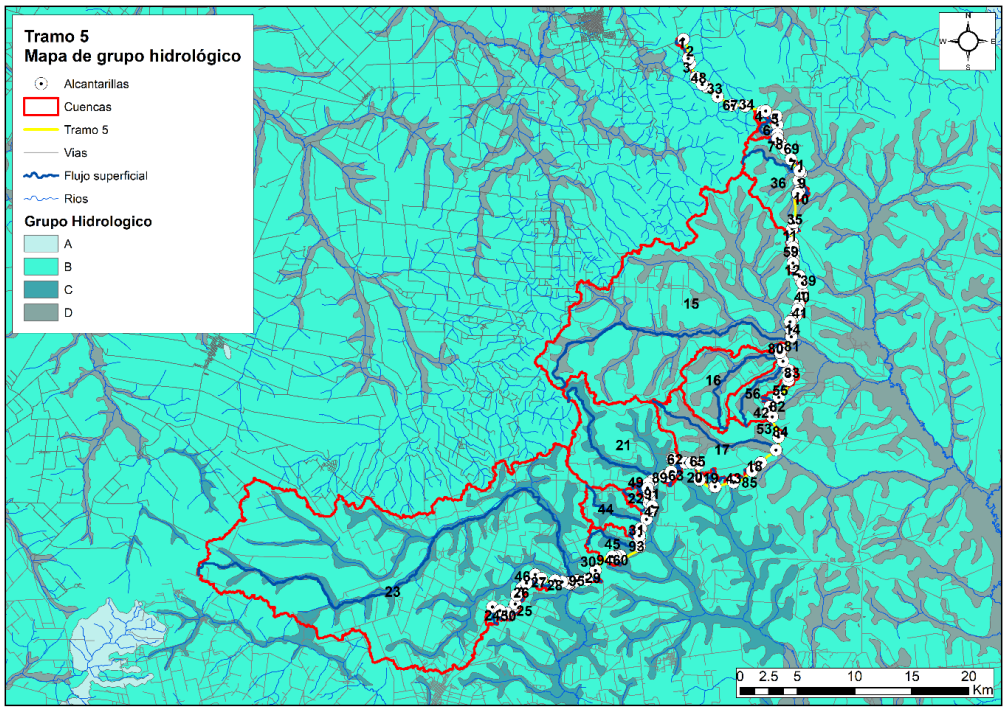



**Figura 95.** Mapa Hidrológico – Tramo 5

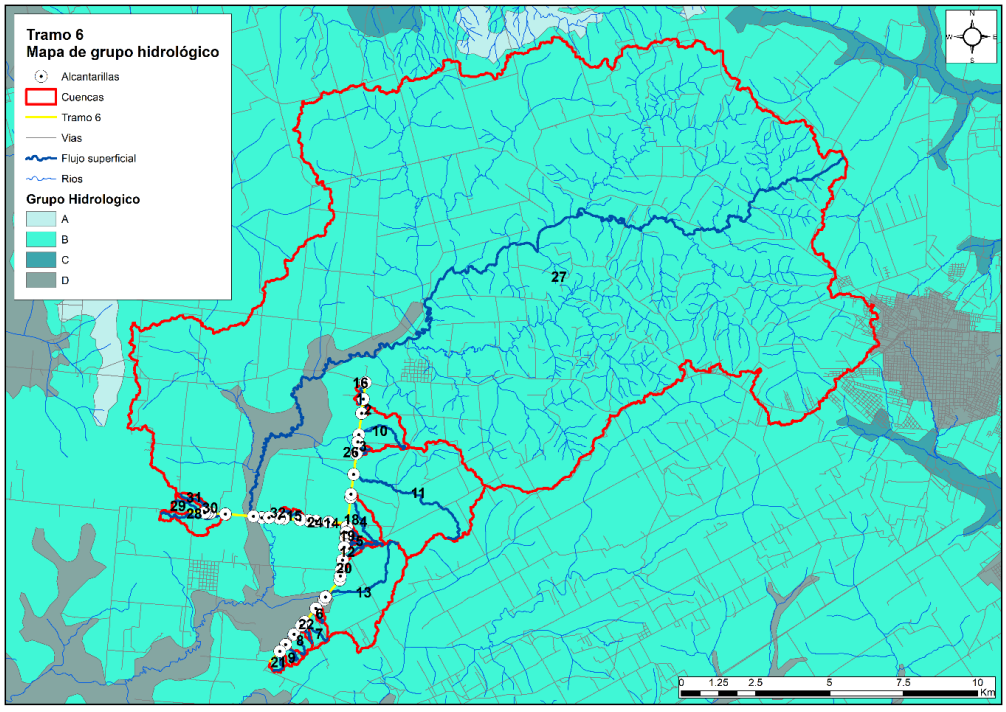



**Figura 96.** Mapa Hidrológico – Tramo 6

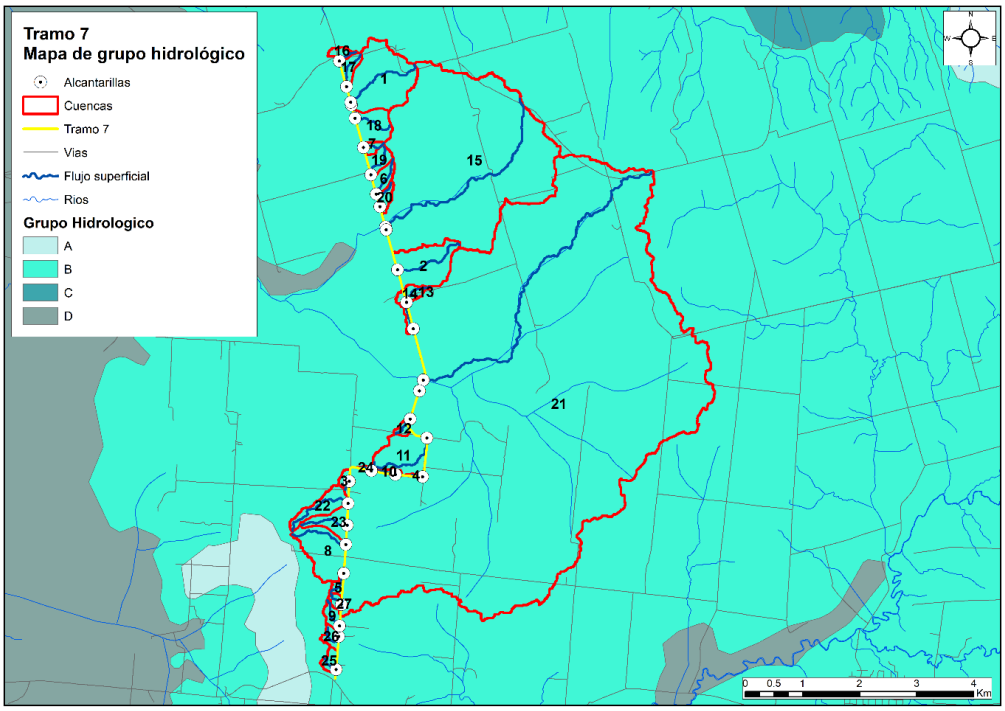



**Figura 97.** Mapa Hidrológico – Tramo 7

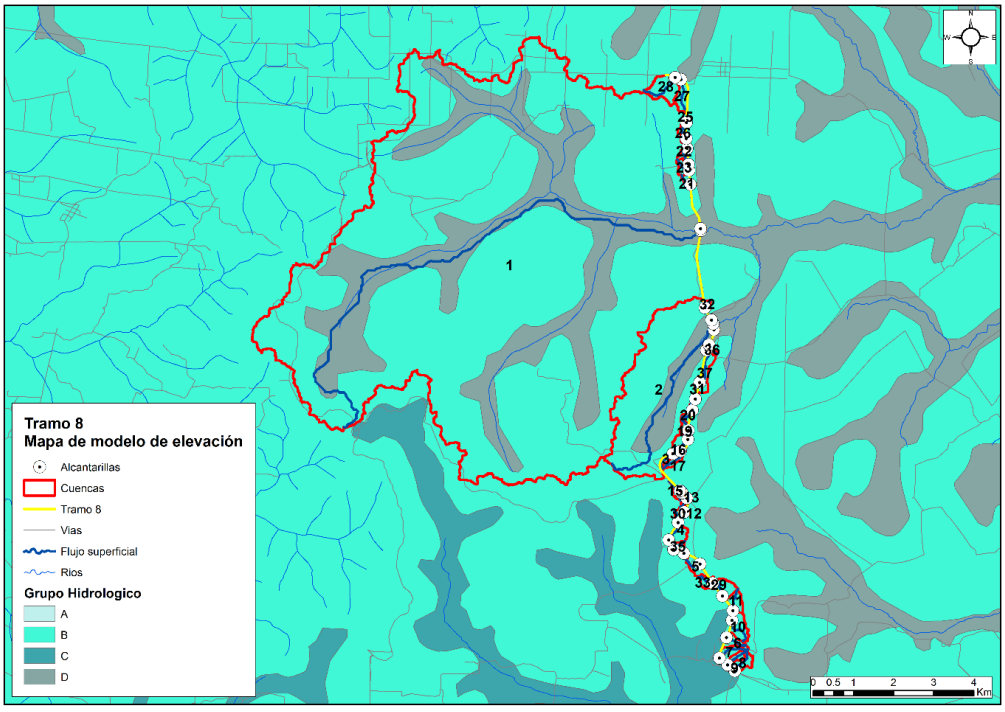



**Figura 98.** Mapa Hidrológico – Tramo 8

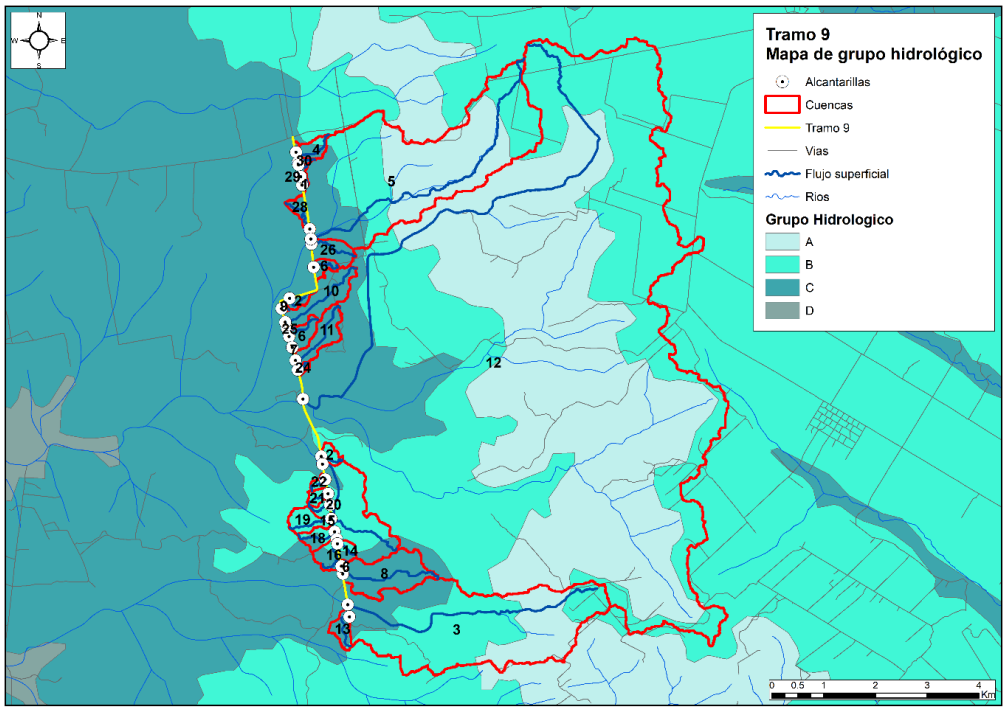



**Figura 99.** Mapa Hidrológico – Tramo 9

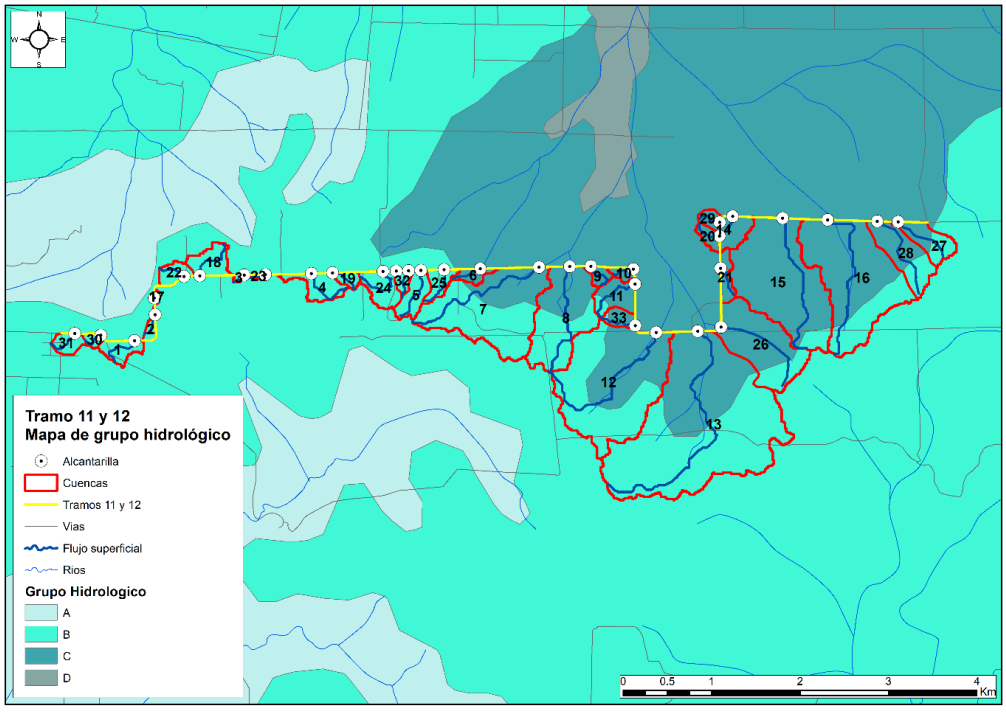



**Figura 100. Mapa** Hidrológico – Tramos 11 y 12

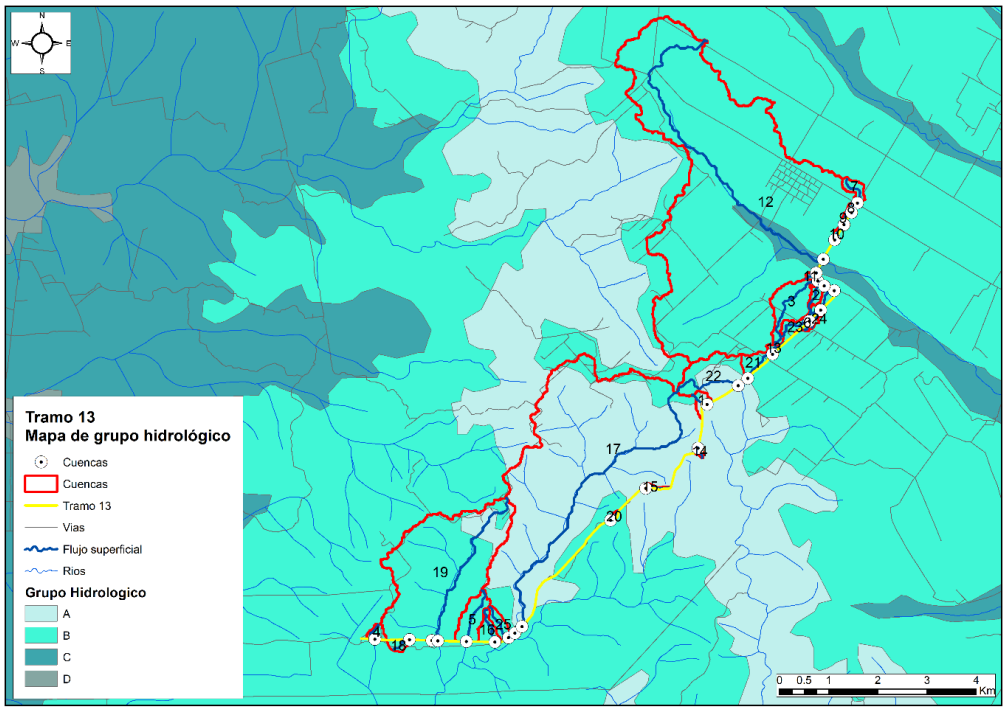



**Figura 101.** Mapa Hidrológico – Tramo 13

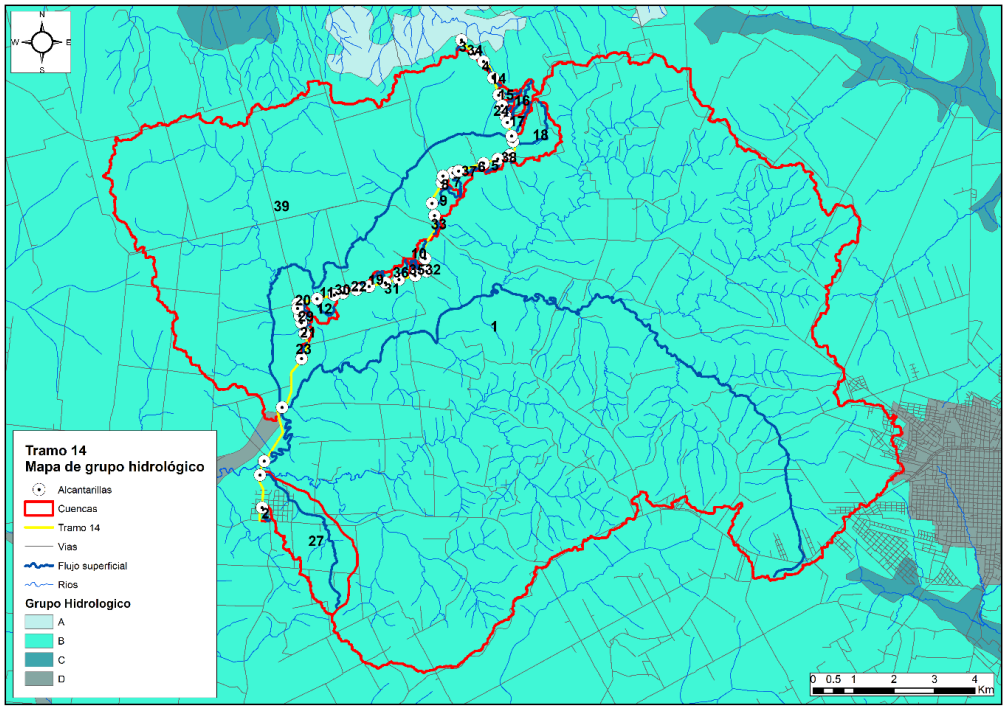



**Figura 102.** Mapa Hidrológico – Tramo 14

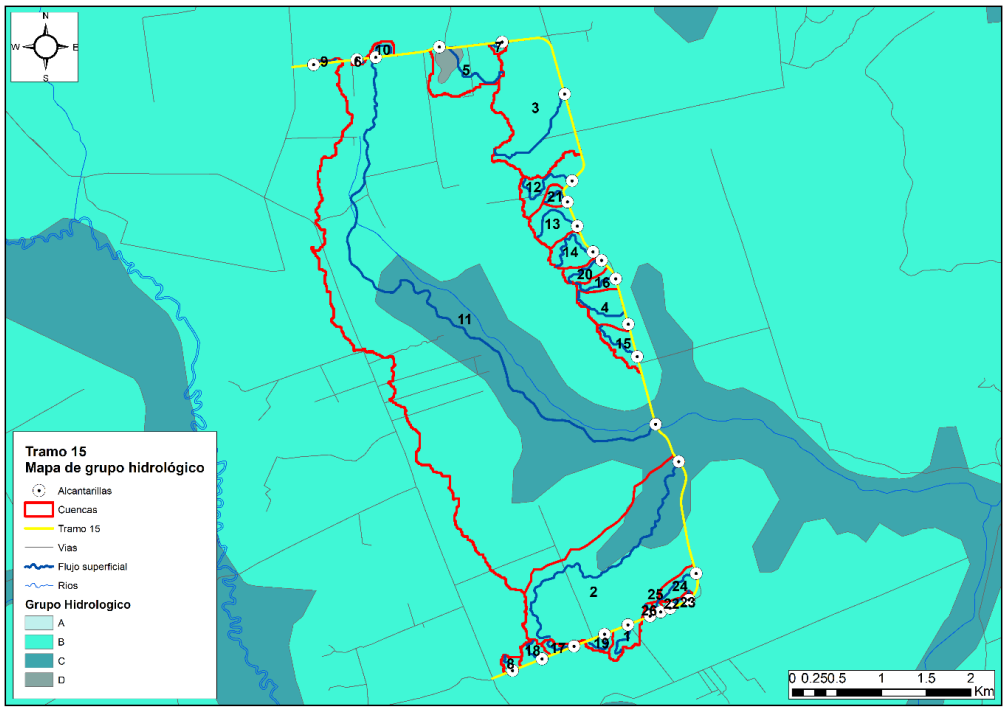



**Figura 103.** Mapa Hidrológico – Tramo 15

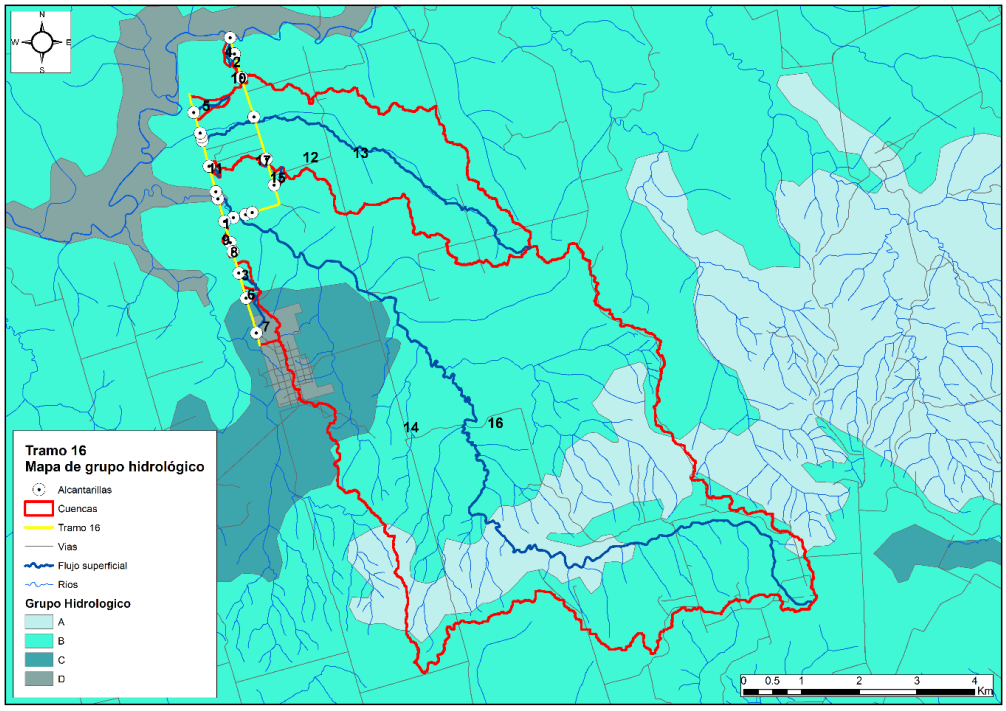



**Figura 104.** Mapa Hidrológico – Tramo 16

## 5.2 Características del Medio Biológico

### 5.2.1 Ecorregión

Los tramos de caminos a ser intervenidos se encuentran en su mayoría en el Departamento de Caaguazú, con algunos tramos compartidos con otros departamentos (San Pedro y Canindeyú). En la siguiente figura se presenta el Mapa de Ecorregiones del Paraguay donde se observa las ecorregiones que corresponden a la zona del proyecto detallado en el cuadro que se presenta a continuación.




**Figura 105.** Mapa de ecorregiones del Paraguay.

**Cuadro 47. Ecorregiones por Tramo**

| Ecorregiones | Total | Tramos |
|---|---|---|
| **Ecorregión Selva Central** | 13 caminos | 01, 02, 03, 04, 06, 07, 09, 11, 12, 13, 14 y 16 |
| **Ecorregión Alto Paraná** | 3 caminos | 05, 08 y 15 |

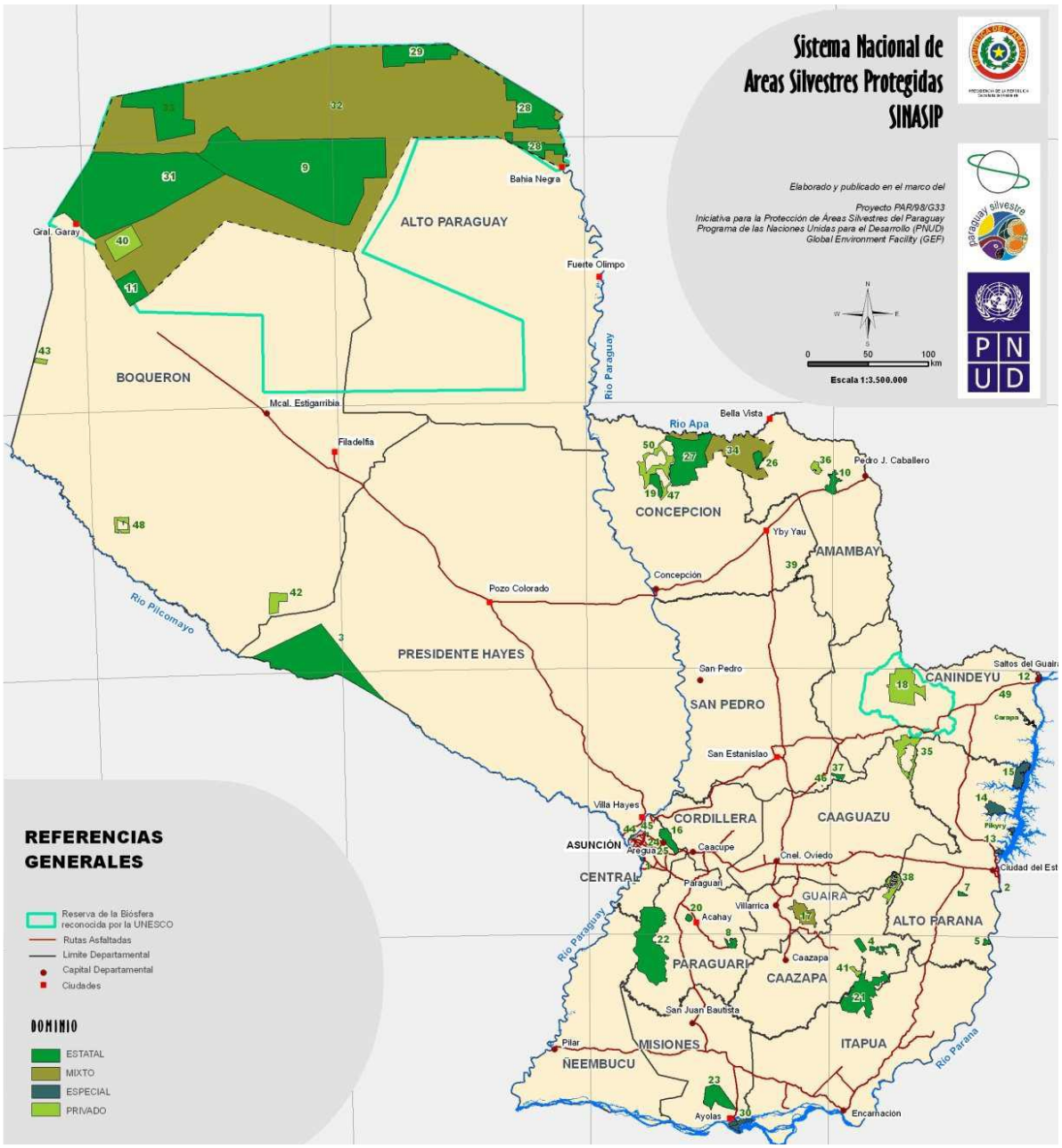
### 5.2.2 Áreas Silvestres Protegidas

Ninguno de los tramos de estudio se encuentra dentro del área de influencia de la red de espacios naturales del Paraguay, de acuerdo con del SINASIP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Paraguay).

En el Departamento de Caaguazú se encuentra sólo una reserva, la conocida Reserva Natural Morombi, ubicada al noreste del departamento de Caaguazú y que comparte límites con el Departamento de Canindeyú. La reserva natural no se verá afectada por la ejecución de las obras ya que se encuentra a más de 2 km del punto más próximo del trazado del Tramo 05 como puede verse a continuación en la siguiente figura.




**Figura 106.** Área Silvestre Protegida distante al Tramo 05.




| NR | CATEGORIA DE MANEJO | DENOMINACION | CREACION DEL AREA NORMA | FECHA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Zona Nacional: de Reserva | Cerro Lambaré | L Nº 25.764 | 31/03/1948 |
| 2 | Monumento Cientifico (*) | Moisés Bertoni | D Nº 11.270 | 13/04/1955 |
| 3 | Parque Nacional: | Tinfunqué | D Nº 18.205 | 04/05/1966 |
| 4 | Parque Nacional: | Caazapá | D Nº 30.952 | 14/02/1973 |
| 5 | Parque Nacional: | Ñacunday | D Nº 16.146 | 14/02/1973 |
| 6 | Parque Nacional: | Saltos del Guaira | D Nº 30.955 | 14/02/1973 |
| 7 | Reserva Nacional: | Kurüy | D Nº 30.956 | 14/02/1973 |
| 8 | Parque Nacional: | Ybycuí | D Nº 32.772 | 16/05/1973 |
| 9 | Parque Nacional: | Defensores del Chaco | D Nº 16.806 | 06/08/1975 |
| 10 | Parque Nacional: | Cerro Corá | D Nº 20.698 | 11/02/1976 |
| 11 | Parque Nacional: | Teniente Agripino Enciso | D Nº 15.936 | 21/05/1980 |
| 12 | Refugio Biológico: | Binacional Mbaracayú | RDE 52 | 27/06/1984 |
| 13 | Refugio Biológico: | Tati Tupi | RDE 52 | 27/06/1984 |
| 14 | Reserva Biológica: | Itabó | RDE 52 | 27/06/1984 |
| 15 | Reserva Biológica: | Limoy | RDE 52 | 27/06/1984 |
| 16 | Parque Nacional: | Lago Ypacaraí | D Nº 5.986 | 07/05/1990 |
| 17 | Res. de Rec. Manejados: | Yvytyrusu | D Nº 14.945 | 17/05/1990 |
| 18 | Reserva Natural: | Del Bosque Mbaracayu | L Nº 112 | 10/12/1991 |
| 19 | Parque Nacional: | Serranía de San Luis | D Nº 11.964 | 20/12/1991 |
| 20 | Monumento Natural: | Macizo Acahay | D Nº 13.682 | 29/05/1992 |
| 21 | Parque Nacional: | San Rafael | D Nº 5.838 | 29/05/1992 |
| 22 | Parque Nacional: | Lago Ypoa | D Nº 13.681 | 29/05/1992 |
| 23 | Refugio de Vida Silvestre: | Yabebyry | D Nº 16.147 | 18/01/1993 |
| 24 | Monumento Natural: | Cerro Chororí | L Nº 179 | 23/06/1993 |
| 25 | Monumento Natural: | Cerro Kõi | L Nº 179 | 23/06/1993 |
| 26 | Parque Nacional: | Bella Vista | D Nº 20.713 | 20/04/1998 |
| 27 | Parque Nacional: | Paso Bravo | D Nº 20.712 | 20/04/1998 |
| 28 | Parque Nacional: | Río Negro | R Nº 427 | 04/06/1998 |
| 29 | Monumento Natural: | Cerro Chovoreca | D Nº 21.566 | 24/06/1998 |
| 30 | Reserva Biológica: | Isla Yacyretá | R Nº 98 | 21/06/2000 |
| 31 | Parque Nacional: | Médanos del Chaco | D Nº 21.957 | 21/05/2001 |
| 32 | Reserva de la Biósfera: | Del Chaco (*) | D Nº 13.202 | 21/05/2001 |
| 33 | Reserva Natural: | Cerro Cabrera/Timane | D Nº 13.202 | 21/05/2001 |
| 34 | Reserva de la Biósfera: | Del Cerrado del Río Apa (*) | D Nº 14.431 | 27/08/2001 |
| 35 | Reserva Natural: | Morombi | D Nº 14.910 | 08/10/2001 |
| 36 | Reserva Natural: | Arroyo Blanco | D Nº 14.944 | 09/10/2001 |
| 37 | Reserva Ecológica: | Capiibary | D Nº 18.219 | 12/08/2002 |
| 38 | Reserva Natural: | Ypeti | D Nº 21.346 | 10/06/2003 |
| 39 | Reserva Natural: | Kaí ragué | D Nº 1.977 | 11/03/2004 |
| 40 | Reserva Natural: | Ñu Guazu | D Nº 5.845 | 28/06/2005 |
| 41 | Reserva Natural: | Tapyta | D Nº 5.831 | 28/06/2005 |
| 42 | Reserva Natural: | Toro Mocho | D Nº 5.841 | 28/06/2005 |
| 43 | Reserva Natural: | Cañada del Carmen | L Nº 2.703 | 23/09/2005 |
| 44 | Reserva Ecológica: | Banco S. Miguel y Bahía de Asunción | L Nº 2.715 | 06/10/2005 |
| 45 | Res. de Rec. Manejados: | Ñu Guazu | L Nº 2.795 | 20/10/2005 |
| 46 | Paisaje Protegido: | Cerro Dos de Oro | L Nº 2.971 | 27/10/2005 |
| 47 | Reserva Natural: | Cerrados del Tagatiya | D Nº 7.791 | 30/06/2006 |
| 48 | Reserva Natural: | Palmar Quemado | D Nº 8.011 | 17/08/2006 |
| 49 | Reserva Natural: | Sin nombre. Área Protegida Municipal del Distrito Francisco Caballero Alvarez (Parte de Finca nº 888). | L Nº 3.106 | 14/11/2006 |
| 50 | Reserva Natural: | Tagatiya mi | D Nº 10.396 | 21/05/2007 |
| 0 | Refugio Biológico: | Pikyry | (**) | |
| 0 | Reserva Biológica: | Carapá | (**) | |

L Nº Ley de la Nación Nº
D Nº Decreto de la Nación Nº
R Nº Resolución de la Autoridad de Aplicación de la Ley de Areas Silestres Protegidas
RDE Resolución del Directorio Ejecutivo de la Itaipú Binacional
PE Plan Estratégico del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas
(*) Esta categoria no tiene norma respaldatoria, pero esta citada en el Plan Estratégico del 1993
(**) Estas áreas no cuentan con resolución de la Itaipú pero están siendo implementadas de hecho

**Figura 107.** Áreas Silvestres Protegidas.

### 5.2.3 Flora

#### A. Ecorregión Selva Central

La ecorregión es típicamente una selva sub-tropical (Tortorelli 1966), también descripta como bosque húmedo templado cálido por Holdridge (1969), presenta una combinación de bosque alto en su mayoría, intercalándose con praderas naturales, en menor grado. Se observan las siguientes comunidades naturales (Vera, 1988, inéd.): Lagos, Lagunas, Esteros, Bosques en Suelos Saturados, Ríos, Arroyos, Nacientes de Agua, Saltos, Bosques Semicaducifolios Altos y Medios, Cerrados, Sabanas, Roquedales y Acantilados. Las actividades de la población están basadas en la producción agrícola, la explotación forestal y la ganadería.

El bosque presenta ejemplares arbóreos de hasta 35 m de altura. Las especies de plantas predominantes son: *Tabebuia sp*. (Lapacho); *Cedrela sp.* (Cedro); *Peltophorum dubium* (Yvyrá pytá); *Pterogyne nitens* (Yvyrá ró); *Myrocarpus frondosus* (Incienso); *Balfourodendron riedelianum* (Guatambú); *Albizia_hassleri* (Yvyrá yú); *Cabralea sp*.(Cancharana). Las especies de plantas consideradas amenazadas son: *Aspidosperma polyneuron* (peroba); *Callisthene hassleri*; *Myrcia genmiflora*, *Frailea sp*. (cactus); *Faramea cyanea;Lacistema hasslerianum;Trichilia slellatotomentosa* y*Vochysia cinnamomea*.

#### B. Ecorregión del Alto Paraná

Fito geográficamente el área pertenece a la Provincia Paranaense caracterizada por sierras y colinas de poca elevación con ecosistemas diferentes, desde el propio monte, denso y cerrado, hasta pantanales y cerrados, desarrollados tanto sobre suelos rasos como profundos.

El paisaje de la biodiversidad se compone de un mosaico de diferentes tipos de áreas protegidas conectadas entre sí por corredores biológicos en los cuales se pretende promover actividades económicas y sociales compatibles con la conservación de los recursos naturales para darles sustentabilidad.

El Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA) está íntegramente dentro de la Ecorregión Alto Paraná (CDC, 1990). Esta región ecológica incluye uno de los hábitats más amenazados e importantes a nivel mundial que es el bosque paranaense.

TORTORELLI (1966), caracteriza esta ecorregión como masa forestal densa, termo-higrófila tropical a subtropical, denominándola Selva del Alto Paraná. Ocupa una ancha zona litoral del río Paraná en donde la densidad de la masa forestal alcanza su máximo

bioeconómico, incluyendo abundantes lianas, epífitas helechos arborescentes y palmeras como el pindó (*Arecastrum romanzoffianum*) y el palmito (*Euterpes edulis*).

Según ACEVEDO et al (CDC, 1990), el área de influencia del proyecto pertenece a la Ecorregión Alto Paraná en la que se presentan las comunidades naturales como las turberas, nacientes, saltos, bosques en suelo saturado, ríos, arroyos y bosques semideciduos altos; considerando a la ecorregión con la de mayor riqueza faunística.

El área de influencia del proyecto está afectada por fuertes acciones antrópicas y ya prácticamente no contiene muestras representativas de los ecosistemas de la Ecorregión Alto Paraná, que está conformada por comunidades naturales de ríos, arroyos, saltos, nacientes de agua y bosques semicaducifolio alto.

Esta ecorregión es considerada de mayor diversidad faunística del país, y los afluentes del Río Paraná en su conjunto, forman hábitats únicos para el pato serrucho (*Mergus octosetaceus*).

En el área de Influencia existen especies arbóreas, tanto de especies nativas y exóticas, que se verán afectados.

Se indican a continuación las características de Comunidades Vegetales y Flora de la Ecorregión Alto Paraná

**Bosque Denso Semi decíduo Sub-húmedo**

Estos bosques se desarrollan en suelos arcillo-limosos a arcillo arenosos, profundos, de color rojo a rojo oscuro. Se trata de suelos húmedos, con moderado a buen drenaje mostrando capas de materia orgánica en la superficie que llegan incluso a 30 cm. de profundidad aproximadamente. La topografía del suelo se presenta sumamente ondulada siendo las pendientes suaves (0 – 5%) a muy fuertes (45 – 69%). Su distribución abarca, a nivel macro la ecorregión Alto Paraná.

Los bosques relictos que quedan a manera de galería en los ríos, y en el área que nos ocupa corresponde al Río Paraná. En general la vegetación arbórea llega como promedio a los 20 – 25 m. de altura, siendo el estrato emergente de unos 30 m. aproximadamente.

Así, el estrato superior se halla dominado por especies como: *Cedrela fissilis* (Cedro), *Tabebuia spp*. (Tajy), *Balfourodendron riedelianum* (Guatambú), *Nectandra megapotamica* (Laurel hu), *Myrocarpus frondosus* (Incienso), *Cabralea canjerana* (Cancharana), *Diatenopteryx sorbifolia* (Yvyra pi'u), *Enterolobium contortisiliquum* (Timbó), *Peltophorum*

*dubium* (Yvyra pyta), *Holocalyx balansae* (Yvyra pepe), *Patagonula americana* (Guajayvi), *Ocotea spp.* (Laurel guaika), *Anadenanthera colubrina* (Kurupa'y kuru) y *Cordia trichotoma* (Peterevy). Es común ver ejemplares aislados de *Araucaria angustifolia* (Kuri'y).

El estrato intermedio está caracterizado por especies como *Trichilia catigua* (Katigua pyta), *Fagara hyemalis* (Kuratura), *Plinia rivularis* (Yvaporoity), *Alchornea triplinervia* (Chipa rupa), *Machaerium stipitatum* (Ysapy'y), *Helietta apiculata* (Yvyra ovi), *Luehea divaricata* (Ka'a oveti), *Chrysophyllum gonocarpum* (Agua'i), *Bastardiopsis densiflora* (Loro blanco), *Garcinia brasiliensis* (Pakuri), *Cecropia pachystachya* (Amba'y), *Campomanesia xanthocarpa* (Guavira pyta), *Jacaratia spinosa* (Jacarati'a) y *Guadua angustifolia* (Takuarusu).

Dominan el estrato inferior Sorocea bomplandii (Ñandipa mí), Chasquea ramosissima (Takuarembó), Guarea kunthiana (Karaja bola), Merostachys claussenii (Takuapí), Euterpe edulis (Palmito), Psychotria spp., helechos como Adiantopsis radiata, Cyathea sp. (Helecho arborescente), Pteris sp. (Amambay), y Doryopteris sp. (Amambay). Las epífitas más comunes constituyen Phylodendron bipinatifidum (Guembé), Miltonia flavescens (Orquídea); cactus como Rhipsalis spp., y claveles del aire como Tillandsia spp.

Este ecosistema se encuentra fuertemente intervenido en los departamentos de Alto Paraná e Itapúa, evidenciando en su estructura alteraciones y degradación debido principalmente por la excesiva explotación de la madera, prueba de ello es la aparición y entrada agresiva de especies colonizadoras y pioneras como el *Merostachys claussenii* (Takuapí), dando un aspecto de impenetrabilidad e impidiendo la regeneración natural. Asimismo, el retroceso de superficie por la habilitación masiva de tierras para el uso urbano y agropecuario.

**Bosque de Galería**

Estos bosques están asociados a arroyos y ríos en zonas desarboladas o pobres en bosques. Son por lo general bosques bajos y ocupan valles y planicies sobre suelos pobres y con escurrimiento hídrico deficiente. Este bosque juega un papel importante en la protección de las riberas. Este tipo de bosque tiene menor importancia para la producción de madera, por ser de árboles bajos y tortuosos, pero juega un papel importante en la protección de las márgenes y cuencas. Sin embargo, alberga muchas especies aptas para leña y para el ramoneo del ganado, como por ejemplo las especies de Inga (BRACK & WEIK, 1994).

Según MERELES, 1993, es una formación boscosa de unos 12 a 15 metros que acompaña a los cursos de agua, sobre suelos sometidos a inundaciones periódicas. El suelo es de

color oscuro con abundante materia orgánica. Las especies características del estrato arbóreo son: ñangapiry (*Eugenia uniflora*), guavira pyta (*Campomanesia xanthocarpa*), yvaporoity (*Plinia rivularis var. baporeti*), guaviju (*Myrcianthes pungens*), ka'a oveti (*Luehea divaricata*), laurel hu (*Nectandra megapotamica*), kupa'y (*Copaifera langsdorfii*), tatajyva (*Maclura tinctoria*), yvyra piu guasu (*Enneatypus tenuiflorus*), guajaybi (*Patagonula americana*), y en algunos sitios takuara (*Guadua sp.*).

**Sabanas sobre suelos saturados o semi-saturados**

En las proximidades de los cursos de agua de ríos y arroyos, sobre suelos saturados con napa de agua superficial. Las especies herbáceas que ocurren en estos terrenos bajo condiciones de inundación o inundables son: *Thalia geniculata* (Guajo), *Panicum prionitis* (Carrizal), *Sorgastrum agrostoides, Andropogon lateralis, Paspalum devincenzii, Cyperus giganteus* (Piri), *Typha sp.* (Totora), *Eichhornia crassipes*. (Camalotes), *Eleocharis sp., Pistia sp.* (Llantén de agua).

#### *5.2.3.1 Desbroce*

La construcción, ampliación, mejoramiento o rehabilitación de caminos conlleva a realizar una limpieza de la franja de dominio sobre la cual se ejecutarán las obras. Ello supone un impacto y afectación a la cobertura vegetal mediante el despeje y desbroce del área de influencia directa de la zona de trabajo.

Para determinar el grado de afectación por desbroce (incluido desmonte o afectación de la vegetación), medida en hectáreas, se realizó un cálculo simple de la longitud de los tramos de estudio por el ancho de desbroce para la plataforma del camino.

**Cuadro 48. Desbroce por tramo**

| Nº | Tramo | Longitud (km) | Ancho (m) | Desbroce ($m^2$) | Desbroce (ha) |
|---|---|---|---|---|---|
| T01 | Carayao – Cerro Corai – Nicolás Bo | 12 | 20 | 240.000 | 24 |
| T02 | Cristo Rey – Asentamiento 24000 – A Norte – Carpa Cue | 35 | 20 | 700.000 | 70 |
| T03 | Ruta 2 – Calle 3 – Juan Manuel Frutos | 8 | 20 | 160.000 | 16 |
| T04 | Ruta 2 – Guavira – Calle 16 – R.I.3 Corrales | 22 | 20 | 440.000 | 44 |
| T05 | Ruta 13 – Vaqueria – Bella Vista – Virgen del Rosario – Ruta 10 (Curuguaty) | 83 | 20 | 1.660.000 | 166 |
| T06 | Ruta 7 – Guyra Campana – A Bola Cua – Empalme 2ª. Linea Balanza-Ramal Calle 1.80 | 16 | 20 | 320.000 | 32 |

| Nº | Tramo | Longitud (km) | Ancho (m) | Desbroce ($m^2$) | Desbroce (ha) |
|---|---|---|---|---|---|
| T07 | Calle San Antonio – Calle 6 Tacuary | 13 | 20 | 260.000 | 26 |
| T08 | Colonia Bella Vista – Empalme Araujo Cue | 17 | 20 | 340.000 | 34 |
| T09 | Cecilio Baez – Acceso Asentamiento Mariano Diaz | 10 | 20 | 200.000 | 20 |
| T11 | Mainumby – Pozo 5 | 8 | 20 | 160.000 | 16 |
| T12 | Conexión con el tramo: Cristo Rey – Carpa Cue | 4 | 20 | 80.000 | 8 |
| T13 | Celano – Arroyo Norte | 16 | 20 | 320.000 | 32 |
| T14 | Ruta 2 – Potrero Guayaibi – Calle 20 (Col Montanaro) | 17 | 20 | 340.000 | 34 |
| T15 | Empalme Toledo – Raul Arsenio Oviedo- Laguna Guasu -San Juan | 13 | 20 | 260.000 | 26 |
| T16 | R.I.3 Corrales – Calle 16 – Aº Tobatiry | 9 | 20 | 180.000 | 18 |

#### *5.2.3.2 Inventario forestal*

A fin de complementar la revisión de estudios bibliográficos y el cálculo de desbroce realizado más arriba se ha planteado realizar un monitoreo forestal en función de las áreas de mayor masa forestal de los tramos de estudio. También se ha tenido en cuenta para la selección de puntos las zonas IBA para realizar una observación y monitoreo de fauna.

Se definieron 9 (nueve) puntos de monitoreo para realizar el inventario forestal de la zona. En la siguiente imagen se presenta el mapa de inventario forestal y a continuación el cuadro con las coordenadas de los puntos de monitoreo. El registro fotográfico del monitoreo de fauna se encuentra en la sección de anexos.

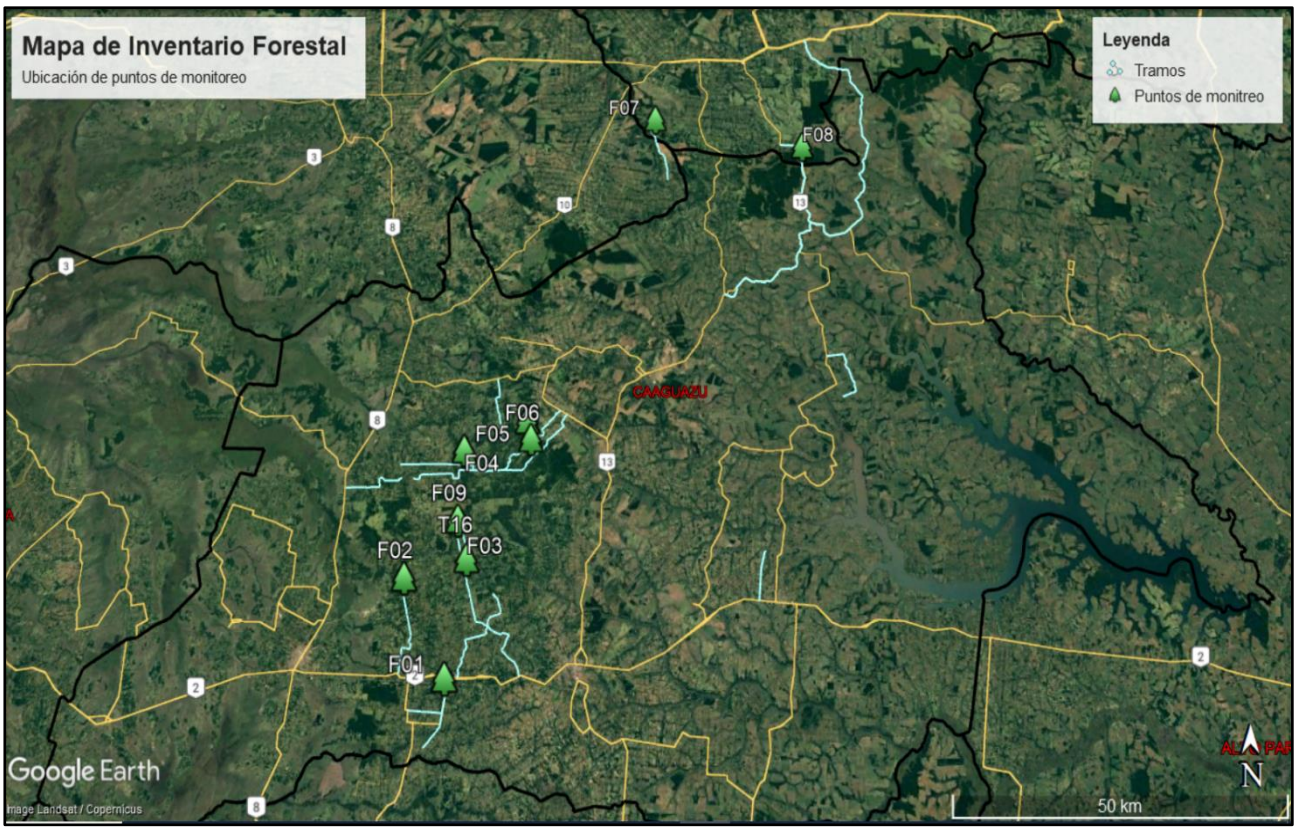



**Figura 108.** Ubicación de puntos de monitoreo.

**Cuadro 49. Coordenadas de ubicación de puntos de monitoreo**

| Punto | Coordenadas UTM | Tramo |
|---|---|---|
| F01 | X: 578825.00 e Y: 7179069.00 | Tramo 06 |
| F02 | X: 571584.00 e Y: 7193420.00 | Tramo 07 |
| F03 | X: 581271.00 e Y: 7196061.00 | Tramo 04 – cercano al Tramo 14 |
| F04 | X: 580007.00 e Y: 7212801.00 | Tramos 11 y 12 – cercano a los Tramos 01 y 02 |
| F05 | X: 590161.00 e Y: 7217388.00 | Tramo 02 - cercano al Tramo 09 |
| F06 | X: 590877.00 e Y: 7214482.00 | Tramo 13 |
| F08 | X: 638466.00 e Y: 7266153.00 | Tramo 08 – cercano al Tramo 05 |
| F09 | X: 579582.74 e Y: 7201980.33 | Tramo 16 |

### 5.2.3.2.1 Inventario Forestal - Punto F01

| INVENTARIO FORESTAL | |
|---|---|
| **LUGAR:** F01 - Blas Garay | **FECHA:** 16/12/2021 |

Se llevó a cabo el relevamiento de las especies forestales presentes en ambos lados de la calle de referencia. Se ha dividido el inventario en dos partes; el primero lado derecho (Fig. 27) y el segundo lado izquierdo. En el presente informe se identificaron especies puntuales de árboles que se verán afectadas por el proyecto de caminos vecinales. Además, se han tomado las muestras de 12 metros desde el punto cero de la calle. Durante la observación in situ, se constata que hay una gran variedad de especies forestales con DAP menor a 11 cm y con altura aproximada de 10 a 15 metros. Además, se ha identificado un esteral con un cauce hídrico al final del punto de observación.




**Figura 109.** Ubicación de punto F01 de monitoreo.

A continuación, en el siguiente cuadro se citan las especies forestales identificadas y en la sección de anexos se presenta el registro fotográfico de los árboles inventariados.

**Cuadro 50. Inventario forestal – F01**

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Nombre Común |
|---|---|---|---|---|
| | ***LADO DERECHO*** | | | |
| 1 | *Paulownia spp.* | 43,5 | 6 | Kiri |
| 2 | *Eucalyptus grandis* | 8,5 | 15 | Eucalipto |
| 3 | *Eucalyptus grandis* | 9,7 | 14 | Eucalipto |
| 4 | *Eucalyptus grandis* | 10,1 | 18 | Eucalipto |
| 5 | *Eucalyptus grandis* | 7,1 | 12 | Eucalipto |
| 6 | *Eucalyptus grandis* | 10,5 | 15 | Eucalipto |
| 7 | *Eucalyptus grandis* | 9,5 | 13 | Eucalipto |
| 8 | *Eucalyptus grandis* | 8,7 | 12 | Eucalipto |
| 9 | *Eucalyptus grandis* | 10,2 | 13 | Eucalipto |
| 10 | *Eucalyptus grandis* | 11 | 13 | Eucalipto |
| 11 | *Eucalyptus grandis* | 8,9 | 11 | Eucalipto |
| 12 | *Eucalyptus grandis* | 9,2 | 12 | Eucalipto |
| 13 | *Eucalyptus grandis* | 7,8 | 11 | Eucalipto |
| 14 | *Eucalyptus grandis* | 7,5 | 11 | Eucalipto |
| 15 | *Eucalyptus grandis* | 8,1 | 11 | Eucalipto |
| 16 | *Eucalyptus grandis* | 10,3 | 15 | Eucalipto |
| 17 | *Eucalyptus grandis* | 8,4 | 11 | Eucalipto |
| 18 | *Eucalyptus grandis* | 8,5 | 11 | Eucalipto |
| 19 | *Eucalyptus grandis* | 7,8 | 11 | Eucalipto |
| 20 | *Eucalyptus grandis* | 7,9 | 11 | Eucalipto |
| 21 | *Eucalyptus grandis* | 8,5 | 11 | Eucalipto |
| 22 | *Eucalyptus grandis* | 8,6 | 11 | Eucalipto |
| 23 | *Eucalyptus grandis* | 10 | 15 | Eucalipto |
| 24 | *Eucalyptus grandis* | 9,4 | 12 | Eucalipto |
| 25 | *Eucalyptus grandis* | 9,5 | 12 | Eucalipto |
| 26 | *Eucalyptus grandis* | 7,9 | 11 | Eucalipto |
| 27 | *Eucalyptus grandis* | 8,3 | 11 | Eucalipto |
| 28 | *Eucalyptus grandis* | 9,6 | 12 | Eucalipto |
| 29 | *Eucalyptus grandis* | 8,2 | 11 | Eucalipto |
| 30 | *Eucalyptus grandis* | 7,6 | 11 | Eucalipto |
| 31 | *Eucalyptus grandis* | 9,5 | 12 | Eucalipto |
| 32 | *Eucalyptus grandis* | 10,5 | 15 | Eucalipto |
| 33 | *Eucalyptus grandis* | 10,2 | 15 | Eucalipto |
| 34 | *Eucalyptus grandis* | 9,8 | 12 | Eucalipto |
| 35 | *Eucalyptus grandis* | 11,2 | 15 | Eucalipto |
| 36 | *Eucalyptus grandis* | 8,6 | 11 | Eucalipto |
| 37 | *Eucalyptus grandis* | 8,8 | 11 | Eucalipto |
| 38 | *Eucalyptus grandis* | 8,7 | 11 | Eucalipto |

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Nombre Común |
|---|---|---|---|---|
| 39 | *Eucalyptus grandis* | 8,7 | 11 | Eucalipto |
| 40 | *Eucalyptus grandis* | 9,2 | 12 | Eucalipto |
| 41 | *Eucalyptus grandis* | 9,5 | 12 | Eucalipto |
| 42 | *Eucalyptus grandis* | 9,7 | 12 | Eucalipto |
| 43 | *Eucalyptus grandis* | 9,4 | 13 | Eucalipto |
| 44 | *Eucalyptus grandis* | 9,9 | 13 | Eucalipto |
| 45 | *Eucalyptus grandis* | 10,1 | 12 | Eucalipto |
| 46 | *Eucalyptus grandis* | 8,8 | 11 | Eucalipto |
| 47 | *Eucalyptus grandis* | 8,2 | 11 | Eucalipto |
| 48 | *Eucalyptus grandis* | 8,9 | 11 | Eucalipto |
| 49 | *Eucalyptus grandis* | 9 | 11 | Eucalipto |
| 50 | *Eucalyptus grandis* | 8,7 | 11 | Eucalipto |
| 51 | *Eucalyptus grandis* | 9,1 | 11 | Eucalipto |
| 52 | *Eucalyptus grandis* | 9,2 | 11 | Eucalipto |
| 53 | *Eucalyptus grandis* | 9,2 | 12 | Eucalipto |
| 54 | *Eucalyptus grandis* | 8,7 | 11 | Eucalipto |
| 55 | *Eucalyptus grandis* | 10 | 11 | Eucalipto |
| 56 | *Eucalyptus grandis* | 10,5 | 11 | Eucalipto |
| 57 | *Eucalyptus grandis* | 11 | 15 | Eucalipto |
| 58 | *Eucalyptus grandis* | 11,3 | 15 | Eucalipto |
| 59 | *Eucalyptus grandis* | 11,5 | 15 | Eucalipto |
| 60 | *Eucalyptus grandis* | 9,9 | 12 | Eucalipto |
| 61 | *Eucalyptus grandis* | 9,8 | 12 | Eucalipto |
| 62 | *Peltophorum dubium* | 12,1 | 6 | Yvyra Pyta |
| 63 | *Eucalyptus grandis* | 4,4 | 6 | Eucalipto |
| 64 | *Eucalyptus grandis* | 4,1 | 6 | Eucalipto |
| 65 | *Ficus enormis* | 27,2 | 17 | Guapo'y |
| 66 | *Enterolobium contortisiliquum* | 5 | 8 | Timbó |
| 67 | *Peltophorum dubium* | 14 | 9,5 | Yvyra Pyta |
| 68 | *Peltophorum dubium* | 3,8 | 7 | Yvyra Pyta |
| 69 | *Citrus × aurantium* | 2,1 | 3,5 | Naranja Hai |
| 70 | *Eucalyptus grandis* | 3,7 | 7 | Eucalipto |
| 71 | *Tabebuia heptaphylla* | 17,3 | 12 | Tajy Hu |
| 72 | Cordia americana | 6,4 | 7 | Guayaibí |
| 73 | *Laurus nobilis* | 2,5 | 4,5 | Laurel |
| 74 | *Melicoccus lepidopetalus* | 3,1 | 4,5 | Yva povo |
| 75 | *Spondia sp.* | 3,2 | 4,5 | Hojas largas |
| 76 | *Allophylus edulis* | 1,5 | 4,5 | Koku |
| 77 | *Psidium guajava* | 1,3 | 3 | Guayaba |
| 78 | *Ficus enormis* | 3,4 | 6,5 | Guapo'y |

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Nombre Común |
|---|---|---|---|---|
| 79 | *Laurus nobilis* | 2,5 | 6,5 | Laurel |
| 80 | *Laurus nobilis* | 3,5 | 6 | Laurel |
| 81 | *Citrus × aurantium* | 2 | 4,5 | Naranja Hai |
| 82 | Cordia americana | 1,5 | 3,5 | Guayaibí |
| 83 | Cordia americana | 3,4 | 5,5 | Guayaibí |
| 84 | *Cecropia adenopus* | 4 | 7 | Amba'y |
| 85 | *Eugenia uniflora* | 2 | 4 | Ñangapiry |
| 86 | *Cynodendron marginatum* | 2,5 | 4 | Pykasu rembi'u |
| 87 | *Allophylus edulis* | 3,3 | 4 | Koku |
| 88 | *Allophylus edulis* | 1,5 | 4 | Koku |
| 89 | *Casearia sylvestris* | 7 | 6 | Burro ka'a |
| 90 | *Ficus enormis* | 8 | 8 | Guapo'y |
| 91 | *Myrocarpus frondosus* | 8 | 8 | Incienso |
| 92 | *Myrocarpus frondosus* | 7,8 | 7,5 | Incienso |
| 93 | *Myrocarpus frondosus* | 13,2 | 10 | Incienso |
| 94 | *Pterogyne nitens* | 12 | 11 | Yvyraro |
| 95 | *Pterogyne nitens* | 7 | 10 | Yvyraro |
| 96 | *Ficus enormis* | 8,5 | 12 | Guapo'y |
| 97 | *Ficus enormis* | 11 | 8 | Guapo'y |
| | ***LADO IZQUIERDO*** | | | |
| 98 | *Ficus enormis* | 5,2 | 6 | Guapo'y |
| 99 | *Ficus enormis* | 10,4 | 7 | Guapo'y |
| 100 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 5 | 5 | Guayaibi sa'yju |
| 101 | *Parapiptadenia rigida* | 9 | 10 | Kurupa'y |
| 102 | *Syagrus romanzoffiana* | 7 | 5 | Pindó |
| 103 | *Syagrus romanzoffiana* | 4 | 4,5 | Pindó |
| 104 | *Acrocomia aculeata* | 6 | 6,5 | Mbokaja |
| 105 | *Parapiptadenia rigida* | 8,2 | 9 | Kurupa'y |
| 106 | *Citrus × aurantium* | 2 | 5,5 | Naranja hai |
| 107 | *Parapiptadenia rigida* | 8 | 6,5 | Kurupa'y |
| 108 | *Peltophorum dubium* | 12 | 8,5 | Yvyra Pyta |
| 109 | *Syagrus romanzoffiana* | 4 | 4 | Pindó |
| 110 | *Enterolobium contortisiliquum* | 6,9 | 6 | Timbó |
| 111 | *Cynodendron marginatum* | 2,5 | 4 | Pikasu rembi'u |
| 112 | *Leucaena leucocephala* | 10 | 6,5 | Leucaena |
| 113 | *Leucaena leucocephala* | 5,5 | 5 | Leucaena |
| 114 | *Peltophorum dubium* | 3,3 | 5 | Yvyra Pyta |
| 115 | *Peltophorum dubium* | 3 | 5 | Yvyra Pyta |
| 116 | *Leucaena leucocephala* | 6,5 | 3 | Leucaena |
| 117 | *Leucaena leucocephala* | 4 | 5 | Leucaena |

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Nombre Común |
|---|---|---|---|---|
| 118 | *Peltophorum dubium* | 3,9 | 4 | Yvyra Pyta |
| 119 | *Peltophorum dubium* | 3,8 | 4 | Yvyra Pyta |
| 120 | *Leucaena leucocephala* | 6,2 | 5 | Leucaena |
| 121 | *Leucaena leucocephala* | 6,5 | 5 | Leucaena |
| 122 | *Leucaena leucocephala* | 6,1 | 5 | Leucaena |
| 123 | *Leucaena leucocephala* | 6,3 | 5 | Leucaena |
| 124 | *Leucaena leucocephala* | 6,2 | 5 | Leucaena |
| 125 | *Eucalyptus grandis* | 3,5 | 4 | Eucalipto |
| 126 | *Eucalyptus grandis* | 9 | 10 | Eucalipto |
| 127 | *Eucalyptus grandis* | 4,3 | 12 | Eucalipto |
| 128 | *Eucalyptus grandis* | 8 | 15 | Eucalipto |
| 129 | *Eucalyptus grandis* | 9,5 | 11 | Eucalipto |
| 130 | *Eucalyptus grandis* | 9,6 | 10 | Eucalipto |
| 131 | *Eucalyptus grandis* | 9,8 | 13 | Eucalipto |
| 132 | *Eucalyptus grandis* | 9,8 | 13 | Eucalipto |
| 133 | *Eucalyptus grandis* | 10,1 | 14 | Eucalipto |
| 134 | *Eucalyptus grandis* | 11 | 15 | Eucalipto |
| 135 | *Eucalyptus grandis* | 11,2 | 15 | Eucalipto |
| 136 | *Eucalyptus grandis* | 5,8 | 12 | Eucalipto |
| 137 | *Eucalyptus grandis* | 7,8 | 12 | Eucalipto |
| 138 | *Eucalyptus grandis* | 8,1 | 12 | Eucalipto |
| 139 | *Eucalyptus grandis* | 5,8 | 11 | Eucalipto |
| 140 | *Eucalyptus grandis* | 6,5 | 10 | Eucalipto |
| 141 | *Eucalyptus grandis* | 7,3 | 15 | Eucalipto |
| 142 | *Eucalyptus grandis* | 7,8 | 15 | Eucalipto |
| 143 | *Eucalyptus grandis* | 10,1 | 15 | Eucalipto |
| 144 | *Eucalyptus grandis* | 10,2 | 15 | Eucalipto |
| 145 | *Eucalyptus grandis* | 8,9 | 13 | Eucalipto |
| 146 | *Eucalyptus grandis* | 9,2 | 14 | Eucalipto |
| 147 | *Eucalyptus grandis* | 9,8 | 15 | Eucalipto |
| 148 | *Psidium guajava* | 4,5 | 3,5 | Guayaba |
| 149 | *Inga uraguensis* | 5 | 5 | Ingá |
| 150 | *Eucalyptus grandis* | 1,8 | 5 | Eucalipto |
| 151 | *Peltophorum dubium* | 18,5 | 15 | Yvyra Pyta |
| 152 | *Eriobotrya japonica* | 3,6 | 4 | Nispero |

**Cuadro 51. Tipo de especies – F01**

| Descripción | Cantidad |
|---|---|
| Especies Nativas | 60 |
| Especies Exóticas | 92 |
| **TOTAL** | **152** |

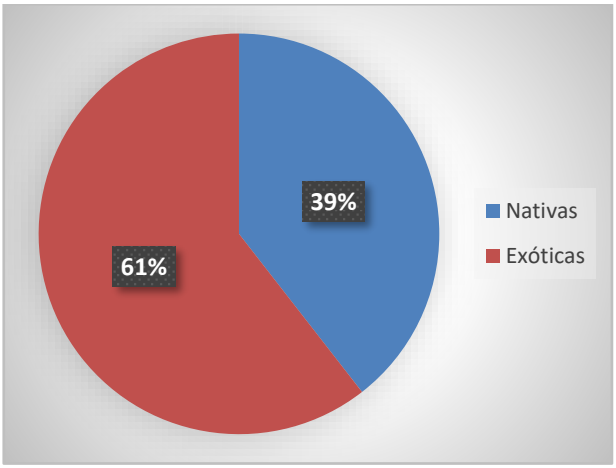



**Figura 110.** Relación entre especies nativas y exóticas – P01

### 5.2.3.2.2 Inventario Forestal - Punto F02

| INVENTARIO FORESTAL | |
|---|---|
| **LUGAR:** F02 - Calle 6 Tacuary | **FECHA:** 16/12/2021 |

Se llevó a cabo el relevamiento de las especies forestales presentes en la zona registrada en el mapa (Figura 29). En el presente informe se identificaron especies forestales puntuales a ser afectadas en el proyecto de caminos vecinales, tomando como muestra 15 metros desde el centro del camino existente.

Durante la observación in situ, se constata que hay una gran variedad de especies forestales con DAP menor a 12 cm y con altura aproximada de 10 a 15 metros. Además, en la zona se identificaron el paso de un cauce hídrico de bajo caudal con alcantarilla tubular, un cauce seco a 10 metros de calle, y del lado derecho un sendero a una propiedad privada.




**Figura 111.** Ubicación de punto F02 de monitoreo.

A continuación, en el siguiente cuadro se citan las especies forestales identificadas y en la sección de anexos se presenta el registro fotográfico de los árboles inventariados.

**Cuadro 52. Inventario forestal – F02**

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| | ***LADO DERECHO*** | | | |
| 1 | *Guarea kunthiana* | 7 | 15 | Karaja Bola |
| 2 | *Guarea kunthiana* | 13 | 15 | Karaja Bola |
| 3 | *Guarea kunthiana* | 4,7 | 10 | Karaja Bola |
| 4 | *Guarea kunthiana* | 6,6 | 8 | Karaja Bola |
| 5 | *Guarea kunthiana* | 4,7 | 10 | Karaja Bola |
| 6 | *Cecropia adenopus* | 3,7 | 7 | Ambay |
| 7 | *Rubus ulmifolius* | 11 | 10 | Mora Silvestre |
| 8 | *Allophylus edulis* | 3,5 | 8 | Koku |
| 9 | *Cedrelafis silis Vell* | 2 | 5 | Cedro |
| 10 | | 4,3 | 8 | Yasy'y |
| 11 | *Mangifera indica L.* | 3,8 | 5 | Mango común |
| 12 | *Inga laurina* | 9,5; 9,6 | 15 | Inga guasu |
| 13 | *Inga laurina* | 12 | 15 | Inga guasu |
| 14 | *Eugenia uniflora* | 9,2 | 15 | Ñangapiry |

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 15 | *Ficus enormis* | 7,5 | 13 | Guapo'y |
| 16 | *Myrocarpus frondosus* | 16,8 | 20 | Incienso |
| 17 | *Albizianiopoides* | 4,1 | 8 | Ka'i kyhyjeha |
| 18 | *Myrocarpus frondosus* | 7 | 12 | Incienso |
| 19 | *Guarea kunthiana* | 19 | 18 | Karaja bola |
| 20 | *Guarea kunthiana* | 2,1 | 6 | Karaja bola |
| 21 | *Guarea kunthiana* | 5 | 10 | Karaja bola |
| 22 | *Myrocarpus frondosus* | 10,5 | 15 | incienso |
| 23 | *Inga laurina* | 13,5 | 20 | Inga ka'aguay |
| 24 | *Ficus enormis* | | | Guapo'y |
| 25 | *Anadenanthera colubrina* | 5,3 | 10 | Kurupa'y |
| 26 | *Anadenanthera colubrina* | 3 | 6 | Kurupa'y |
| 27 | *Myrocarpus frondosus* | 6,6 | 15 | incienso |
| | ***LADO IZQUIERDO*** | | | |
| 28 | *Albizianiopoides* | 5 | 6 | Ka´ikyhyjeha |
| 29 | *Anadenanthera colubrina* | 15 | 10 | Kurupa'y |
| 30 | *Inga laurina* | 4 | 8 | Inga guasu |
| 31 | *Inga laurina* | | 10 | Inga guasu |
| 32 | *Anadenanthera colubrina* | 18,5 | 20 | Kurupa'y |
| 33 | *Cecropia adenopus* | 1,5 | 4,5 | Amba´y |
| 34 | *Anadenanthera colubrina* | 6 | 10 | Kurupa'y |
| 35 | *Anadenanthera colubrina* | 5,2 | 8 | Kurupa'y |

**Cuadro 53. Tipo de especies – F02**

| Descripción | Cantidad |
|---|---|
| Especies Nativas | 33 |
| Especies Exóticas | 2 |
| **TOTAL** | **35** |

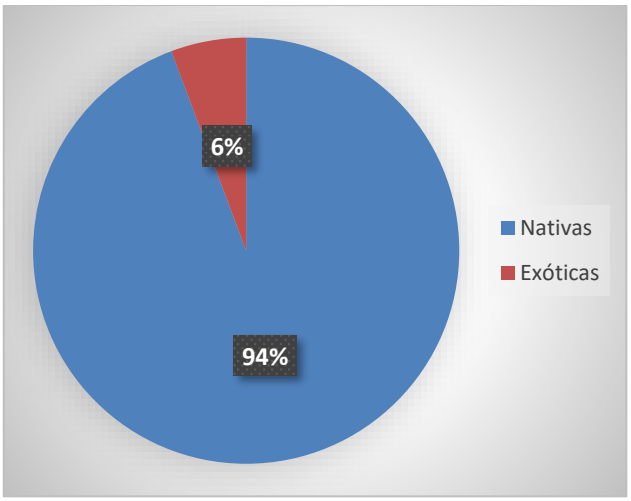



**Figura 112.** Relación entre especies nativas y exóticas – F02

### 5.2.3.2.3 Inventario Forestal - Punto F03

| INVENTARIO FORESTAL | |
|---|---|
| **LUGAR:** F03 - R.I. 3 Corrales | **FECHA:** 16/12/2021 |

Se llevó a cabo el relevamiento de las especies forestales presentes en la zona registrada en el mapa (Figura 31). Se identificaron especies forestales puntuales a ser afectadas en el proyecto de caminos vecinales, tomando como muestra 15 metros desde el centro del camino existente en un área aproximada de 14.000 $m^2$.

En la observación in situ, se identifica un alto tránsito de vehículos de todo tipo inclusive camiones pesados, una alta intervención antrópica, viviendas rurales principalmente con actividades de agricultura y ganadería. Además, en el tramo del camino se identificaron drenajes superficiales (cunetas) en ambos lados. Con algunos pasos de alcantarillas tubulares.

Se tomaron muestras de especies forestales de ambos márgenes del tramo, se observan áreas de bosques secundarios degradados, con especies forestales nativas con DAP menor a 18 cm y con altura aproximada de 8 a 12 metros.

En el lado de mayor masa boscosa se identificó un estero inundable, un cauce hídrico seco (cauce hídrico 1), una naciente de agua cauce hídrico intermitente (cauce hídrico 2).

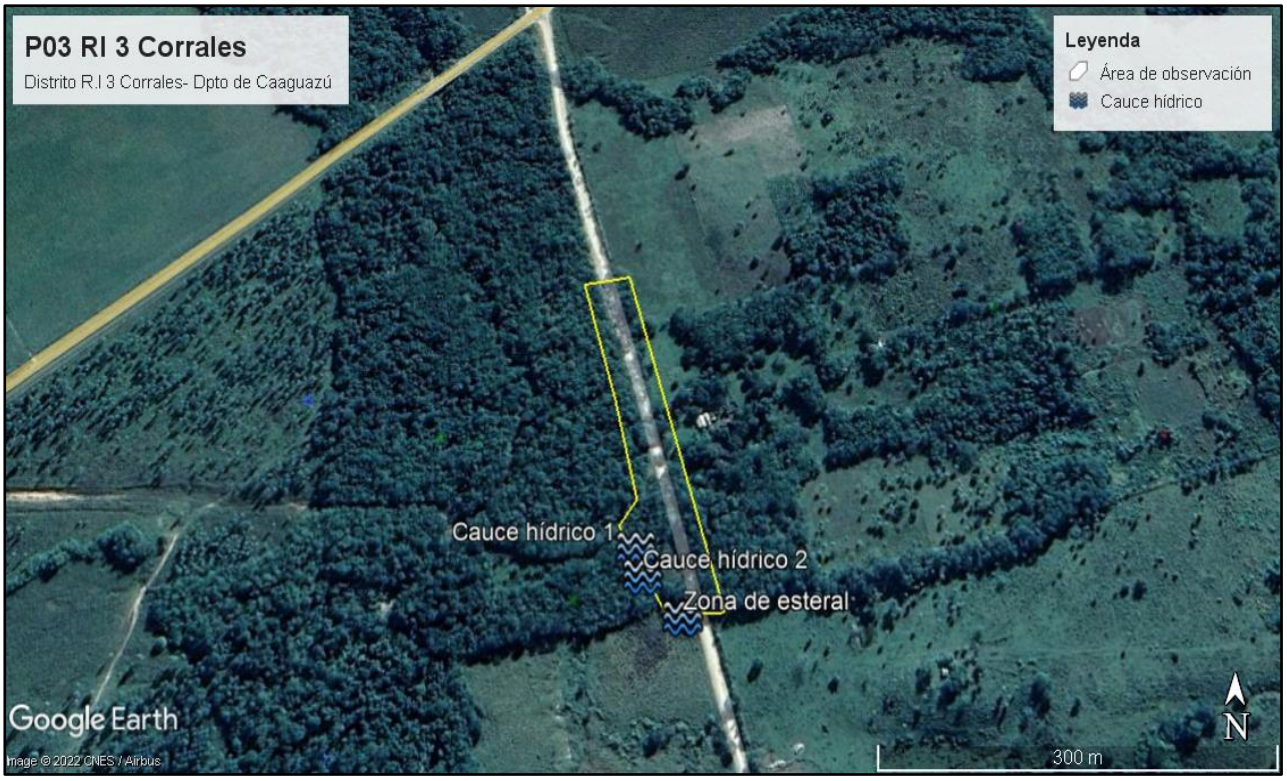



**Figura 113.** Ubicación de punto F03 de monitoreo.

A continuación, en el siguiente cuadro se citan las especies forestales identificadas y en la sección de anexos se presenta el registro fotográfico de los árboles inventariados.

**Cuadro 54. Inventario forestal – F03**

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 1 | *Peltophorum dubium* | 6,5 | 13 | Yvyra Pyta |
| 2 | *Peltophorum dubium* | 6,5 | 13 | Yvyra Pyta |
| 3 | *Peltophorum dubium* | 12 | 14 | Yvyra Pyta |
| 4 | *Anadenanthera colubrina* | 6 | 12 | Kurupa´y |
| 5 | *Eugenia uniflora* | 1,5 | 6 | ÑangapIry |
| 6 | *Peltophorum dubium* | 9 | 12 | Yvyra Pyta |
| 7 | *Anadenanthera colubrina* | 1,55 | 8 | Kurupa´y |
| 8 | *Guazuma ulmifolia* | 3 | 10 | Kamba aka |
| 9 | *Sapium glandulosum* | 7,7 | 12 | Kurupika´y |
| 10 | *Sapium glandulosum* | 4 | 10 | Kurupika´y |
| 11 | *Sapium glandulosum* | 5 | 12 | Kurupika´y |
| 12 | *Sapium glandulosum* | 8 | 10 | Kurupika´y |
| 13 | *Sapium glandulosum* | 12 | 15 | Kurupika´y |
| 14 | *Patagonula americana L.* | 3 | 9 | Guayaivi |
| 15 | *Sapium glandulosum* | 2 | 6 | Kurupika´y |

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 16 | *Citrus × limonia* | 1,5 | 6 | Limón común |
| 17 | *Anadenanthera colubrina* | 2 | 7 | Kurupa´y |
| 18 | *Patagonula americana L.* | 2 | 6 | Guayaivi |
| 19 | *Anadenanthera colubrina* | 4 | 6 | Kurupa´y |
| 20 | *Eugenia uniflora* | 5 | 10 | Ñangapiry |
| 21 | *Peltophorum dubium* | 4,5 | 8 | Yvyra Pyta |
| 22 | *Hexachlamys edulis* | 5 | 10 | Yva hai |
| 23 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 6 | 12 | Guayaivi Sa'yju |
| 24 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 4 | 11 | Guayaivi Sa'yju |
| 25 | *Anadenanthera colubrina* | 9 | 15 | Kurupa´y |
| 26 | *Guazuma ulmifolia* | 12 | 15 | Kamba aka |
| 27 | *Guazuma ulmifolia* | 12,2 | 15 | Kamba aka |
| 28 | *Eugenia uniflora* | 5 | 8 | Ñangapyry |
| 29 | *Guazuma ulmifolia* | 21 | 18 | Kamba aka |
| 30 | *Anadenanthera colubrina* | 4 | 8 | Kurupa´y |
| 31 | *Guazuma ulmifolia* | 16 | 18 | Kamba aka |
| 32 | *Anadenanthera colubrina* | 6,1 | 8 | Kurupa´y |
| 33 | *Eugenia uniflora* | 4,5 | 8 | Ñangapiry |
| 34 | *Senegalia praecox (Griseb.)* | 6,3 | 6 | Jukeri |
| 35 | *Citrus × aurantium* | 5,2 | 6 | Apepu |
| 36 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 37 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 38 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 39 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 40 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 41 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 42 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 43 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 44 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 45 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 46 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 47 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 48 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 49 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 50 | *Sapium glandulosum* | | | Kurupika´y |
| 51 | *Acrocomia aculeata* | 6 | 7 | Cocotero |
| 52 | *Sapium glandulosum* | 5 | 7 | Kurupika´y |
| 53 | *Sapium glandulosum* | 5,2 | 6 | Kurupika´y |
| 54 | *Peltophorum dubium* | 7 | 12 | Yvyra Pyta |

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 55 | *Peltophorum dubium* | 4 | 8 | Yvyra Pyta |
| 56 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 2 | 6 | Guayaivi Sa'yju |
| 57 | *Peltophorum dubium* | 4 | 8 | Yvyra pyta |
| 58 | *Peltophorum dubium* | 4,2 | 6 | Yvyra Pyta |
| 59 | *Peltophorum dubium* | 6 | 8 | Yvyra Pyta |
| 60 | *Patagonula americana L.* | 3,1 | 6 | Guayaivi |
| 61 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 7,5 | 8 | Guayaivi Sa'yju |
| 62 | *Patagonula americana L.* | 1,5 | 4 | Guayaivi |
| 63 | *Eriobotrya japonica* | 8,1 | 10 | Nispero |
| 64 | *Handroanthus heptaphyllus* | 7 | 10 | Tajy |
| 65 | *Handroanthus heptaphyllus* | 1,5 | 6 | Tajy |
| 66 | *Handroanthus heptaphyllus* | 2 | 6 | Tajy |
| 67 | *Handroanthus heptaphyllus* | 3,2 | 7 | Tajy |
| 68 | *Handroanthus heptaphyllus* | 1,8 | 6 | Tajy |
| 69 | *Peltophorum dubium* | 1,1 | 12 | Yvyra Pyta |
| 70 | *Patagonula americana L.* | 2,1 | 14 | Guayaivi |
| 71 | *Peltophorum dubium* | 14,3 | 15 | Yvyra Pyta |
| 72 | *Guazuma ulmifolia* | 12 | 15 | Kamba aka |
| 73 | *Patagonula americana L.* | 11,3 | 15 | Guayaivi |
| 74 | *Peltophorum dubium* | 6,5 | 12 | Yvyra Pyta |
| 75 | *Peltophorum dubium* | 5 | 8 | Yvyra Pyta |
| 76 | *Peltophorum dubium* | 6 | 10 | Yvyra Pyta |
| 77 | *Peltophorum dubium* | 7,3 | 10 | Yvyra Pyta |
| 78 | *Peltophorum dubium* | 5,7 | 10 | Yvyra Pyta |
| 79 | *Peltophorum dubium* | 8,5 | 12 | Yvyra Pyta |
| 80 | *Peltophorum dubium* | 10 | 12 | Yvyra Pyta |
| 81 | *Peltophorum dubium* | 6,5 | 10 | Yvyra Pyta |
| 82 | *Peltophorum dubium* | 8 | 12 | Yvyra Pyta |

**Cuadro 55. Tipo de especies – F03**

| Descripción | Cantidad |
|---|---|
| Especies Nativas | 80 |
| Especies Exóticas | 2 |
| **TOTAL** | **82** |

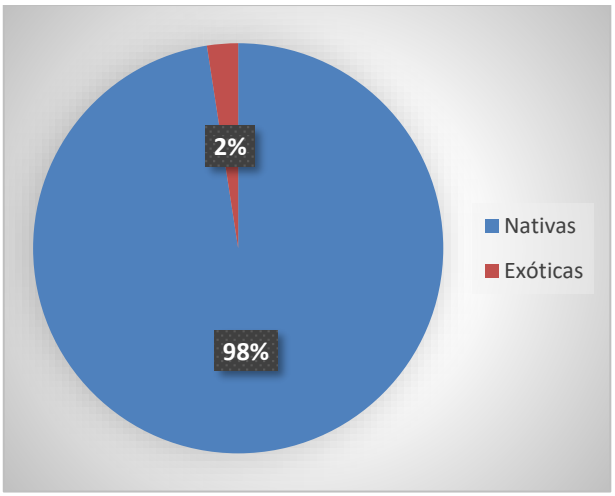



**Figura 114.** Relación entre especies nativas y exóticas – F03

### 5.2.3.2.4 Inventario Forestal - Punto F04

| INVENTARIO FORESTAL | |
|---|---|
| **LUGAR:** F04 – Calle 6 Tacuary | **FECHA:** 16/12/2021 |

Se llevó a cabo el relevamiento de las especies forestales presentes en la zona registrada en el mapa (Figura 33). En el presente informe se identificaron especies forestales puntuales a ser afectadas en el proyecto de caminos vecinales, tomando como muestra 15 metros desde el centro del camino existente. Se tomaron muestras aleatorias de especies próximas al futuro eje del camino, a lo largo de 650 metros aproximadamente.

Durante la observación in situ, se constató que hay una gran variedad de especies forestales con DAP menor a 10 cm y con altura aproximada de 7 a 15 metros, en su mayoría autóctonas (nativas). Además, en la zona se identificaron el paso de un cauce hídrico parcialmente seco (a 25 metros del punto medio de referencia, con presencia de agua), y otra zona de rastros de paso de agua, que quizás por la sequía se encontraban secos.

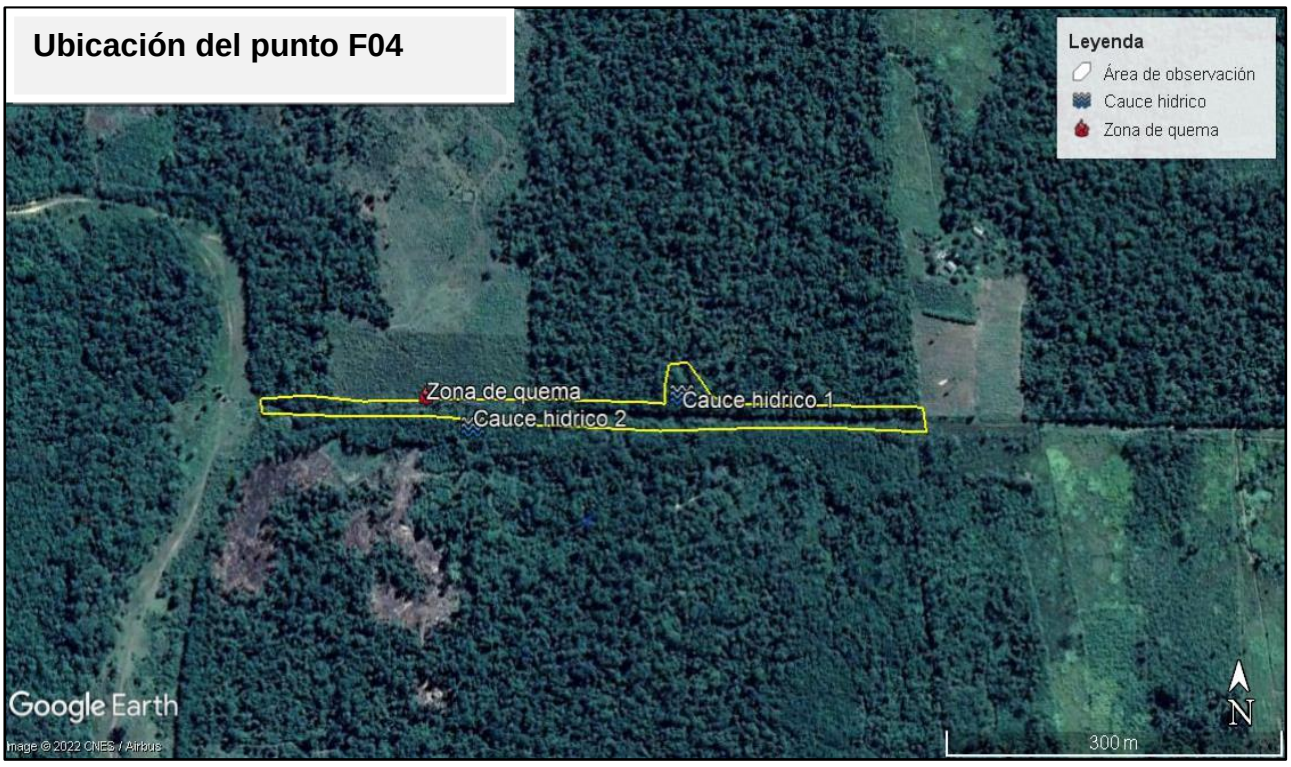



**Figura 115.** Ubicación de punto F04 de monitoreo.

Observación del tramo vecinal no transitable para vehículos, bosque degradado con alta intervención antrópica en la zona, en su mayoría árboles de pequeño y mediano porte, zona de quema y desmonte, actividades ganaderas y agropecuarias.

A continuación, en el siguiente cuadro se citan las especies forestales identificadas y en la sección de anexos se presenta el registro fotográfico de los árboles inventariados.

**Cuadro 56. Inventario forestal – F04**

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 1 | *Parapiptadenia rigida* | 9,2 | 10 | Kurupa'y |
| 2 | *Parapiptadenia rigida* | 8,5 | 13 | Kurupa'y |
| 3 | *Parapiptadenia rigida* | 5 | 9 | Kurupa'y |
| 4 | *Peltophorum dubium* | 3,5 | 4 | Yvyra Pyta |
| 5 | *Enterolobium contortisiliquum* | 26 | 15 | Timbó |
| 6 | *Peltophorum dubium* | 9,6 | 14 | Yvyra Pyta |
| 7 | *Chusquea ramosissima* | | | Tacuarembo |
| 8 | *Peltophorum dubium* | 8 | 13 | Yvyra Pyta |
| 9 | *Inga laurina* | 6,45 | 8 | Inga Guasu |
| 10 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 1,5 | 6 | Guayaivi Sa'y ju |
| 11 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 2,4 | 5 | Guayaivi Sa'y ju |
| 12 | *Eugenia uniflora* | 3,5 | 6 | Ñangapiry |

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 13 | *Eugenia uniflora* | 6 | 8 | Ñangapiry |
| 14 | *Eugenia uniflora* | 2 | 4 | Ñangapiry |
| 15 | *Nectandra lanceolata* | 2,5 | 6 | Laurel |
| 16 | *Nectandra lanceolata* | 3,5 | 6 | Laurel |
| 17 | *Nectandra lanceolata* | 1,5 | 7 | Laurel |
| 18 | *Guazuma Ulmifolia* | 6 | 10 | Kamba aka |
| 19 | *Syagrus romanzoffiana* | 5 | 6,5 | Pindó |
| 20 | *Guazuma Ulmifolia* | 7,7 | 12 | Kamba aka |
| 21 | *Guazuma Ulmifolia* | 8 | 10 | Kamba aka |
| 22 | *Peltophorum dubium* | 7 | 10 | Yvyra Pyta |
| 23 | *Peltophorum dubium* | 5 | 15 | Yvyra Pyta |
| 24 | *Nectandra lanceolata* | 6 | 15 | Laurel |
| 25 | *Allophylus edulis* | 2 | 5 | Koku |
| 26 | *Peltophorum dubium* | 6 | 12 | Yvyra Pyta |
| 27 | *Guazuma Ulmifolia* | 3 | 10 | Kamba aka |
| 28 | *Peltophorum dubium* | 5 | 12 | Yvyra Pyta |
| 29 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 4 | 10 | Guayaivi Sa'yju |
| 30 | *Peltophorum dubium* | 7 | 15 | Yvyra Pyta |
| 31 | | 4,5 | 6 | Ciruela |
| 32 | *Guazuma Ulmifolia* | 5 | 5,8 | Kamba aka |
| 33 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 6 | 6 | Guayaivi Sa'yju |
| 34 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 4 | 5 | Guayaivi Sa'yju |
| 35 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 4,2 | 7 | Guayaivi Sa'yju |
| 36 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 6,0; 6;1 | 7 | Guayaivi Sa'yju |
| 37 | *Parapiptadenia rigida* | 5 | 7 | Kurupa'y |
| 38 | *Parapiptadenia rigida* | 5 | 7,5 | Kurupa'y |
| 39 | *Peltophorum dubium* | 12 | 15 | Yvyra Pyta |
| 40 | *Parapiptadenia rigida* | 3 | 7 | Kurupa'y |
| 41 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 5 | 6 | Guayaivi Sa'yju |
| 42 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 9 | 8 | Guayaivi Sa'yju |
| 43 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 8,5 | 8 | Guayaivi Sa'yju |
| 44 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 6 | 7 | Guayaivi Sa'yju |
| 45 | *Guazuma Ulmifolia* | 10 | 10 | Kamba aka |
| 46 | *Guazuma Ulmifolia* | 3 | 6 | Kamba aka |
| 47 | *Guazuma Ulmifolia* | 5 | 7 | Kamba aka |
| 48 | *Campomanesia xanthocarpa* | 3,5 | 5 | Guavira |
| 49 | *Nectandra lanceolata* | 8 | 9 | Laurel |
| 50 | *Parapiptadenia rigida* | 4 | 6 | Kurupa'y |
| 51 | *Guazuma Ulmifolia* | 6 | 5 | Kamba aka |

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 52 | *Guazuma Ulmifolia* | 5 | 6,5 | Kamba aka |
| 53 | *Peltophorum dubium* | 7,12 | 10 | Yvyra Pyta |
| 54 | *Nectandra lanceolata* | 3,3 | 8 | Laurel |
| 55 | *Guazuma Ulmifolia* | 4 | 8 | Kamba aka |
| 56 | *Peltophorum dubium* | 9,2 | 6 | Yvyra Pyta |
| 57 | *Parapiptadenia rigida* | 7,3 | 5,5 | Kurupa'y |
| 58 | *Peltophorum dubium* | 7,5 | 8 | Yvyra Pyta |
| 59 | *Nectandra lanceolata* | 4,1 | 7,3 | Laurel |
| 60 | *Citrus × aurantium* | 3 | 6 | Apepu |
| 61 | *Allophylus edulis* | 3 | 6 | Koku |
| 62 | *Guazuma Ulmifolia* | 5 | 6,5 | Kamba aka |
| 63 | *Peltophorum dubium* | 5 | 5,8 | Yvyra Pyta |
| 64 | *Allophylus edulis* | 5,2 | 6 | Koku |
| 65 | *Guazuma Ulmifolia* | 4,6 | 7 | Kamba aka |
| 66 | *Guazuma Ulmifolia* | 5 | 8 | Kamba aka |
| 67 | *Parapiptadenia rigida* | 5 | 6,5 | Kurupa'y |
| 68 | *Nectandra lanceolata* | 6 | 7,6 | Laurel |
| 69 | *Nectandra lanceolata* | 8,2 | 8 | Laurel |
| 70 | *Citrus nóbilis* | 3 | 5 | Mandarina común |
| 71 | *Allophylus edulis* | 6 | 7 | Koku |
| 72 | *Citrus × aurantium* | 3 | 7 | Apepu |
| 73 | *Enterolobium contortisiliquum* | 5,5 | 8 | Timbo |
| 74 | *Terminalia triflora (Griseb.) Lillo* | 5 | 7 | Guayaivi Sa'yju |
| 75 | *Allophylus edulis* | 5 | 6 | Koku |
| 76 | *Acrocomia totai* | 6 | 5 | Mbokaja |
| 77 | *Parapiptadenia rigida* | 3 | 4,5 | Kurupa'y |
| 78 | | 6 | 5 | Kagueti |
| 79 | *Pterogyne nitens* | 6 | 8 | Yvyraro |
| 80 | *Citrus × aurantium* | 4 | 5 | Apepu |

**Cuadro 57. Tipo de especies – F04**

| Descripción | Cantidad |
|---|---|
| Especies Nativas | 80 |
| Especies Exóticas | 2 |
| **TOTAL** | **82** |

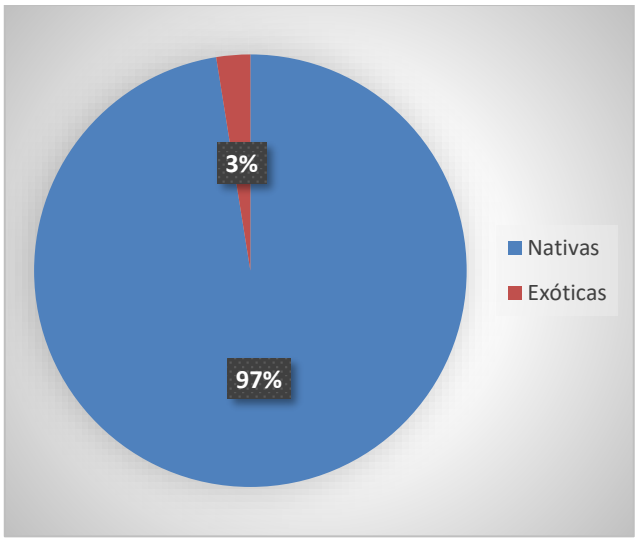



**Figura 116.** Relación entre especies nativas y exóticas – F04

### 5.2.3.2.5 Inventario Forestal - Punto F05

| INVENTARIO FORESTAL |
|---|
| **LUGAR:** F05 – Carayao, próximo a la Escuela Básica - 6ta Línea Carpa Kue |
| **FECHA:** 16/12/2021 |

Se llevó a cabo el relevamiento de las especies forestales presentes en la zona registrada en el mapa (Figura 35). En el presente informe se identificaron especies forestales puntuales a ser afectadas en el proyecto de caminos vecinales, tomando como muestra 15 metros desde el centro del camino existente

Durante la observación in situ, se identifica una alta intervención antrópica, viviendas rurales principalmente con actividades de agricultura y ganadería. No se identificaron cauces hídricos en el área de observación.

Se tomaron dos áreas principales para el muestreo de inventario forestal, el primer punto (área amarilla) tomando registros de especies forestales mayoritariamente de eucalipto y en el segundo punto (área verde) registro de especies forestales nativas. Se observan áreas de bosques secundarios degradados, con especies forestales con DAP menor a 10 cm y con altura aproximada de 8 a 12 metros.




**Figura 117.** Ubicación de punto F05 de monitoreo.

A continuación, en el siguiente cuadro se citan las especies forestales identificadas y en la sección de anexos se presenta el registro fotográfico de los árboles inventariados.

**Cuadro 58. Inventario forestal – F05**

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| | ***LADO DERECHO*** | | | |
| 1 | *Eucalyptus grandis* | 6 | 15 | Eucalipto |
| 2 | *Eucalyptus grandis* | 6 | 15 | Eucalipto |
| 3 | *Eucalyptus grandis* | 1,5 | 8 | Eucalipto |
| 4 | *Eucalyptus grandis* | 6,5 | 15 | Eucalipto |
| 5 | *Acrocomia aculeata* | 7,5 | 8 | Cocotero |
| 6 | *Eucalyptus grandis* | 5 | 15 | Eucalipto |
| 7 | *Eucalyptus grandis* | 6 | 15 | Eucalipto |
| 8 | *Peltophorum dubium* | 2 | 6 | Yvyra Pyta |
| 9 | *Eucalyptus grandis* | 4 | 12 | Eucalipto |
| 10 | *Peltophorum dubium* | 2 | 6 | Yvyra Pyta |
| 11 | *Eucalyptus grandis* | 6 | 14 | Eucalipto |
| 12 | *Tabebuia heptaphylla* | 8 | 18 | Tajy |
| 13 | *Cedrelafis silis* | 3 | 6 | Cedro |
| 14 | *Pterogyne nitens* | 5 | 10 | Yvyraro |

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 15 | *Eucalyptus grandis* | 6 | 18 | Eucalipto |
| 16 | *Albizianiopoides (Benth) Burkart* | 11 | 18 | Ka'i kyhyjeha |
| 17 | *Cordia americana L.* | 8 | 14 | Guayaivi |
| 18 | *Eucalyptus grandis* | 6,2 | 14 | Eucalipto |
| 19 | *Eucalyptus grandis* | 6,6 | 14 | Eucalipto |
| 20 | *Eucalyptus grandis* | 6,6 | 15 | Eucalipto |
| 21 | *Eucalyptus grandis* | 6,3 | 15 | Eucalipto |
| 22 | *Eucalyptus grandis* | 6,2 | 14 | Eucalipto |
| 23 | *Eucalyptus grandis* | 6,5 | 14 | Eucalipto |
| 24 | *Eucalyptus grandis* | 6,5 | 15 | Eucalipto |
| 25 | *Eucalyptus grandis* | 6,2 | 15 | Eucalipto |
| 26 | *Eucalyptus grandis* | 6,1 | 15 | Eucalipto |
| 27 | *Eucalyptus grandis* | 6 | 14 | Eucalipto |
| 28 | *Eucalyptus grandis* | 6 | 14 | Eucalipto |
| 29 | *Eucalyptus grandis* | 6 | 14 | Eucalipto |
| 30 | *Eucalyptus grandis* | 6,3 | 14 | Eucalipto |
| 31 | *Eucalyptus grandis* | 6,5 | 14 | Eucalipto |
| 32 | *Eucalyptus grandis* | 6,5 | 14 | Eucalipto |
| 33 | *Eucalyptus grandis* | 6,5 | 14 | Eucalipto |
| 34 | *Eucalyptus grandis* | 6,3 | 15 | Eucalipto |
| 35 | *Eucalyptus grandis* | 6,3 | 14 | Eucalipto |
| 36 | *Eucalyptus grandis* | 6,2 | 15 | Eucalipto |
| 37 | *Eucalyptus grandis* | 6,5 | 15 | Eucalipto |
| | ***LADO IZQUIERDO*** | | | |
| 38 | *Tabernaemontana catharinensis* | 13 | 12 | Sapirangy |
| 39 | *Tabernaemontana catharinensis* | 16,5 | 12 | Sapirangy |
| 40 | *Tabernaemontana catharinensis* | 4 | 10 | Sapirangy |
| 41 | *Albizianiopoides (Benth) Burkart* | 7 | 12 | Ka´i Kyhyjeha |
| 42 | *Peltophorum dubium* | 6,5 | 12 | Yvyra Pyta |
| 43 | *Cordia americana L.* | 8,3 | 14 | Guayaivi |
| 44 | *Peltophorum dubium* | 7,5 | 12 | Yvyra Pyta |
| 45 | *Peltophorum dubium* | 8 | 12 | Yvyra Pyta |
| 46 | *Chusquea ramosissima* | | | Tacuarembo (gramíneas) |

**Cuadro 59. Tipo de especies – F05**

| Descripción | Cantidad |
|---|---|
| Especies Nativas | 17 |
| Especies Exóticas | 29 |
| **TOTAL** | **46** |

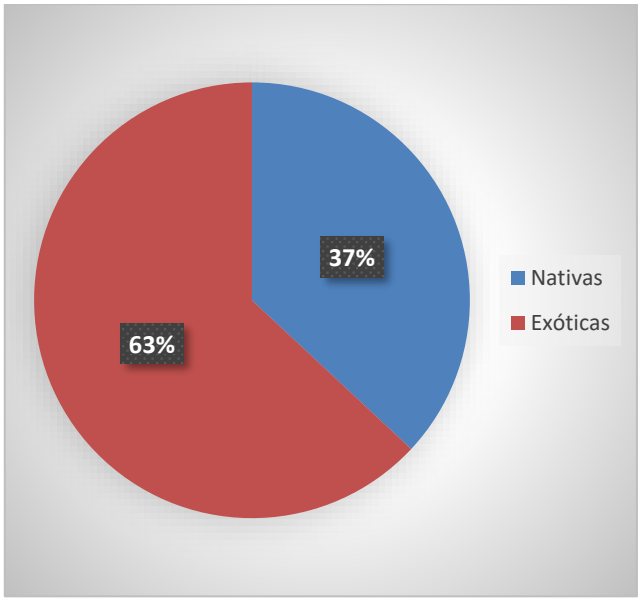



**Figura 118.** Relación entre especies nativas y exóticas – F05

### 5.2.3.2.6 Inventario Forestal - Punto F06

| INVENTARIO FORESTAL | |
|---|---|
| **LUGAR:** F06 Calle 24.000 - Distrito de Carayao | **FECHA:** 16/12/2021 |

Se llevó a cabo el relevamiento de las especies forestales presentes en la zona registrado en el mapa (Figura 37). Se identificaron especies forestales puntuales a ser afectadas en el proyecto de caminos vecinales, tomando como muestra 15 metros desde el centro del camino existente

Durante la observación in situ, se observó una alta intervención antrópica, viviendas rurales principalmente con actividades de agricultura y ganadería, áreas de bosques secundarios degradados, con especies forestales con DAP menor a 12 cm y con altura aproximada de 8 a 12 metros.

Además, en el trayecto del tramo se identificaron varios pasos de cauces hídricos, en su mayoría con drenaje artificial (alcantarilla tubular).

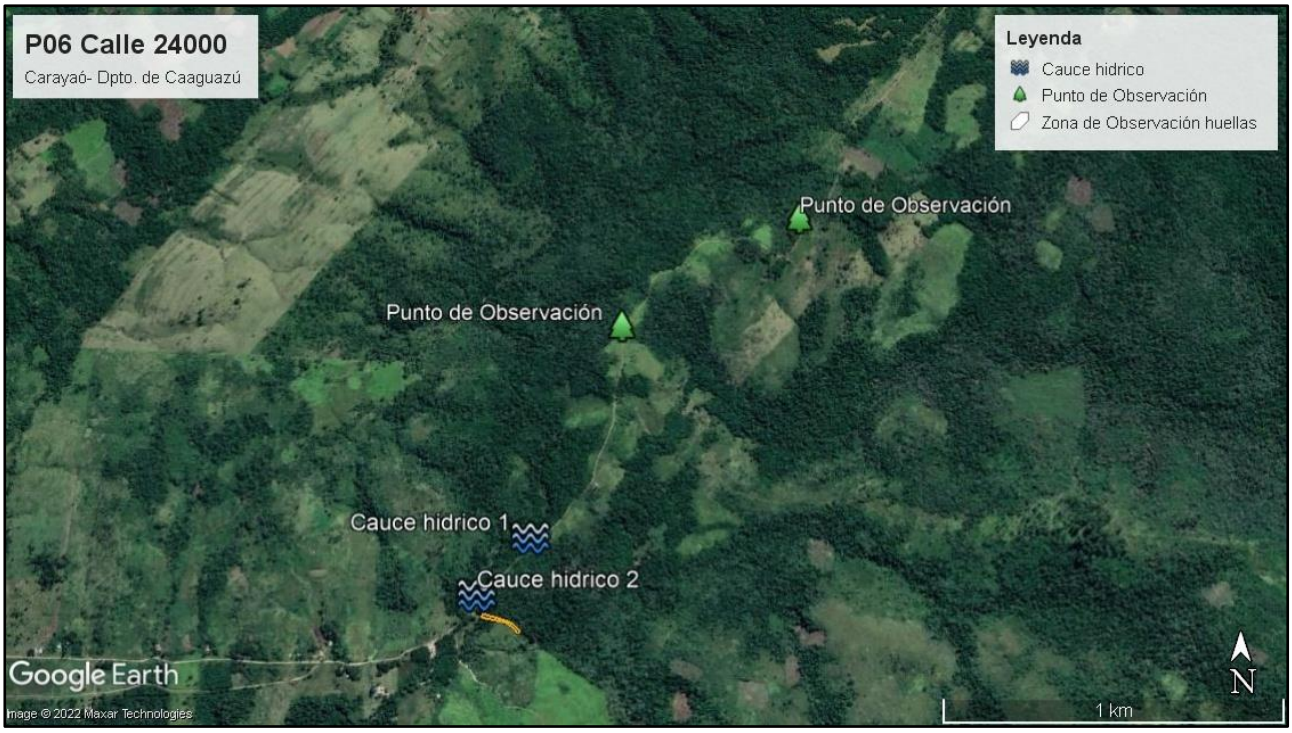



**Figura 119.** Ubicación de punto F06 de monitoreo.

A continuación, en el siguiente cuadro se citan las especies forestales identificadas y en la sección de anexos se presenta el registro fotográfico de los árboles inventariados.

**Cuadro 60. Inventario forestal – F06**

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 1 | *Cordia trichotoma* | 6 | 12 | Peterevy |
| 2 | *Balfourodendron riedelianum* | 5 | 12 | Guatambú |
| 3 | *Albizianiopoides (Benth) Burkart* | 8 | 12 | Ka'i kyhyjeha |
| 4 | *Peltophorum dubium* | 5 | 10 | Yvyra Pyta |
| 5 | *Peltophorum dubium* | 4,5 | 8 | YvyraPyta |
| 6 | *Enterolobium contortisiliquum* | 8 | 10 | Timbó |
| 7 | *Peltophorum dubium* | 5 | 8,5 | Yvyra Pyta |
| 8 | *Pterogynenitens* | 4,5 | 8 | Yvyraro |
| 9 | *Albizianiopoides (Benth)Burkart* | 4,5 | 8 | Ka'i kyhyjeha |
| 10 | *Guazuma ulmifolia* | 8 | 12 | Kamba aka |
| 11 | *Balfourodendron riedelianum* | 8 | 12 | Guatambú |
| 12 | *Cordia trichotoma* | 3 | 8 | Peterevy |
| 13 | *Cordia trichotoma* | 8 | 10 | Peterevy |
| 14 | *Cordia trichotoma* | 4,2 | 8 | Peterevy |

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 15 | *Cordia trichotoma* | 4,5 | 8 | Peterevy |
| 16 | *Cordia trichotoma* | 5 | 8 | Peterevy |
| 17 | *Cordia trichotoma* | 3,5 | 8 | Peterevy |
| 18 | *Cordia trichotoma* | 7,5 | 8 | Peterevy |
| 19 | *Cordia trichotoma* | 7,8 | 10 | Peterevy |
| 20 | *Cordia trichotoma* | 8 | 8 | Peterevy |
| 21 | *Cordia trichotoma* | 3,8 | 8 | Peterevy |
| 22 | *Cordia trichotoma* | 4,2 | 8 | Peterevy |
| 23 | *Cordia trichotoma* | 5,5 | 8 | Peterevy |
| 24 | *Cordia trichotoma* | 6 | 8 | Peterevy |
| 25 | *Cordia trichotoma* | 8 | 10 | Peterevy |
| 26 | *Cordia trichotoma* | 7,7 | 10 | Peterevy |
| 27 | *Cordia trichotoma* | 7,5 | 10 | Peterevy |
| 28 | *Cordia trichotoma* | 8 | 10 | Peterevy |
| 29 | *Cordia trichotoma* | 8,1 | 10 | Peterevy |
| 30 | *Cordia trichotoma* | 7,6 | 10 | Peterevy |
| 31 | *Cordia trichotoma* | 8 | 10 | Peterevy |

**Cuadro 61. Tipo de especies – F06**

| Descripción | Cantidad |
|---|---|
| Especies Nativas | 42 |
| Especies Exóticas | 0 |
| **TOTAL** | **42** |

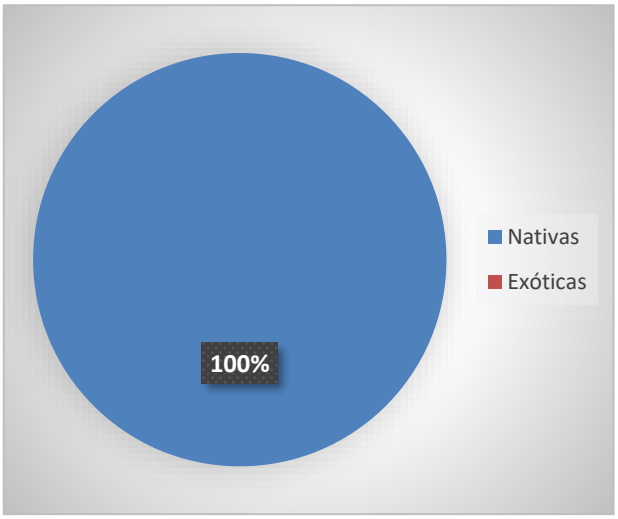



**Figura 120.** Relación entre especies nativas y exóticas – F06

### 5.2.3.2.7 Inventario Forestal - Punto F08

| INVENTARIO FORESTAL | |
|---|---|
| **LUGAR:** F08 – Ruta 13 | **FECHA:** 31/03/2022 |

Se llevó a cabo el relevamiento de las especies forestales presentes en la zona registrada en el mapa (Figura 41).

En el presente informe se identificaron especies forestales puntuales a ser afectadas en el proyecto de caminos vecinales, tomando como muestra 15 metros desde el centro del camino existente

Se tomó un punto principal para el registro de inventario forestal (mapa 1) con denominación Ruta 13. Durante la observación in situ, se identificó viviendas rurales y acceso a estancias principalmente con actividades de ganadería y agricultura extensiva. En el tramo áreas de bosques secundarios degradados, y en el punto georreferenciado, se pudo constatar algunas variedades de especies que se encuentran a más de 15 m del eje central de la ruta, junto a un cauce hídrico. En vista a eso, se tomó otro punto de monitoreo adicional de árboles próximo a la progresiva 16+200 del Tramo 5 con árboles identificados con DAP mayor a 12 cm, finalmente en la Figura 42 se visualizan ambos puntos considerados.

Durante el recorrido del camino fue se notó poco transito con paso de vehículos livianos considerando que el monitoreo se realizó un día lluvioso, por ende, bastante dificultad para transitar.




**Figura 121.** Ubicación de punto principal F08a de monitoreo.

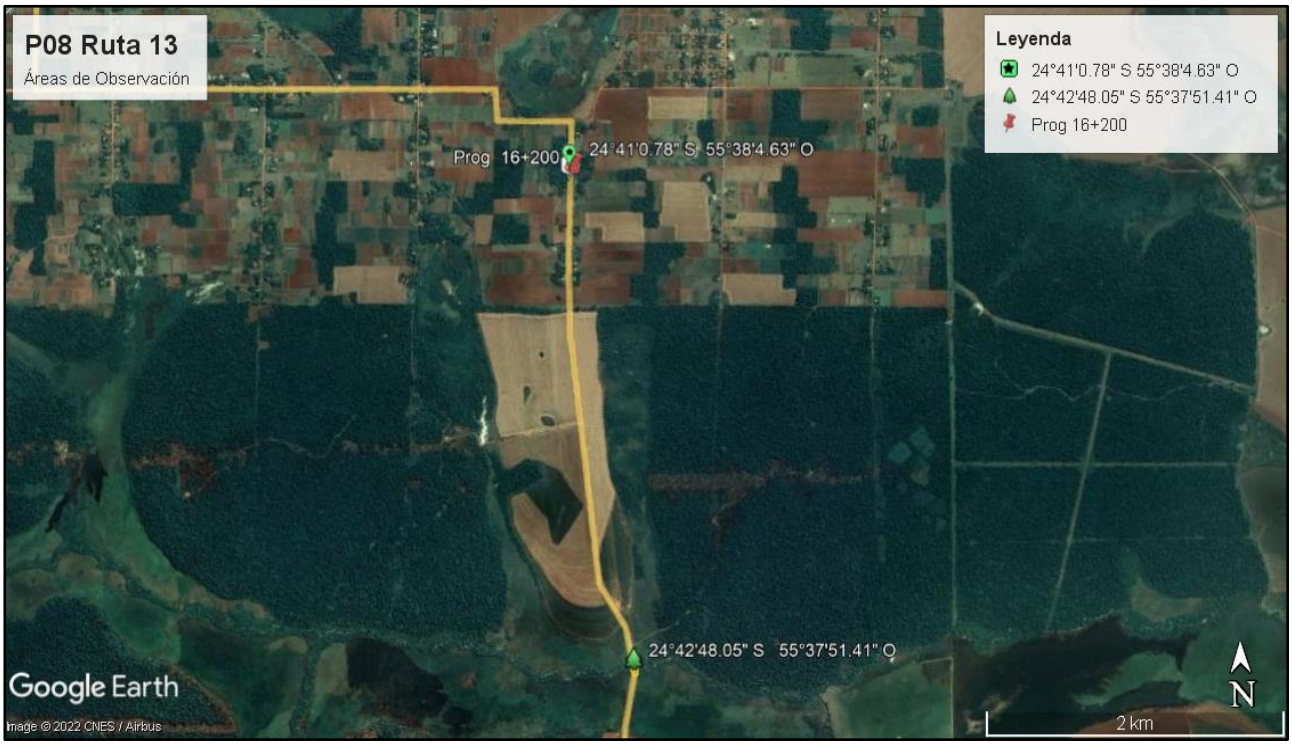



**Figura 122.** Ubicación de puntos F08b de monitoreo.

A continuación, en el siguiente cuadro se citan las especies forestales identificadas y en la sección de anexos se presenta el registro fotográfico de los árboles inventariados.

**Cuadro 62. Inventario forestal – F08**

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| | ***PUNTO F08a*** | | | |
| 1 | *Astronium balansae* | | | Urunde'y |
| 2 | *Geoffroea spinosa Jacq.* | | | Manduvira |
| 3 | *Peltophorum dubium* | | | Yvyra Pyta |
| 4 | *Acrocomia aculeata* | | | Cocotero |
| 5 | *Holocalyx balansae* | | | Alecrin |
| 6 | *Cecropia adenopus* | | | Amba'y |
| 7 | *T. catharinensis* | | | Sapirangy |
| | ***PUNTO F08b*** | | | |
| 8 | *Peltophorum dubium* | 14,5 | 20 | Yvyra Pyta |
| 9 | *Cordia americana L* | 14,5 | 20 | Guayaivi |
| 10 | *Cordia americana L* | 8,2 | 10 | Guayaivi |
| 11 | *Handroanthus heptaphyllus* | 9 | 16 | Tajy |
| 12 | *Cordia americana L* | 10 | 18 | Guayaivi |
| 13 | *Cordia americana L* | 8,5 | 15 | Guayaivi |
| 14 | *Cordia americana L* | 17 | 15 | Guayaivi |
| 15 | *Cordia americana L* | 8 | 12 | Guayaivi |
| 16 | *Cordia americana L* | 8 | 10 | Guayaivi |
| 17 | *Cordia americana L* | 9,5 | 12 | Guayaivi |
| 18 | *Cordia americana L* | 7,8 | 12 | Guayaivi |
| 19 | *Cordia americana L* | 7,8 | 15 | Guayaivi |
| 20 | *Cordia americana L* | 9,5 | 15 | Guayaivi |
| 21 | *Cordia americana L* | 11,5 | 15 | Guayaivi |
| 22 | *Cordia americana L* | 13 | 15 | Guayaivi |
| 23 | *Cordia americana L* | 8,5 | 15 | Guayaivi |
| 24 | *Cordia americana L* | 7,5 | 18 | Guayaivi |
| 25 | *Cordia americana L* | 14,5 | 20 | Guayaivi |
| 26 | *Cordia americana L* | 21 | 20 | Guayaivi |
| 27 | *Cordia americana L* | 16 | 15 | Guayaivi |
| 28 | *Cordia americana L* | 12 | 14 | Guayaivi |
| 29 | *Cordia americana L* | 18,5 | 20 | Guayaivi |
| 30 | *Cordia americana L* | 15,5 | 18 | Guayaivi |
| 31 | *Guarea kunthiana* | 8,5 | 9 | Karaja Bola |

**Cuadro 63. Tipo de especies – F08**

| Descripción | Cantidad |
|---|---|
| Especies Nativas | 31 |
| Especies Exóticas | 0 |
| **TOTAL** | **31** |

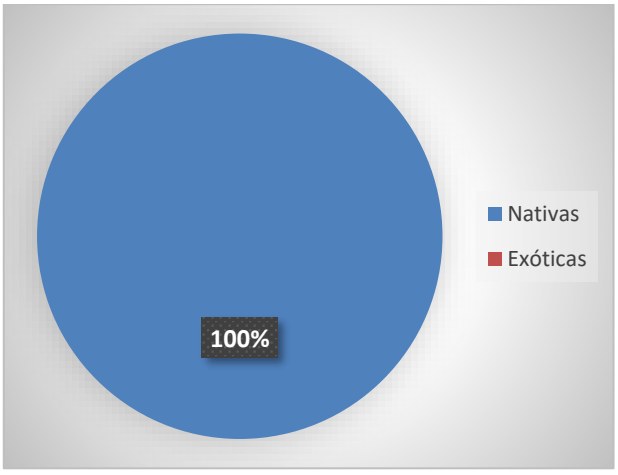



**Figura 123.** Relación entre especies nativas y exóticas – F08

### 5.2.3.2.8 Inventario Forestal - Punto F09

| INVENTARIO FORESTAL | |
|---|---|
| **LUGAR:** F09 – R.I. 3 Corrales Calle 16 y Calle 17 - Tayao | **FECHA:** 31/03/2022 |

Se llevó a cabo el relevamiento de las especies forestales presentes en la zona registrada en el mapa (Figura 43).

Se identificaron especies forestales puntuales a ser afectadas en el proyecto de caminos vecinales, tomando como muestra 15 metros desde el centro del camino existente.

Se tomaron dos puntos principales para el registro de inventario forestal con denominación en la Calle 16 y Calle 17 Tayao. Durante la observación in situ, se identificó una alta intervención antrópica, viviendas rurales principalmente con actividades de agricultura y ganadería, áreas de bosques secundarios degradados, con especies forestales con DAP menor a 17 cm y con altura aproximada de 8 a 15 metros.

Camino poco transitado, con paso de vehículos livianos. Además, en el trayecto del tramo se identificó un cauce hídrico intermitente (mapa 1), que en la fecha de visita personales se

encontraban construyendo un puente con alcantarilla celular. Así también, un cauce hídrico intermitente con un puente de hormigón en mal estado (en anexos se presenta registro fotográfico).




**Figura 124.** Ubicación de punto F09 de monitoreo.

A continuación, en el siguiente cuadro se citan las especies forestales identificadas y en la sección de anexos se presenta el registro fotográfico de los árboles inventariados. Fueron marcadas en gris las especies protegidas de la flora silvestre nativa del Paraguay.

**Cuadro 64. Inventario forestal – F09**

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 1 | *Guazuma ulmifolia* | 10,2 | 10 | Kamba aka |
| 2 | *Peltophorum dubium* | 13,3 | 18 | Yvyra Pyta |
| 3 | *Peltophorum dubium* | 6,4 | 11 | Yvyra Pyta |
| 4 | *Myrocarpus frondosus* | 4 | 10 | Incienso |
| 5 | *Laurus nobilis* | 9,1 | 14 | Laurel Hu |
| 6 | *Myrocarpus frondosus* | 6,2 | 11 | Incienso |
| 7 | *Ficus sp.* | 4,2 | 10 | Guapo'y |
| 8 | *Guazuma ulmifolia* | 8,4 | 10 | Kamba aka |
| 9 | *Patagonula americana* | 5 | 8 | Guayaivi |
| 10 | *Guazuma ulmifolia* | 7,4 | 11 | Kamba aka |
| 11 | *Guazuma ulmifolia* | 10 | 15 | Kamba aka |

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 12 | *Anadenanthera colubrina* | 6,3 | 12 | Kurupa'y |
| 13 | Chrysophyllum gonocarpum | 7,5 | 8 | Aguaí |
| 14 | *Cedrelafis silis* | 2 | 8 | Cedro |
| 15 | *Laurus nobilis* | 6 | 8 | Laurel |
| 16 | *Acrocomia aculeata* | 6,1 | 12 | Cocotero |
| 17 | *Ficus sp.* | 5,2 | 10 | Guapo'y |
| 18 | *Pterogyne nitens* | 1,5 | 8 | Yvyraro |
| 19 | *Guazuma ulmifolia* | 3 | 10 | Kamba aka |
| 20 | *Laurus nobilis* | 3,2 | 8 | Laurel Hu |
| 21 | *Peltophorum dubium* | 6 | 8 | Yvyra Pyta |
| 22 | *Anadenanthera colubrina* | 10,2 | 10 | Kurupa'y |
| 23 | *Cedrelafis silis* | 6,1 | 8 | Cedro |
| 24 | *Grevillea robusta* | 8 | 13 | Grevillea robusta |
| 25 | *Grevillea robusta* | 11 | 15 | Grevillea robusta |
| 26 | *Grevillea robusta* | 8,2 | 13 | Grevillea robusta |
| 27 | *Grevillea robusta* | 9 | 15 | Grevillea robusta |
| 28 | *Grevillea robusta* | 8,5 | 13 | Grevillea robusta |
| 29 | *Grevillea robusta* | 9,2 | 15 | Grevillea robusta |
| 30 | *Grevillea robusta* | 10 | 15 | Grevillea robusta |
| 31 | *Grevillea robusta* | 10,1 | 15 | Grevillea robusta |
| 32 | *Grevillea robusta* | 9,5 | 15 | Grevillea robusta |
| 33 | *Grevillea robusta* | 8,3 | 13 | Grevillea robusta |
| 34 | *Anadenanthera colubrina* | 9,9 | 15 | Kurupa'y |
| 35 | *Patagonula americana* | 3,2 | 6 | Guayaivi |
| 36 | *Pterogyne nitens* | 18 | 16 | Yvyraro |
| 37 | *Pterogyne nitens* | 17,3 | 18 | Yvyraro |
| 38 | *Pterogyne nitens* | 17,5 | 16 | Yvyraro |
| 39 | *Handroanthus heptaphyllus* | 3 | 8 | Tajy |
| 40 | *Handroanthus heptaphyllus* | 6 | 10 | Tajy |
| 41 | *Handroanthus heptaphyllus* | 4,2 | 8 | Tajy |
| 42 | *Handroanthus heptaphyllus* | 4,5 | 10 | Tajy |
| 43 | *Handroanthus heptaphyllus* | 3,8 | 8 | Tajy |
| 44 | *Handroanthus heptaphyllus* | 5,5 | 10 | Tajy |
| 45 | *Handroanthus heptaphyllus* | 5 | 10 | Tajy |
| 46 | *Handroanthus heptaphyllus* | 6 | 10 | Tajy |
| 47 | *Handroanthus heptaphyllus* | 5,5 | 10 | Tajy |
| 48 | *Handroanthus heptaphyllus* | 5,2 | 10 | Tajy |
| 49 | *Handroanthus heptaphyllus* | 6,3 | 10 | Tajy |
| 50 | *Handroanthus heptaphyllus* | 5 | 10 | Tajy |

| N° | Especie | DAP (cm) | Altura (m) | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 51 | *Handroanthus heptaphyllus* | 4,5 | 8 | Tajy |
| 52 | *Handroanthus heptaphyllus* | 4 | 8 | Tajy |
| 53 | *Handroanthus heptaphyllus* | 3,5 | 8 | Tajy |

**Cuadro 65. Tipo de especies – F09**

| Descripción | Cantidad |
|---|---|
| Especies Nativas | 53 |
| Especies Exóticas | 0 |
| **TOTAL** | **53** |

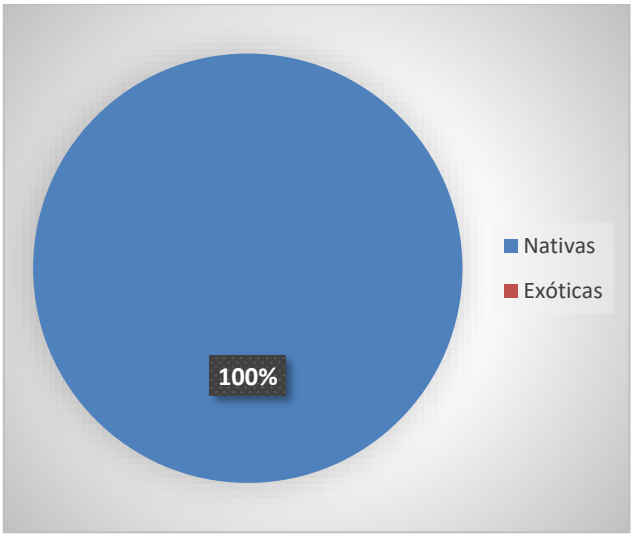



**Figura 125.** Relación entre especies nativas y exóticas – F09

### 5.2.4 Fauna

**Ecorregión Selva Central y Ecorregión Alto Paraná**

La alteración que ha experimentado ha influido notablemente en su composición faunística actual. Con excepción de algunas especies como Pato serrucho, Coludito de los pinos, Chorao y otras, la ecorregión Selva Central tiene una fauna muy semejante a la de Alto Paraná.

El diagnóstico de la fauna se realiza a través del análisis de las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER) de las diferentes áreas representativas que se encuentran en las Ecorregiones identificadas por tramo y del relevamiento y observaciones realizados en los trabajos de campo.

Se realizó una recopilación de las especies de importancia que se han relevado en estas Evaluaciones Ecológicas Rápidas de áreas representativas por Ecorregión, estas se presentan a través de listas donde se indican su estado de conservación y los documentos en los que se encuentran citadas.

Además de la revisión bibliográfica, para el registro de especies de fauna se realizaron observaciones directas mediante recorridos por tierra. Se han observado principalmente en zonas húmedas algunos puntos de paso de fauna que deben ser contemplados a la hora de valorar posibles medidas de mitigación, principalmente en los tramos 02,12, 13 y 16.

#### *5.2.4.1 Mamíferos*

La población faunística se encuentra modificada, debido a la intervención antrópica, tal como el avance de la frontera agrícola y áreas urbanas, que ha sustituido a los hábitats naturales de muchas especies de animales, la acelerada devastación de los bosques, la presencia de cazadores furtivos colocan a ciertas especies de animales en situación crítica de conservación, sin embargo la implantación de áreas protegidas, llamadas Reservas Biológicas sirven como valla amortiguadora ante los embates externos, cobijando valiosas especies de la flora y fauna local entre los que se pueden citar: el Jagua yvyguy (*Speothos venaticus*), el Guasu puku (*Blastocerus dichotomus*), el Aguara guasu (*Chrysocyon brachyurus*), el Tatu carreta *(Priodontes maximux)* y el Jaguareté (*Pantera onca*) entre los mamíferos.

Algunas de las especies registradas presentan algún grado de amenaza, de esta forma tenemos que según el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), 3 especies se encuentran **Amenazada de Extinción**, esto de acuerdo a la Resolución Nº 2242/06 “Por la cual se aprueba el listado de las especies protegidas de la vida silvestre Amenazadas de Extinción” además del Libro Rojo de Mamíferos y 4 especies se encuentran en **Peligro de Extinción** de acuerdo a la Resolución Nº 2243/06 “Por la cual se actualiza el listado de las especies protegidas de la vida silvestre En Peligro de Extinción” y de acuerdo con el Libro Rojo de Mamíferos.

Para la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (**UICN**), en el área se registró 1 especie en **Peligro de Extinción (EN),** 4 especies poseen la categoría **Vulnerable** (**VU**), 6 especies **Casi Amenazadas** (**NT**), y 2 especies con **Preocupación Menor** (**LC**).

**EN**: Una especie se considera en **peligro de extinción**, cuando todos los miembros con vida de dicha especie están en peligro de desaparecer. Esto se puede deber tanto a la depredación directa sobre la especie como a la desaparición de un recurso del cual

depende su vida, tanto por la acción del hombre, debido a cambios en su hábitat como producto de desastres naturales, o por cambios graduales del clima.

**VU:** Una especie se considera **vulnerable**, tras determinarse que presenta una alta probabilidad de convertirse en "especie en peligro de extinción.

Entre los criterios por los cuales un taxón puede integrar esta categoría se encuentra una importante reducción en la población o una fragmentación o disminución en la distribución natural de la especie.

**NT:** una especie se considera **casi amenazada** cuando, tras ser evaluada por la UICN, no satisface los criterios de las categorías vulnerable, en peligro o en peligro crítico de la Lista Roja elaborada por la organización, aunque está cercano a cumplirlos o se espera que así lo haga en un futuro próximo

**LC:** es considerado de **preocupación menor** por la UICN cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

**DD:** es una categoría incluida dentro de la Lista Roja de la UICN para una especie en particular, cuando no existe la información adecuada sobre ella para hacer una evaluación de su riesgo de extinción, basándose en la distribución y las tendencias de la población.

Con Relación a las amenazas por el comercio, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) registra para el área de estudio 4 especies en el **Apéndice I** y 7 especies en el **Apéndice II.**

En el **Apéndice I** se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES. Estas especies están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales.

En el **Apéndice II** figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

**Cuadro 66.** Lista de Mamíferos

| Nombre Científico | Nombre Común | MADES | UICN | CITES | REPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| **ORDEN CINGULATA** | | | | | |
| **Familia: Dasypodidae** | | | | | |
| *Dasypus novemcinctus* | Tatú hu | | | | Observación |
| **Familia: Chlamyphoridae** | | | | | |
| *Priodontes maximus* | Tatú carreta | En peligro de extinción | VU | I | Birdlife |
| **ORDEN PRIMATES** | | | | | |
| **Familia: Cebidae** | | | | | |
| *Alouatta caraya* | Karaja | | | II | Áreas protegidas del Paraguay |
| **ORDEN CARNIVORA** | | | | | |
| **Familia: Canidae** | | | | | |
| *Cerdocyon thous* | Aguara'i | | | II | Conservación privada paraguay |
| *Chrysocyon brachyurus* | Aguara guazú | Amenazado de extinción | NT | II | Birdlife |
| *Speothos venaticus* | Jagua yvyguy | | NT | | Birdlife |
| **Familia: Felidae** | | | | | |
| *Panthera onca* | Jaguarete | En Peligro de Extinción | NT | I | Birdlife |
| **Familia: Mustelidae** | | | | | |
| *Eira Barbara* | Eira o Hurón mayor | | LC | | Conservación privada paraguay |
| *Procyon cancrivorus* | Aguara pope | | | | Observación |
| **ORDEN ARTIODACTYLA** | | | | | |
| **Familia: Tayassuidae** | | | | | |
| *Tayassu pecari* | Tañykati, Pecari labio grande | Amenazada de extinción | VU | II | Conservación privada paraguay |
| **Familia: Cervidae** | | | | | |
| *Blastocerus dichotomus* | Guasu Puku | | VU | | Birdlife |
| *Mazama americana* | Guasu Pyta | | | | Birdlife |
| **ORDEN LAGOMORPHA** | | | | | |
| **Familia: Leporidae** | | | | | |
| *Sylvilagus brasiliensis* | Tapití | | EN | | Áreas protegidas del Paraguay |

### *5.2.4.2 Reptiles y Anfibios*

**Cuadro 67.** Lista de reptiles y anfibios

| Nombre Científico | Nombre Común | MADES | UICN | CITES | REPORTE |
|---|---|---|---|---|---|
| **ORDEN SQUAMATA** | | | | | |
| **Familia: Teiidae** | | | | | |
| *Tupinambis teguixin* | Iguana overa | | | | Birdlife |
| **Familia: Colubridae** | | | | | |
| *Phylodryas olfersii* | Tatú carreta | | LC | | Birdlife |
| *Erythrolamprus aesculapii* | Falsa coral | | LC | | Birdlife |
| **Familia: Viperidae** | | | | | |
| *Bothrops moojeni* | Yarará | | | | Birdlife |
| *Bothrops neuwiedi* | Yarará de cola blanca | | | | Birdlife |
| *Bothrops jararacussu* | Yararacusú | | | | Birdlife |
| **ORDEN ANURA** | | | | | |
| **Familia: Leptodactylidae** | | | | | |
| *Leptodactylus oceallatus* | Rana criolla | | LC | | Birdlife |
| *Leptodactylus podicipinus* | | | LC | | Birdlife |
| **Familia: Hylidae** | | | | | |
| *Scinax fuscovarius* | | | | | |
| **Familia: Felidae** | | | | | |
| *Bufo sp.* | Sapo gigante | | LC | | Birdlife |

### *5.2.4.3 Avifauna*

Los estudios de aves del área de embalse de Itaipú y sus inmediaciones que se iniciaron hace bastante tiempo, en la actualidad se tienen como resultado 409 especies registradas, lo que equivale a más del 50% del total de aves estimadas para el Paraguay.

El área abarca nueve puntos o zonas bien específicas determinadas por algunas características resaltantes, existiendo en ésta diversos tipos de ambientes: bosques, campos, humedales y Áreas urbanas que presentan sus poblaciones avifaunísticas peculiares.



**Figura 126.** Avifauna en Reserva Morombi



**Figura 127.** Avifauna en Reserva Morombi

Fuente: Reserva Natural Morombi

La lista es como sigue; Rhea americana, Tinamus solitarius, Crypturellus obsoletus, Crypturellus parvirostris, Crypturellus tataupa, Rhynchotus rufescens, Nothura maculosa, Tachybaptus dominicus, entre otros.

| FAMILIA/NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTIFICO | GRADO DE AMENAZA |
|---|---|---|
| **I. MAMIFEROS** | | |
| FELIDAE | | |
| Tirica | *Leopardus (felis) tigrinus* | LR/nt |
| Jaguarete | *Panthera onca* | LR/nt |
| **II. AVES** | | |
| TINAMIDAE | | |
| Ynambu mokoicogue | *Tinamus solitarius* | LR/nt |
| CRACIDAE | | |
| jaku po'i | *Penelope spp.* | ** |
| COTINGIDAE | | |
| Pájaro campana | *Procnias nudicollis* | LR/nt |
| **III. REPTILES** | | |
| BOIDAE | | |
| Mboi-ro'í | *Boa constrictor* | ** |

LR/nt = especies cuasi-amenazadas
** En peligro crítico

En los diferentes caminos se han identificado dos zonas de interés para las **aves** (IBA)

- IBA Serranía San Joaquín
- IBA Ka'aguy Rory

## IBA Serranía San Joaquín

El sitio alberga remanentes de Bosque Atlántico, bosques de ribera y pastizales sobre suelos saturados asociados a las nacientes. El paisaje es quebrado y ondulado, típico de cordilleras de baja altura de la región oriental. Los pastizales sobre suelos saturados, que pueden llegar a alcanzar hasta 2 m de altura, se encuentran asociados a nacientes y valles de arroyos.

Este sitio presenta una avifauna típica del Bosque Atlántico, con un alto nivel de endemismo, entre las que se destaca el guyra póng o pájaro campana Procnias nudicollis.

Entre los tucanes se destaca el arasarí banana Baillonius bailloni. Se encuentran once especies de pájaros carpinteros, entre ellos el más grande y fuerte: el carpintero grande Campephilus robustus, y el llamativo carpintero copete amarillo Celeus flavescens, además se encuentra en el suelo del bosque el colorido yeruvá Baryphthengus ruficapillus.

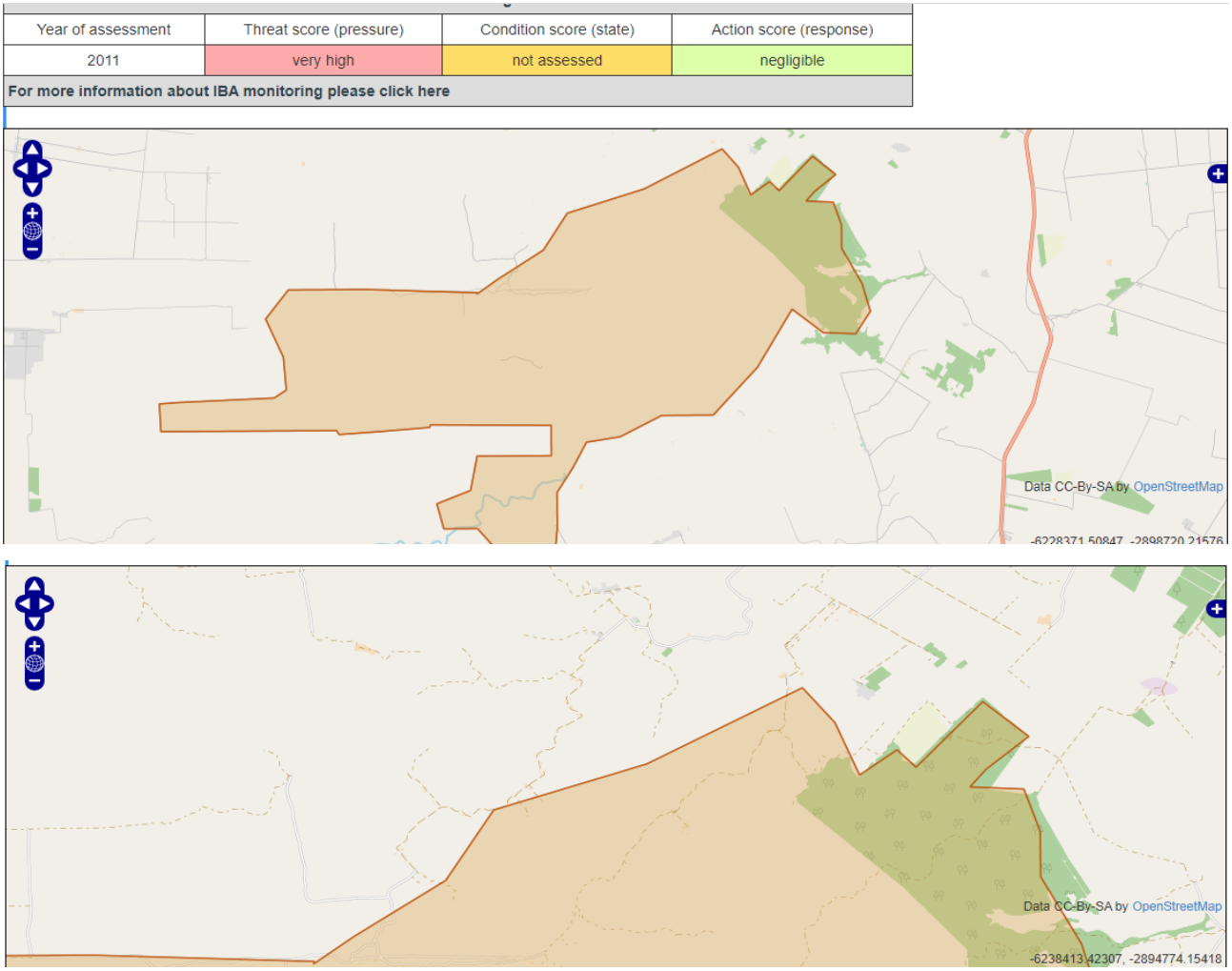



**Figura 128.** IBA Serranía de San Joaquín.

En la Figura 27 se observa el Tramo 01 en naranja y el Tramo 12 en azul bordea esta zona, quedando el Tramo 13 camino (magenta) dentro del área del IBA.

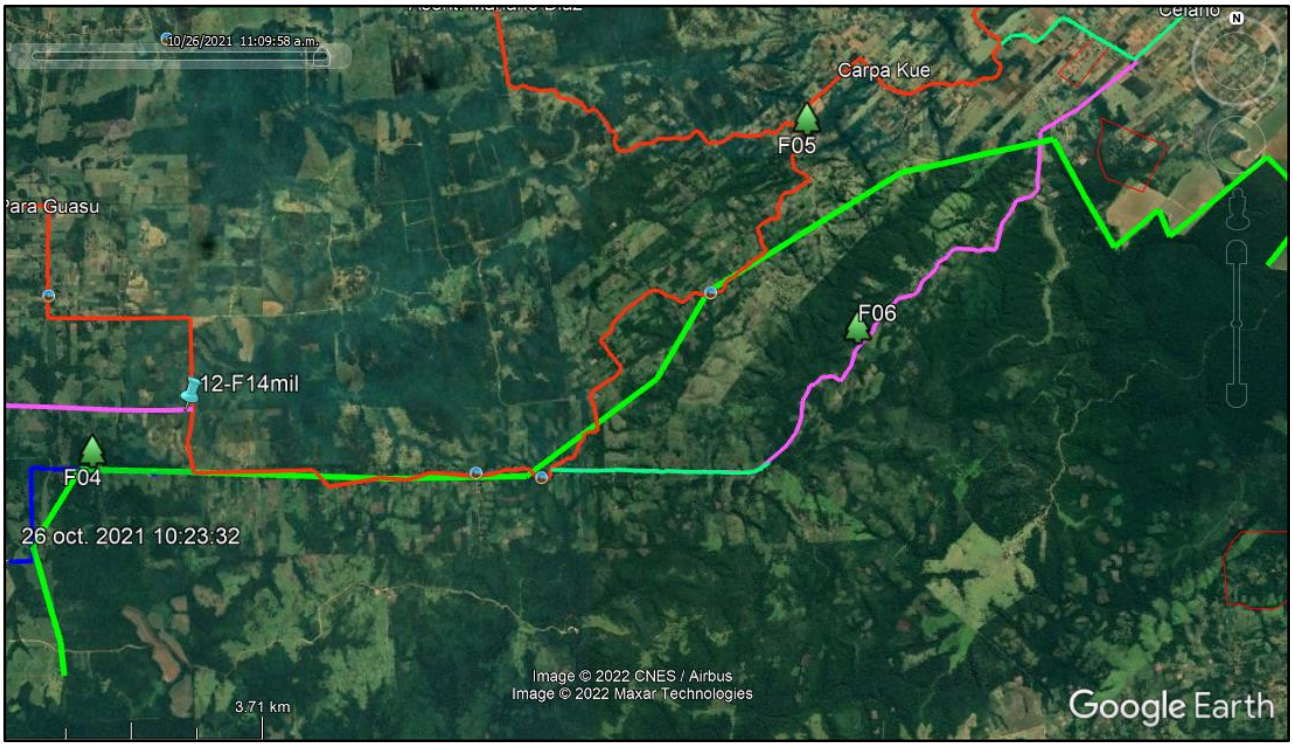



**Figura 129.** Tramos que se encuentran dentro del IBA Serranía San Joaquín.

Non-bird biodiversity: El sitio presenta una fauna asociada a sus ecosistemas boscosos. Destaca la presencia de especies amenazadas, como el akuti po'i Dasyprocta azarae, y ocasionalmente el jaguarete Panthera onca y el mborevi Tapirus terrestris. Es común observar akutipak Agouti paca, tatu hu D. novemcinctus, koati N. nasua y ka'i C. apella. El bosque alto es muy rico en especies de alto valor maderero como: peroba,lapacho, cedro, yvyra pyta, yvyraro, urunde'y para, peterevy, cancharana, guatambu e incienso.

La zona corresponde a un área bajo enormes presiones de uso agropecuario y de colonización campesina conformando un escenario bastante complicado. Existen continuas amenazas de invasión a zonas forestales de capacidad agrícola muy limitada. Por ello se constata un continuo avance de la frontera agropecuaria. Existe una falta total de incentivos a la conservación privada.

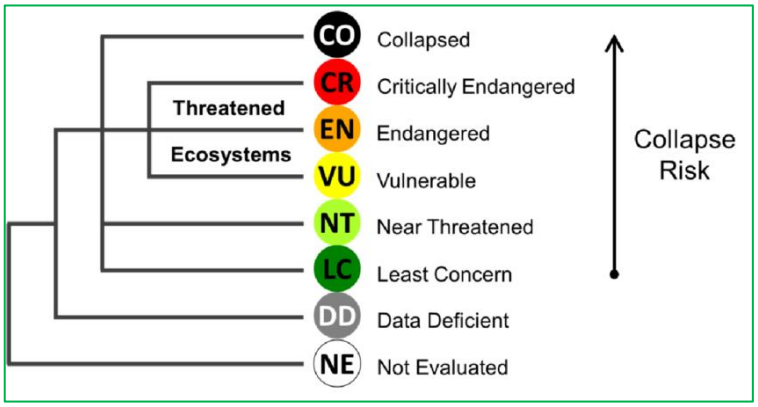
En el siguiente cuadro se presenta la clasificación y nomenclatura de avifauna presente en la Serranía de San Joaquín según datos de BirdLife. Al respecto, cabe señalar que se observan a tres especies dentro de la categoría de vulnerable según la UICN, *Celeus galeatus* conocido comúnmente como Carpintero cara canela, *Procnias nudicollis* ave

nacional del Paraguay conocido como Pájaro Campana *y Platyrinchus leucoryphus* cuyo nombre común es Picochato chico.

**Cuadro 68. Avifauna en Serranía de San Joaquín**

| Nombre científico | Nombre común | Familia | UICN | Reporte |
|---|---|---|---|---|
| *Tinamus Solitarius* | Inambú macuco | Tinamidae | NT | Birdlife |
| *Pteroglossus bailloni* | Arasarí banana o tucán banana | | NT | Birdlife |
| *Campephilus robustus* | Robust Woodpecker | Ramphastidae | LC | Birdlife |
| *Piculus aurulentus* | Carpinterio verde | Picidae | NT | Birdlife |
| *Celeus galeatus* | Carpintero cara canela | Picidae | VU | Birdlife |
| *Veniliornis spilogaster* | Carpinterito barrado | Picidae | LC | Birdlife |
| *Terenura maculata* | Tiluchí enano | Thamnophilidae | LC | Birdlife |
| *Hypoedaleus guttatus* | Batará goteado | Thamnophilidae | LC | Birdlife |
| *Mackenziaena leachiii* | Batará pintado | Thamnophilidae | LC | Birdlife |
| *Mackenziaena severa* | Batará copetón | Thamnophilidae | LC | Birdlife |
| *Drymophila malura* | Tiluchí estriado | Thamnophilidae | LC | Birdlife |
| *Pyriglena leucoptera* | Batará negro | Thamnophilidae | LC | Birdlife |
| *Conopophaga lineata* | Chupadientes | Conopophagidae | LC | Birdlife |
| *Sclerurus scansor* | Raspahojas común | Furnariidae | LC | Birdlife |
| *Xiphorhynchus fuscus* | Chinchero enano | Furnariidae | LC | Birdlife |
| *Synallaxis ruficapilla* | Pijuí corona rojiza | Furnariidae | LC | Birdlife |
| *Chiroxiphia caudala* | Bailarín azul | Pipridae | LC | Birdlife |
| *Procnias nudicollis* | Pájaro campana | Cotingidae | VU | Birdlife |
| *Schiffornis virescens* | Flautín verde | Tityridae | LC | Birdlife |
| *Platyrinchus leucoryphus* | Picochato chico | Tityridae | VU | Birdlife |
| *Phylloscartes paulista* | Mosqueta de oreja negra | Tyrannidae | NT | Birdlife |
| *Phylloscartes sylviolus* | Mosquetita de cara canela | Tyrannidae | NT | Birdlife |
| *Pogonotriccus eximius* | Mosqueta media luna | Tyrannidae | NT | Birdlife |
| *Mionectes rufiventris* | Mosquerito de gorra gris | Tyrannidae | LC | Birdlife |
| *Myiornis auricularis* | Mosqueta enana | Tyrannidae | LC | Birdlife |
| *Phyllomyias virescens* | Mosqueta corona oliva | Tyrannidae | LC | Birdlife |
| *Hylophilus poicilotis* | Chiví coronado | Vireonidae | LC | Birdlife |
| *Euphonia pectoralis* | Fruterito alcalde | Fringillidae | LC | Birdlife |
| *Amaurospiza moesta* | Reinamora enana | Cardinalidae | LC | Birdlife |
| *Tachyphonus coronatus* | Frutero coronado | Thraupidae | LC | Birdlife |

| Nombre científico | Nombre común | Familia | UICN | Reporte |
|---|---|---|---|---|
| *Thlypopsis pyrrhocoma* | Frutero cabeza castaña | Thraupidae | LC | Birdlife |
| *Tangara Seledon* | Tangará arcoíris | Thraupidae | LC | Birdlife |

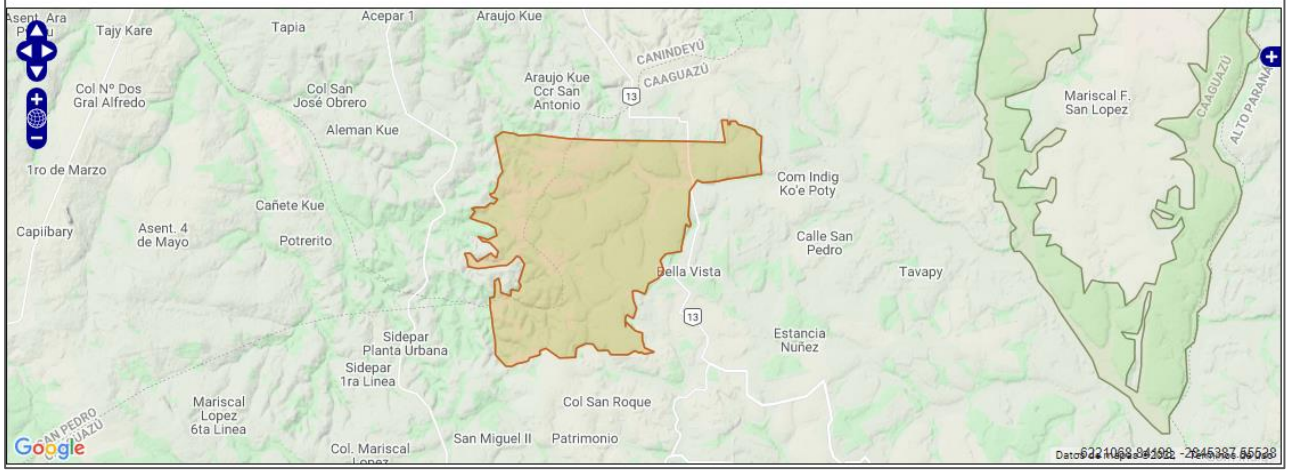



- **IBA Ka'aguy Rory**

Alberga uno de los remanentes boscosos más importantes para la protección del Bosque Atlántico en Paraguay bajo dominio privado. Al Sureste de la propiedad, el paisaje dominante es el de los pastizales sobresuelos saturados, de entre 1 y 2 m de altura, asociados a los valles del arroyo Morotĩ. Este sitio presenta una avifauna típica del bosque atlántico, con un alto nivel de endemismo, entre ellas el yacutinga *Pipile jacutinga*, el pájaro campana *Procnias nudicollis*, las 5 especies de tucanes del país entre los que se destaca el arasarí banana *Baillonius bailloni*, se encuentran 11 especies de pájaros carpinteros, entre ellos el emblemático carpintero cara canela *Dryocopus galeatus*, el más grande y fuerte: el carpintero grande *Campephilus robustus*, y carpintero copete amarillo *Celeus flavescens*, además se encuentra el marakana yeruvá *Baryphthengus ruficapillus*. Es uno de los pocos sitios en donde se ha registrado el tesorito *Phibalura flavirostris*, entre las aves nocturnas destaca el urutaú coludo *Nyctibius aethereus*, y entre los loros el papagayo rojo *Ara chloropterus*.

El área se ve favorecida por la cercanía de grandes áreas naturales como Mbaracayú y Morombi. Su mastofauna es relativamente abundante con especies amenazadas como akuti po'i, Dasyprocta azarae, jaguarete Panthera onca, mborevi (Tapirus terrestri, jurumi Myrmecophaga tridactyla y aguara guasu Chrysocyon brachyurus. Destaca también en su abundancia de tañyka ti T. pecari, kure'i P.tajacu, akutipak Agouti paca, tatu hu D. novemcinctus, venados Mazama spp. y koati N. nasua. Una de las principales amenazas del lugar es la extracción ilegal de madera y cacería. Aislamiento de otros remanentes boscosos rodeado de asentamientos campesinos bajo constante amenazas de invasión. La falta de incentivos a la conservación privada también es un problema.

| Year of assessment | Threat score (pressure) | Condition score (state) | Action score (response) |
|---|---|---|---|
| 2011 | medium | not assessed | negligible |
| For more information about IBA monitoring please click here | | | |



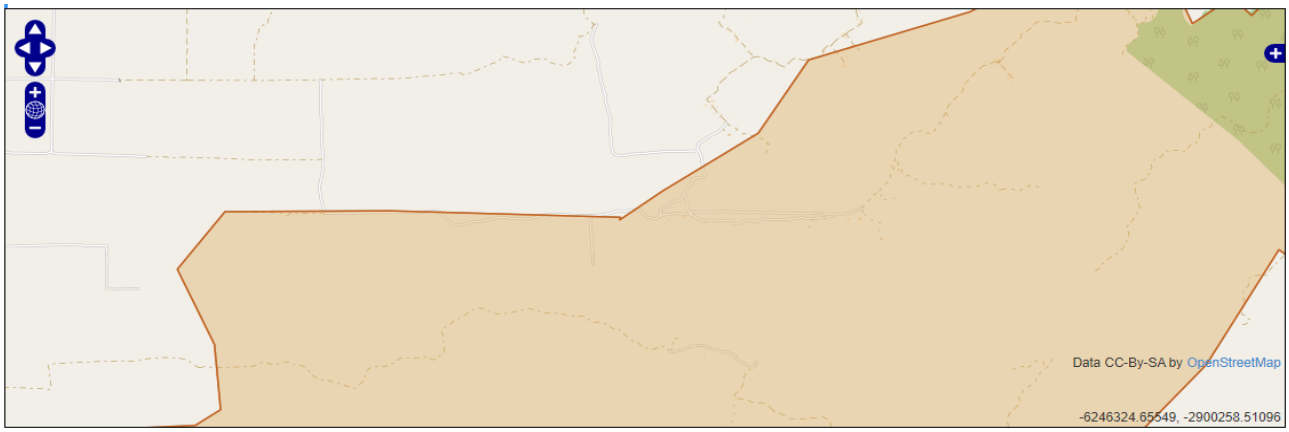




**Figura 130.** IBA Ka'aguy Rory

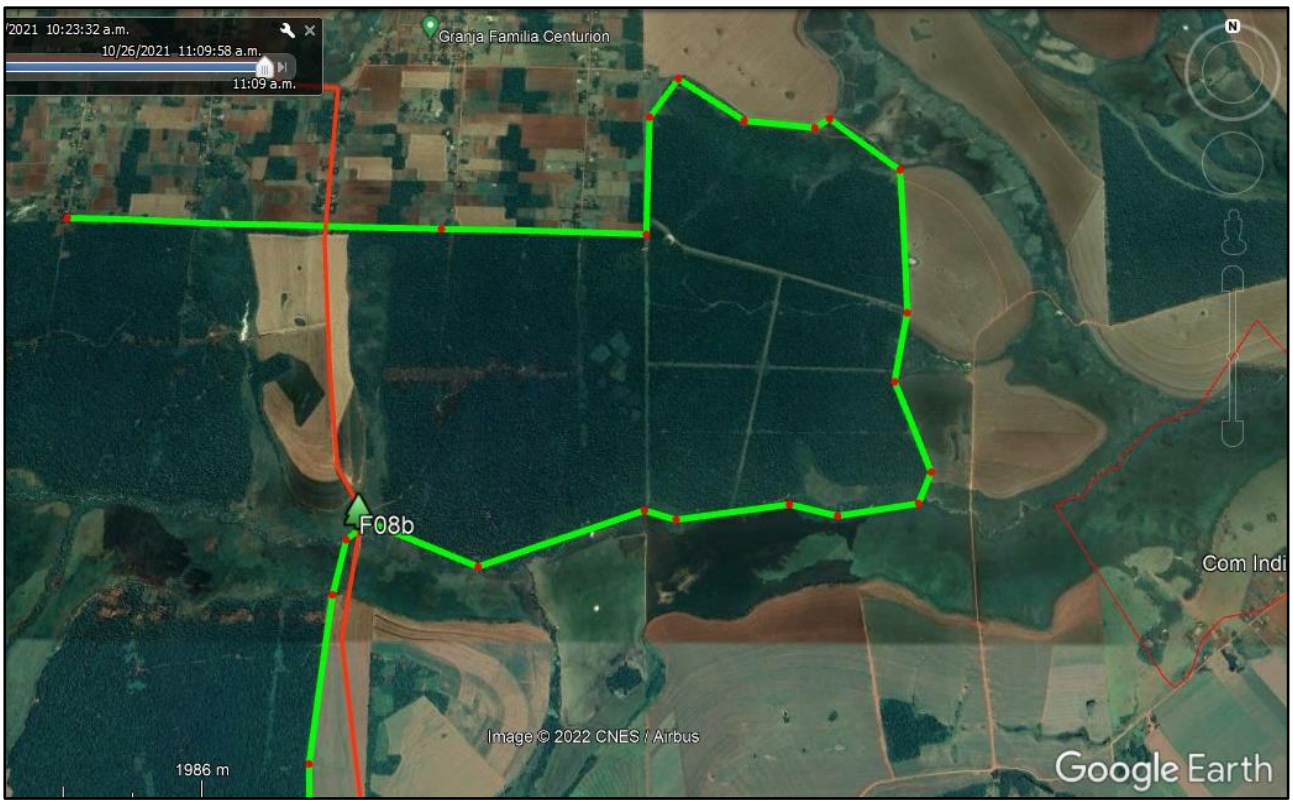



**Figura 131.** Tramo que se encuentran dentro del IBA Ka'aguy Rory

Como se observa el Tramo 05 en naranja dentro del área del IBA. De todas formas, se observa la importante degradación del bosque a ambos lados del camino

En el siguiente cuadro se presenta la clasificación y nomenclatura de avifauna presente en la Serranía de San Joaquín según datos de BirdLife. Al respecto, cabe señalar que se observan a dos especies dentro de la categoría de vulnerable según la UICN, *Celeus galeatus* conocido comúnmente como Carpintero cara canela y *Procnias nudicollis* ave nacional del Paraguay conocido como Pájaro Campana.

**Cuadro 69. Avifauna en Ka'aguy Rory**

| Nombre científico | Nombre común | Familia | UICN | Reporte |
|---|---|---|---|---|
| *Tinamus Solitarius* | Inambú macuco | Tinamidae | NT | Birdlife |
| *Odontophorus capueira* | Urú | Odontophoridae | LC | Birdlife |
| *Phaethomis eurynome* | Ermitaño de pico negro | Trochilidae | LC | Birdlife |
| *Stephanoxis loddigesii* | Picaflor copete púrpura | Trochilidae | LC | Birdlife |
| *Aramides saracura* | Saracura | Rallidae | LC | Birdlife |
| *Megascops atricapilla* | Lechucita vermiculada | Strigidae | LC | Birdlife |
| *Trogon surrucura* | Surucuá común | Trogonidae | LC | Birdlife |
| *Baryphthengus ruficapillus* | Yeruvá | Momotidae | LC | Birdlife |
| *Notharchus swainsoni* | Chacurú grande | Bucconidae | LC | Birdlife |
| *Ramphastos dicolorus* | Tucán pico verde | Ramphastidae | LC | Birdlife |
| *Selenidera maculirostris* | Arasarí chico | Ramphastidae | LC | Birdlife |
| *Pteroglossus bailloni* | Arasarí banana o tucán banana | Ramphastidae | NT | Birdlife |
| *Campephilus robustus* | Robust Woodpecker | Ramphastidae | LC | Birdlife |
| *Piculus aurulentus* | Carpinterio verde | Picidae | NT | Birdlife |
| *Celeus galeatus* | Carpintero cara canela | Picidae | VU | Birdlife |
| *Melanerpes flavifrons* | Carpintero de frente amarilla | Picidae | LC | Birdlife |
| *Veniliornis spilogaster* | Carpinterito barrado | Picidae | LC | Birdlife |
| *Pionopsitta pileata* | Cúiu cúiu | Psittacidae | LC | Birdlife |
| *Terenura maculata* | Tiluchí enano | Thamnophilidae | LC | Birdlife |
| *Hypoedaleus guttatus* | Batará goteado | Thamnophilidae | LC | Birdlife |
| *Mackenziaena severa* | Batará copetón | Thamnophilidae | LC | Birdlife |
| *Drymophila malura* | Tiluchí estriado | Thamnophilidae | LC | Birdlife |
| *Pyriglena leucoptera* | Batará negro | Thamnophilidae | LC | Birdlife |
| *Conopophaga lineata* | Chupadientes | Conopophagidae | LC | Birdlife |
| *Hylopezus nattereri* | Chululú chico | Grallariidae | LC | Birdlife |
| *Xiphorhynchus fuscus* | Chinchero enano | Furnariidae | LC | Birdlife |
| *Philydor atricapillus* | Ticotico cabeza negra | Furnariidae | LC | Birdlife |
| *Automolus leucophthalmus* | Ticotico ojo blanco | Furnariidae | LC | Birdlife |
| *Synallaxis ruficapilla* | Pijuí corona rojiza | Furnariidae | LC | Birdlife |
| *Chiroxiphia caudala* | Bailarín azul | Pipridae | LC | Birdlife |
| *Procnias nudicollis* | Pájaro campana | Cotingidae | VU | Birdlife |

| Nombre científico | Nombre común | Familia | UICN | Reporte |
|---|---|---|---|---|
| *Schiffornis virescens* | Flautín verde | Tityridae | LC | Birdlife |
| *Phylloscartes paulista* | Mosqueta de oreja negra | Tyrannidae | NT | Birdlife |
| *Phylloscartes sylviolus* | Mosquetita de cara canela | Tyrannidae | NT | Birdlife |
| *Pogonotriccus eximius* | Mosqueta media luna | Tyrannidae | NT | Birdlife |
| *Mionectes rufiventris* | Mosquerito de gorra gris | Tyrannidae | LC | Birdlife |
| *Myiornis auricularis* | Mosqueta enana | Tyrannidae | LC | Birdlife |
| *Hemitriccus diops* | Mosqueta de anteojos | Tyrannidae | LC | Birdlife |
| *Phyllomyias virescens* | Mosqueta corona oliva | Tyrannidae | LC | Birdlife |
| *Polioptila lactea* | Tacuarita blanca | Polioptilidae | NT | Birdlife |
| *Euphonia pectoralis* | Fruterito alcalde | Fringillidae | LC | Birdlife |
| *Tachyphonus coronatus* | Frutero coronado | Thraupidae | LC | Birdlife |
| *Thlypopsis pyrrhocoma* | Frutero cabeza castaña | Thraupidae | LC | Birdlife |
| *Tangara Seledon* | Tangará arcoíris | Thraupidae | LC | Birdlife |

### 5.2.5 Pasivos ambientales

Los pasivos ambientales son impactos ambientales y sociales preexistentes por la actuación principalmente del hombre y que son previas a las actuaciones de nuevos proyectos que también producirán un impacto. Existen pasivos ambientales en infraestructuras, minería, etc., y aquí nos fijaremos principalmente en el Área de Influencia Directa de los caminos existentes. La importancia de la identificación y reconocimiento de los pasivos ambientales es incorporar recomendaciones a los Diseños de Ingeniería.

Los pasivos ambientales han sido identificados a través de los recorridos por los tramos a ser construidos, además de los trabajos de topografía, estudios geológicos e hidrológicos realizados.

Entre los pasivos ambientales identificados se han encontrado:

- Calzadas en mal estado
- Alcantarillas en mal estado
- Visualización de desmonte
- Erosión del suelo
- Préstamos abandonados
- Puentes en malas condiciones de transitabilidad
- Disposición de residuos cerca de cauces hídricos

A continuación, se presenta un resumen de los pasivos ambientales identificados en todos los tramos de estudio. En la sección de anexos se presenta el registro fotográfico completo de los tramos.

**Cuadro 70. Pasivos ambientales de los tramos de estudio**

| Tramo | Pasivos ambientales identificados |
|---|---|
| T01 | • Calzada en mal estado<br>• Visualización de desmontes<br>• Alcantarillas en mal estado<br><br>Fecha: 13/10/2021. Hora: 8:30<br>Coordenadas: -25.21953 -56.34187<br><br>Fecha: 13/10/2021. Hora: 8:38<br>Coordenadas: -25.21318 -56.33433 |
| T02 | • Calzada en mal estado<br>• Visualización de desmontes<br>• Alcantarillas en mal estado<br><br>Fecha: 17/05/2022. Hora: 13:25<br>Coordenadas: -25.19567 -56.13722<br><br>Fecha: 17/05/2022. Hora: 8:38 a.m.<br>Coordenadas: -25.21318 -56.33433 |
| T03 | • Visualización de desmontes<br>• Alcantarillas en mal estado |

| Tramo | Pasivos ambientales identificados |
|---|---|
| | <br>Fecha: 30/09/2021. Hora: 14:16<br>Coordenadas: -25.31914 -55.72419 <br>Fecha: 30/09/2021. Hora: 14:18<br>Coordenadas: -25.31144 -55.72116 |
| T04 | • Calzada en mal estado<br>• Visualización de desmontes<br>• Alcantarillas en mal estado<br>• Área de préstamo sin cierre<br><br>Fecha: 30/09/2021. Hora: 15:30<br>Coordenadas: -25.42838 -56.12530 <br>Fecha: 30/09/2021. Hora: 15:33<br>Coordenadas: -25.42526 -56.12363 |
| T05 | • Calzada en mal estado<br>• Visualización de desmontes<br>• Alcantarillas en mal estado<br>• Formación de cárcavas al costado del camino<br>• Disposición de residuos de madera cerca del cauce hídrico<br><br>Fecha: 11/06/2022. Hora: 15:40<br>Coordenadas: -24.28560 -55.36570 <br>Fecha: 01/11/2022. Hora: 9:13<br>Coordenadas: 24.91289537S 55.70815233W |

<table>
<tr><th>Tramo</th><th>Pasivos ambientales identificados</th></tr>
<tr><td>T06</td><td>
<ul>
<li>Calzada en mal estado</li>
<li>Visualización de desmontes</li>
<li>Alcantarillas en mal estado y obstruidas</li>
<li>Disposición de residuos vegetales debajo del puente</li>
</ul>

Fecha: 30/09/2021. Hora: 12:10<br>Coordenadas: -24.28560 -55.36570<br>


Fecha: 30/09/2021. Hora: 12:06<br>Coordenadas: 24.55896005S 56.24041423W
</td></tr>
<tr><td>T07</td><td>
<ul>
<li>Calzada en mal estado</li>
<li>Visualización de desmontes</li>
<li>Alcantarillas en mal estado</li>
<li>Puente de madera estrecho en condiciones regulares de transitabilidad</li>
</ul>


Fecha: 13/10/2021. Hora: 13:49<br>Coordenadas: -25.38391 -56.28546<br>


Fecha: 13/10/2021. Hora: 13:56<br>Coordenadas: -25.40000 -56.28037
</td></tr>
<tr><td>T08</td><td>
<ul>
<li>Calzada en mal estado</li>
<li>Visualización de desmontes</li>
<li>Alcantarillas en mal estado</li>
</ul>
</td></tr>
</table>

| Tramo | Pasivos ambientales identificados |
|---|---|
| | <br>Fecha: 23/11/2021. Hora: 15:34<br>Coordenadas: 21J 638453 7264944 <br>Fecha: 23/11/2021. Hora: 15:34<br>Coordenadas: 21J 637665 7259945 |
| T09 | • Calzada en mal estado<br>• Visualización de desmontes<br>• Alcantarillas en mal estado<br>• Sedimentos en cauce hídrico<br>• Suelo erosionable<br><br>Fecha: 20/07/2022. Hora: 14:50<br>Coordenadas: 25.11056249S 56.15661936W <br>Fecha: 20/07/2022. Hora: 14:56<br>Coordenadas: 25.12198943S 56.15285566W |
| T11 | • Visualización de desmontes<br>• Suelo erosionable<br>• Calzada en condiciones regulares<br><br>Fecha: 30/05/2022. Hora: 11:47<br>Coordenadas: -25.21149 -56.27864 <br>Fecha: 30/05/2022. Hora: 11:50<br>Coordenadas: -25.20428 -56.25061 |

| Tramo | Pasivos ambientales identificados |
|---|---|
| T12 | • Calzada en mal estado con alta dificultad para la transitabilidad<br>• Visualización de desmontes<br>• Alcantarillas en mal estado<br>• Puente de madera en malas condiciones<br><br>Fecha: 30/05/2022. Hora: 12:05<br>Coordenadas: 25.21027796S 56.22164996W<br><br>Fecha: 30/05/2022. Hora: 12:02<br>Coordenadas: 25.21025414S 56.22333302W |
| T13 | • Calzada en mal estado<br>• Visualización de desmontes<br>• Alcantarillas en mal estado<br>• Quema de pastizales<br><br>Fecha: 16/02/2022. Hora: 13:26<br>Coordenadas: -25.10160 -56.05060<br><br>Fecha: 16/02/2022. Hora: 13:21<br>Coordenadas: -25.10140 -56.04440 |
| T14 | • Calzada en mal estado<br>• Visualización de desmontes<br>• Alcantarillas en mal estado |

<table>
<tr><th>Tramo</th><th>Pasivos ambientales identificados</th></tr>
<tr><td></td><td>

Fecha: 24/02/2022. Hora: 08:35<br>Coordenadas: -25.42675 -56.18380<br>

Fecha: 24/02/2022. Hora: 08:35<br>Coordenadas: -25.36819 -56.14940</td></tr>
<tr><td>T15</td><td>• Calzada en mal estado<br>• Visualización de desmontes<br>• Alcantarillas en mal estado<br>• Punto bajo con tubería para el paso de agua<br>

Fecha: 17/05/2022. Hora: 7:49<br>Coordenadas: -25.04926 -55.57049<br>

Fecha: 17/05/2022. Hora: 7:54<br>Coordenadas: 25.03139462S 55.57626816W</td></tr>
<tr><td>T16</td><td>• Calzada en mal estado<br>• Visualización de desmontes<br>• Alcantarillas en mal estado<br>• Puente en condiciones regulares de transitabilidad<br>

Fecha: 17/05/2022. Hora: 7:49<br>Coordenadas: -25.04926 -55.57049<br>

Fecha: 17/05/2022. Hora: 7:54<br>Coordenadas: -25.31352 -56.20406</td></tr>
</table>

## 5.3 Características del Medio Social

### 5.3.1 Demografía

Se determinan las poblaciones que son beneficiadas en la ejecución de los caminos vecinales. Se utilizan los Datos del DGEEC de 2012 tomando los 10 últimos años que se adjuntan en el cuadro. Tomando el último año 2025 como que el puente ya está en funcionamiento se observa que en 5 años beneficiará a una población de **595.767 personas**, sumando todos los distritos. Ello supone el 6% de la población del Paraguay beneficiada aproximada.

**Población distrital directamente beneficiada:** 595.767 habitante en Caaguazú.

**Cuadro 71. Población nacional estimada y proyectada - Departamento de Caaguazú, 2016-2025**

| Sexo, departamento y distrito | Año | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Total País | **6854536** | **6953646** | **7052983** | **7152703** | **7252672** | **7353038** | **7453695** | **7554796** | **7656215** | **7758263** |
| **Dpto. Caaguazú** | **540.176** | **545.904** | **551.774** | **557.733** | **563.803** | **569.967** | **576.261** | **582.630** | **589.117** | **595.767** |
| Coronel Oviedo | 115.524 | 117.514 | 119.552 | 121.626 | 123.740 | 125.893 | 128.092 | 130.325 | 132.603 | 134.936 |
| Caaguazú | 121.313 | 122.477 | 123.666 | 124.870 | 126.091 | 127.328 | 128.586 | 129.855 | 131.143 | 132.460 |
| Yhú | 34.876 | 34.922 | 34.972 | 35.023 | 35.075 | 35.128 | 35.184 | 35.240 | 35.297 | 35.358 |
| Vaquería | 11.767 | 11.816 | 11.866 | 11.917 | 11.968 | 12.020 | 12.074 | 12.127 | 12.181 | 12.237 |
| Carayao | 15.762 | 15.871 | 15.982 | 16.094 | 16.208 | 16.322 | 16.439 | 16.557 | 16.676 | 16.798 |
| Cecilio Baez | 7.753 | 7.837 | 7.922 | 8.009 | 8.097 | 8.186 | 8.277 | 8.368 | 8.461 | 8.556 |
| Juan Manuel Frutos | 24.088 | 24.352 | 24.621 | 24.894 | 25.172 | 25.452 | 25.739 | 26.027 | 26.321 | 26.621 |
| San Joaquín | 17.742 | 17.861 | 17.983 | 18.106 | 18.231 | 18.357 | 18.485 | 18.614 | 18.745 | 18.878 |
| Dr J. Eulogio Estigarribia | 36.050 | 36.840 | 37.651 | 38.481 | 39.331 | 40.200 | 41.090 | 42.000 | 42.931 | 43.888 |
| R.I.3 Corrales | 9.320 | 9.398 | 9.478 | 9.559 | 9.641 | 9.724 | 9.808 | 9.893 | 9.979 | 10.067 |

### 5.3.2 Economía

Su agricultura se basa en la producción y cultivo principalmente de los siguientes rubros: soja, yerba mate, trigo, mandioca, algodón, naranja dulce, horticultura. En lo referente a la ganadería doméstica, cuentan con ganados vacuno, caprino y caballar.

En cuanto a las industrias los principales rubros son las desmotadoras de algodón, aceiteras y aserraderos de madera, la industria de muebles artesanales, procesamiento lácteo con las empresas Lactolanda y La Fortuna, teniendo en cuenta que el distrito de Dr. Juan Eulogio Estigarribia Ex-Campo 9 viene proyectándose para ser el principal proveedor de lácteos y derivados del Paraguay, a través de una nueva y dinámica cuenca lechera. Existen otras grandes industrias exitosas como “Molinos Colonial”, “Hilagro”, “Sol Blanca” “F.H. Friesen Hermanos”, “Sem-Agro S.R.L., “Molinos Bergthal”,” Industrias Alimenticia Apetit S.A.", "MOLIPAR Molinos del Paraguay","Almisur S.A.", "Schroeder Cia S.A" frigorífico de pollos "Granjeros Campo 9" y Hildebrand S.A. Filet de Tilapias para exportación Menno Pez viene destacándose en el mercado nacional.

También es importante el aspecto comercial por su situación en el centro de la Región Oriental con buenas comunicaciones.

### 5.3.3 Valores Culturales y turísticos

Ninguna de las áreas de Influencia Directa o Indirecta de los puentes se encuentra o influye en ningún Espacio Natural Protegido ni afecta a ningún punto de interés cultural. No existen zonas cercanas a los puentes de valor cultural, ambiental o turístico. Destinos turísticos destacados son:

- Los importantes cursos de agua que cruzan el departamento están formados de la siguiente manera: la vertiente del Río Paraguay y sus afluentes Río Tebicuary – mi y los arroyos Tapiracuai, Mbutuy, Hondo, Tobatiry. La vertiente del Río Paraná es el Río Acaray, Monday – mi, Yguazú, Capiibary y Guyraungua.
- La hermosa naturaleza de esta ciudad de las Tres ecorregiones abarca el departamento de Caaguazú, la Selva Central en el centro del departamento; el Alto Paraná en la zona este y el Litoral Central en el oeste.

### 5.3.4 Comunidades indígenas

#### *5.3.4.1 Introducción*

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), tiene varios proyectos para el mejoramiento de obras viales de varios tramos de Caminos vecinales en la Región Oriental, como resultado de la necesidad sentida de los pobladores, que, en la mayoría de los casos, no pueden sacar sus productos para la venta o recurrir a centros asistenciales en caso de necesidad o urgencia por el mal estado de los caminos, sobre todo en época de lluvias. Para la realización de los estudio de Factibilidad, Viabilidad técnica, financiera, económica y socio ambiental ha resultado adjudicado CIALPA S.A. para el Proyecto, para el cálculo de

los costos de las inversiones necesarias y por tanto procederá a la elaboración del Diseño Final de Ingeniería de la mejor alternativa, con el propósito de establecer los costos definitivos para la ejecución de la obra, así como la elaboración y conformación de la documentación necesaria para el llamado a licitación para la etapa constructiva del proyecto.

Para todas las obras de proyectos viales el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), implementa políticas sociales para que los proyectos ejecutados generen el mínimo impacto negativo posible, y en el caso de que no se pueda evitar, se apliquen las medidas compensatorias, buscando el desarrollo integral de las comunidades aledañas a la obra. En este sentido, se han visualizado en los trayectos seleccionados, algunas comunidades indígenas, que, aunque no va a tener una incidencia directa en el estudio, si va a afectarlos indirectamente por la cercanía de las comunidades, que se citarán más adelante. El trabajo con Pueblos Indígenas tiene un abordaje social que contemplan las Leyes Nacionales y Acuerdos Internacionales, para la salvaguarda de sus intereses ancestrales sobre sus tierras y su cultura. Por esta razón se han realizado reconocimientos de algunas comunidades que será indirectamente afectadas, por el estudio mencionado. En estas comunidades se ha acercado el Equipo Socio Ambiental de la DGSA, ECATEF y Consultora para la solicitud de permiso para la realización de la Consulta y Consentimiento Libre, Previo e Informado (CCLPI).

Una vez identificada las comunidades en el área de influencia del proyecto, se realiza una comunicación y/o vista domiciliaria para información y comunicación con los líderes reconocidos y en una segunda vuelta se realiza la CCLPI, con todos/as los/as pobladores/as de la Comunidad. En el marco del llamado 101/2020, las comunidades identificadas para el estudio de factibilidad han sido las siguientes Comunidades; Ka´aty Miri, San Francisco del Distrito de Capiibary; Tekoha Pora Campito y Mondaymí, del Distrito de San Joaquín; Santa Teresita del Distrito de Raúl Arsenio Oviedo. La comunidad de Ka´aty Mirí ha sido excluida del proceso, dado que su área de influencia esmuy distante y no será afectado directa o indirectamente por el trabajo.

### *5.3.4.2 Ubicación geográfica de las Comunidades Indígenas*

En las siguientes imágenes se presenta la ubicación de las comunidades indígenas con relación al tramo de estudio.

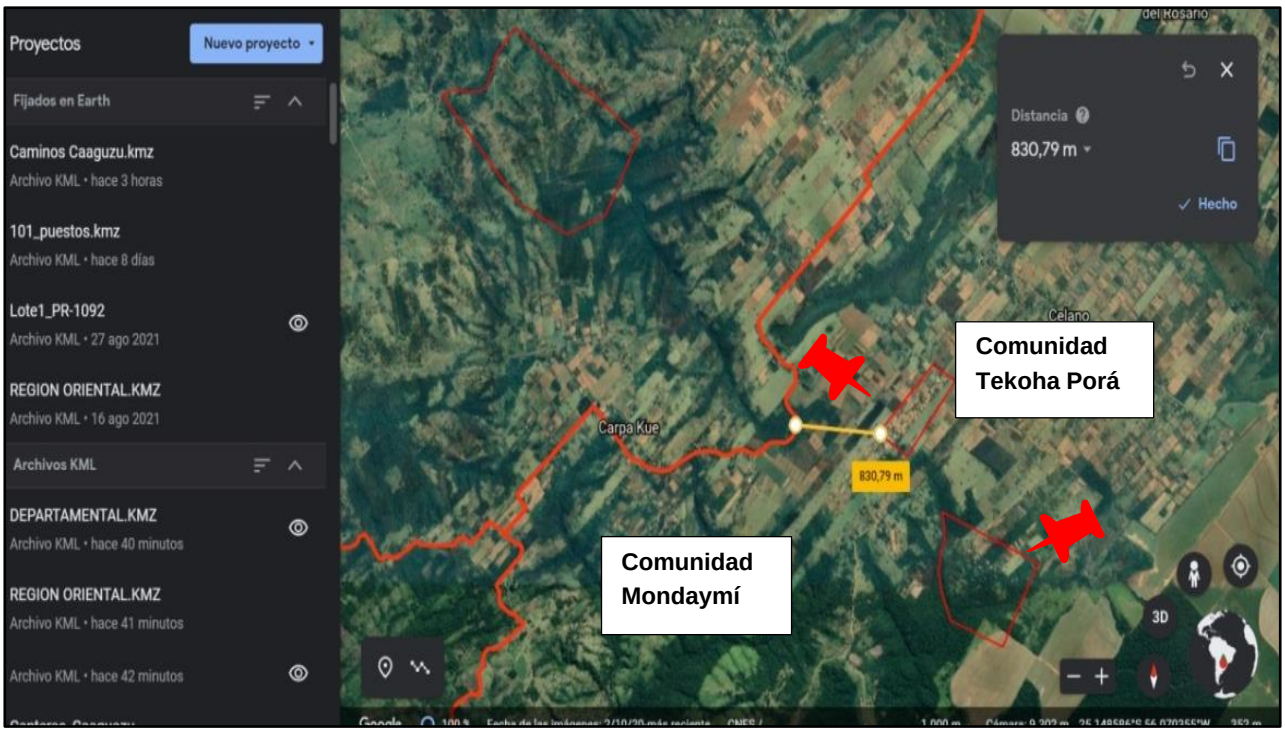



**Figura 132.** Ubicación de comunidades indígenas que se encuentran dentro del proyecto

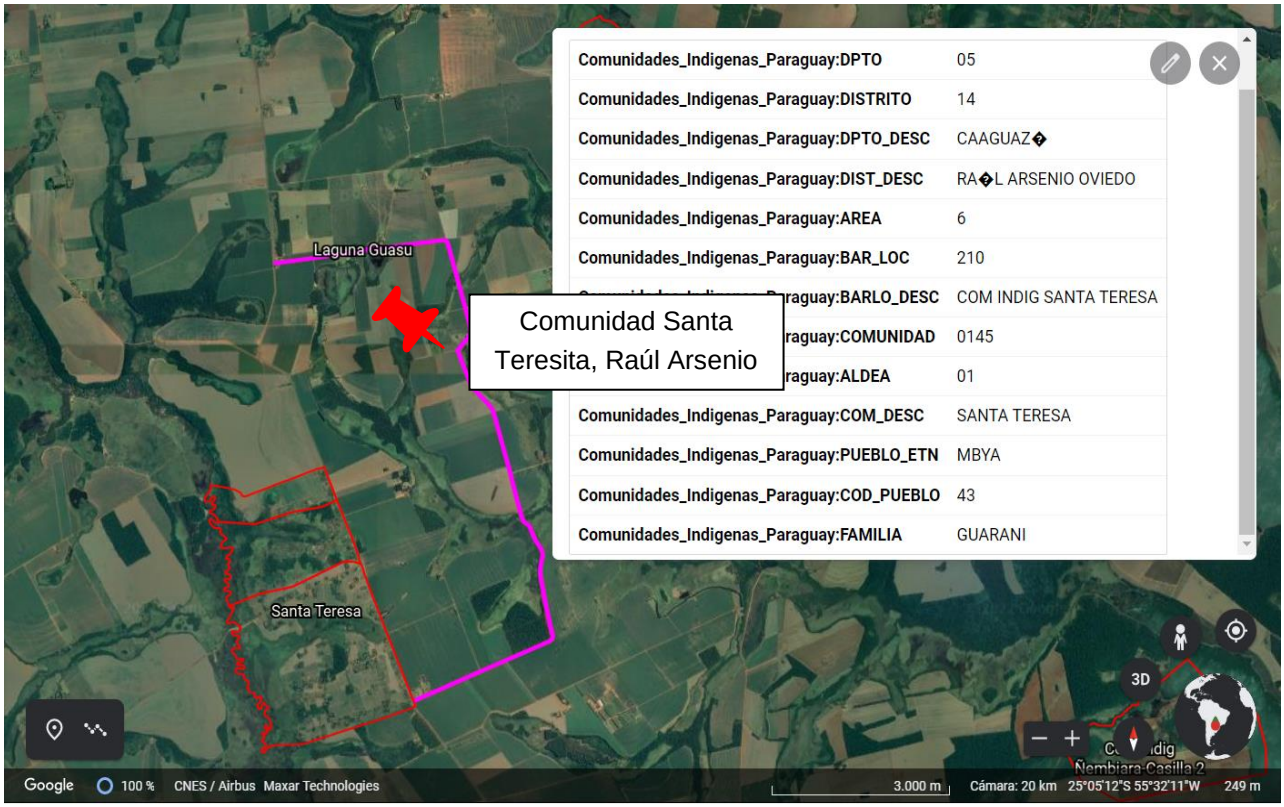



**Figura 133.** Ubicación de comunidad indígena que se encuentran dentro del proyecto.

### *5.3.4.3 Criterios para la selección de las Comunidades*

Para la selección de las comunidades, se tuvo en cuenta la cercanía de las Comunidades al área de influencia del estudio de factibilidad, aunque tengan diferentes ubicaciones geográficas, comparten características similares en cuanto a la producción de autoconsumo, acceso a los programas sociales del Estado paraguayo, poco acceso a servicios básicos, a pesar de que tienen varios años de arraigo en sus territorios, es muy. La precariedad en sus condiciones de vida y el poco acceso a las Políticas Públicas, como Educación Media, Salud materno Infantil, entre otros.

Las comunidades identificadas para el estudio de factibilidad han sido las siguientes Comunidades; Ka´aty Miri, San Francisco del Distrito de Capiibary; Tekoha Porã Campito y Mondaymi, del Distrito de San Joaquín; Santa Teresita del Distrito de Raúl Arsenio Oviedo. La comunidad de Ka´aty Mirí ha sido excluida del proceso, dado que su área de influencia es muy distante y no será afectado directa o indirectamente por el trabajo. Además, esta comunidad se encuentra incluida dentro de las obras del CREMA de MALLA NORTE estando incluida dentro del PPI.

**Cuadro 72. Comunidades indígenas que se encuentran en el área de influencia de tramos**

| Departamento | Distrito | Comunidad | Área de Influencia |
|---|---|---|---|
| Caaguazú | San Joaquín | Tekoha Porã - Campito | AII |
| | San Joaquín | Mondaymi | AII |
| Caaguazú | Raúl Arsenio Oviedo | Santa Teresita | AID |

Como anexo al presente estudio se presenta el Informe de Comunidades Indígenas con todo el detalle de los trabajos realizados desde el inicio para el reconocimiento de la zona, la identificación y selección de las comunidades indígenas que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto y con las que cuales se ha venido realizando las Consultas Públicas. Como parte del informe se presentan las evidencias de los trabajos realizados con registros fotográficos, actas de procedimientos y reuniones previas en busca de lograr el consentimiento y permiso de las comunidades indígenas, como así también se indican en actas los pedidos realizados por parte de las comunidades que forman parte del Programa de Fortalecimiento de Comunidades Indígenas que se incluye dentro del Plan de Gestión Ambiental.

## 5.4 Promoción de la Participación de la Sociedad Civil

Las distintas comunidades tienen como reivindicación desde hace años quizás décadas la mejora de caminos. En especial existe un importante aislamiento en periodo de lluvias y crecidas que hacen imposible el acceso a Centros donde existen Hospitales, escuelas, etc. Es por tanto que este proyecto surge indirectamente de esta reivindicación y por tanto de una participación civil. **Tiene más bien un aspecto social muchos de ellos más que un rango de beneficio económico para dar salida a las poblaciones y evitar fondos de saco de muchos caminos que son cortados en raudales e impiden la comunicación.**

La propia promoción de la participación de la sociedad Civil surge de los propios grupos y comunidades que demandan mejores comunicaciones viales. Este caso queda comprobado con el importante número de comisiones de Gobernación, Municipalidades, Gremios Agrícolas, que se acercan a la Dirección de Caminos Vecinales y demandan por estos tramos de caminos vecinales. Estos Proyectos y por tanto este EIAp plasma la necesidad surgida de esas demandas por lo que la participación ciudadana es la fuente del proyecto; por tanto, la mejor participación y promoción puede ser el cumplimiento de sus demandas por parte del Estado.

Durante la ejecución de toma de datos, durante los trabajos topográficos, los representantes de la zona o los habitantes de continuo inciden en la necesidad de mejora de los caminos y en especial de los puentes ya que limitan sobremanera la vida diaria con climatología adversa o incluso existen riesgos en los pasos de dichos puentes por el mal estado. Las consultas realizadas fueron de parte de los vecinos que circulaban y que se paraban durante los trabajos previos de topografía o geotecnia para reclamar la mejora de la vía. En todos los casos se observó por tanto la aceptación de la mejora de la vía, siendo la mejora de los puentes un primer paso importante en concordancia con las necesidades y aspiraciones de los pobladores. Este aspecto es evidente, tal como se ha indicado ya que la propia Dirección de Caminos Vecinales del MOPC recibe entre las solicitudes de organismos, Públicos, Privados, asociaciones, Personas particulares siempre la necesidad de cambiar los puentes de madera por unos de mayor seguridad y supongan tráfico todo tiempo.

De todas formas, para dar completitud a la Información se ha incluido en el Plan de gestión ambiental un Plan de Comunicación que incida en este aspecto durante la Obra.

Durante el presente Proyecto se han ido iniciando diferentes audiencias públicas a solicitud de los propios pobladores y en donde los ingenieros del MOPC y la Consultora Cialpa SA se dirigían la zona de los Caminos para dar información y atender las necesidades y sugerencias de los pobladores. Estas audiencias previas en los que se explican los trabajos

a realizar e incluso ya se adelantan alternativas se corresponden con los caminos de la **zona central de Caaguazú: Tramo 1: Carayao-Cerro Cora i- Nicolas Bo, Tramo 2: Cristo Rey -Asentamiento 24.000-Aº Norte -Carpa Cue, Tramo 4: Ruta2 Guavira Calle 16 RI 3 Corrales y Tramo 7: Calle San Antonio-Calle 6 Tacuary.**

### 5.4.1 Primera tanda de Consultas Públicas – Fase I

Se ha realizado una presentación e inicio de los trabajos el **10/09/2021** para el Proyecto a los Pobladores entre Carayao y Siforino Bogarín hasta RI 3 Corrales. Dicha audiencia se realizó en Arroyo Norte, Calle 24000 en el centro geográfico aproximado de los caminos ante más de 100 personas de todos los asentamientos Los coordinadores de los asentamientos dejaron sus teléfonos, así como la presencia de la municipalidad de Carayao, su presidenta de la Junta Municipal.

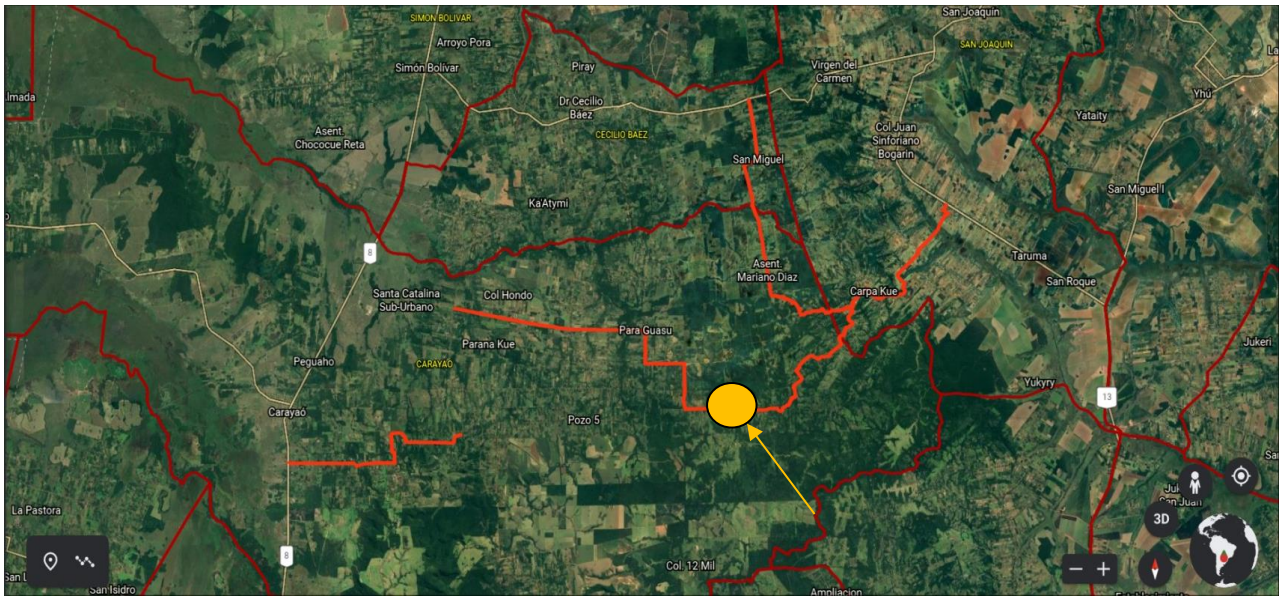



**Figura 134.** Ubicación de la primera tanda de Consultas Públicas.

Es importante aclarar que de esta primera tanda de consultas participaron representantes de los Tramos 02, 06, 07, 09, y 13. Este último tramo se ha solicitado en esta tanda de consultas.

El acta de consultas, la planilla de asistencia a las consultas y el registro fotográfico de esta actividad se presenta en anexos.

### 5.4.2 Segunda tanda de Consultas Públicas – Fase I

Se ha realizado una presentación e inicio de los trabajos, así como explicación de las alternativas y trazados, el **13/10/2021** para el Proyecto a los Pobladores entre Carayao,

Nicolás Bo, Cerro Cora´i, Pozo 5. Dicha audiencia se realizó en Cerro Cora'i, ante más de 100 personas de todos los asentamientos Entre los participantes estaban autoridades como el antiguo y recién electo intendente de Carayao o los responsables de las Coordinadoras de Pozo 5 y Cerro Cora i. Los coordinadores de los asentamientos dejaron sus inquietudes y existieron tras las presentaciones cuatro ponentes que dejaron sus consideraciones.

Es importante aclarar que de esta segunda tanda de consultas participaron representantes de los Tramos 01, 11, y 12. Entre las autoridades presentes se encontraban: El Director de Vialidad del MOPC y el Jefe de Planificación de Caminos Vecinales además de Ingenieros del Distrito, Los intendentes de Carayao (el saliente Carlos Villar y el entrante Carlos Alberto Giménez Cáceres, ya que tres días antes fueron las elecciones), la concejala de Carayao, Margarita Ferreira. También los miembros de la coordinadora Pozo 5 (Fabio Dávalos) y Coordinadora Sayju (Osvaldo Domínguez), Representante Federación Campesinos (Alberto Areco).

El Director de Vialidad el Ing. Rodolfo Segovia, expone los trabajos y recorridos a realizar que incluso ha habido una ampliación de caminos a proyectar haciendo el pedido a la Consultora que va a hacer el Proyecto.

También que se realizarán **alternativas** para el tipo de Pavimento ripio, mixto, empedrado, asfalto.

Las tramitaciones conllevan unos periodos de aprobación por diferentes Organismos que tienen que aprobar el Proyecto. Tras la Aprobación por parte de MOPC, otros organismos como el SNIP, MADES, BID deberían también dar su aprobación.

- Ponente 1: Se indica la sinceridad del Director de Vialidad en la presentación
    - *Se mantienen los trabajos con una ampliación en kilómetros de caminos*

- Ponente 2: Se insiste en observar la ampliación de caminos.
    - *Se indica que ya existe pedido a la Consultora a este efecto*
    - *Se indica en incluirse en los Presupuestos de este año ya estos caminos*
    - *Se responde que ya se ha indicado que esto lleva una tramitación que no se pueden saltar pasos, a veces haciendo cosas rápidas salen peor. Se puso ejemplo de una obra.*

- Ponente 3: Coordinadora Pozo 5: Se insiste en el asfaltado de caminos

- *Se indica que se realiza estudio de alternativa y que a lo mejor el asfaltado no llega de inicio, pero puede llegar en una segunda etapa, al igual que ha pasado con algunos tramos ya en la zona*

- Ponente 4: Coordinadora Cerro Cora'i: Se insiste en continuar los trabajos
  - *Se continuarán los trabajos en 10 días cuando se termine en la zona de Arroyo Norte - Carpa Cué.*

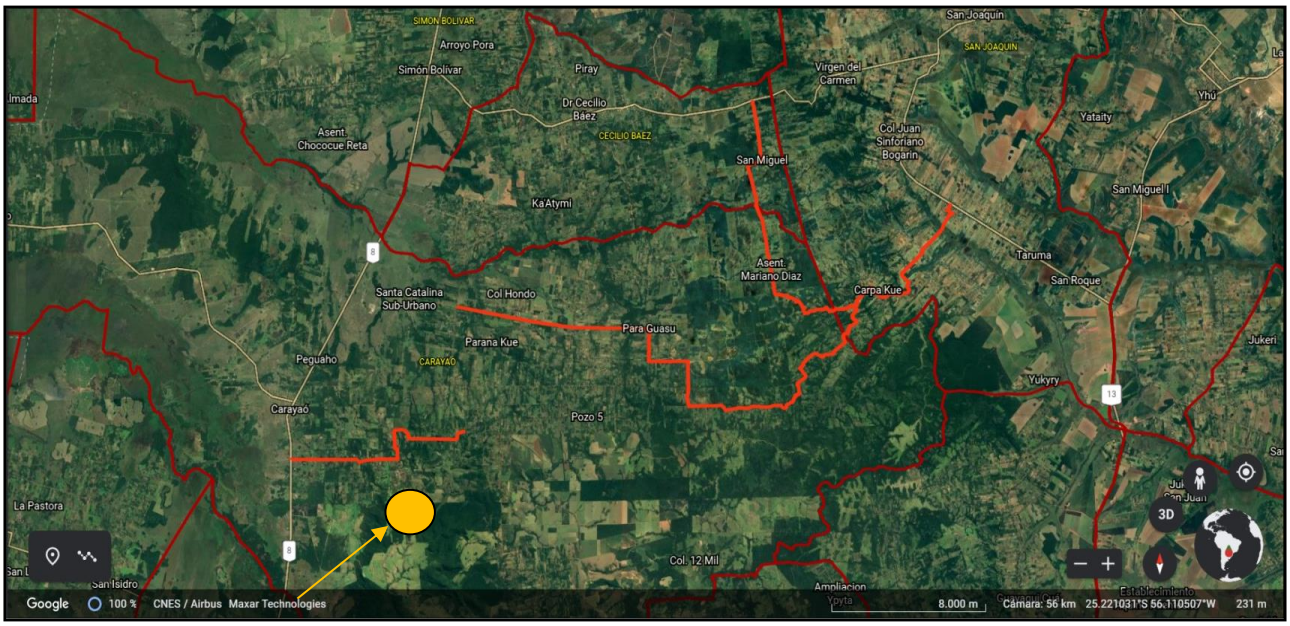



**Figura 135.** Ubicación de la segunda tanda de Consultas Públicas.

El acta de consultas, la planilla de asistencia a las consultas y el registro fotográfico de esta actividad se presenta en anexos.

### 5.4.3 Reunión con pobladores

Se ha realizado una visita en la sede de las oficinas de la Consultora de miembros de las Coordinadoras Cerro Say´ju y Pozo 5 entre otros miembros por ejemplo de la Federación de Campesinos.

En esta nueva reunión se busca por parte de los pobladores acelerar en mayor medida los trabajos de la Consultoría, aunque esta informa de los trabajos y que los plazos se están cumpliendo. De todas formas, los participantes de los pobladores insisten en la aceleración de los trabajos.

Se informa por parte de la consultora que continuarán los trabajos hasta una primera etapa en marzo que se presentará el Estudio de Factibilidad y hasta Septiembre 2022 que se hará la presentación del Diseño Final de Ingeniería. De todas formas, se percibe que por parte de los pobladores la insistencia de acelerar aún más dichos trabajos.

### 5.4.4 Recorrido y Reconocimiento Social de Campo

Como parte de las Tareas 2 y 4, se ha realizado el reconocimiento de tramos en conjunto con técnicos de la DGSA y DCV con el objeto de efectuar un primer acercamiento con autoridades locales, actores sociales y referentes de los distintos distritos afectados para este estudio. En estas visitas, la consultora socializó el proyecto en cuestión de manera a reconocer los principales actores y su potencial influencia dentro del proceso. De dicho recorrido se establecerá un calendario de consultas a fijar con miembros del MOPC.

Asimismo, se acordó tanto con autoridades locales como con los referentes sociales, la coordinación para las consultas públicas y la importancia sobre la participación comunitaria en dichas reuniones, de manera a lograr opiniones y puntos de vista de los beneficiarios/as e interesados/as sobre las acciones Técnicas; Económicas y Socio ambientales propuestas e involucrarlos en la concepción del proyecto.

En el Anexo 8 se presenta el Informe Social Complementario a este estudio donde se presenta el diagnostico social de los distritos afectados por los caminos, así como el diagnostico social del tramo en el cual se detallan los recorridos y reconocimiento social realizado por el tramo con registros fotográficos.

### 5.4.5 Resumen de la Sistematización de la Primera Consulta Pública en los tramos

Como parte del Diagnóstico de Involucrados, la Consultora ha realizado las tareas concernientes a las consultas públicas, en conjunto con técnicos de la DGSA y DCV. Durante este proceso se realizaron las siguientes actividades:

1. Coordinación con autoridades distritales y locales para la obtención de un punto focal para las Consultas Públicas así las fechas disponibles.
2. Planificación y Elaboración de cronograma con día, hora, local en conjunto con el equipo de la UEP-DCV y DGSA.
3. Redacción de notas de invitación para autoridades locales y remisión a la UEP-DCV para la gestión de las invitaciones 9-
4. Socialización de flyer con los referentes comunitarios vía WhatsApp.

A continuación, se describen los resultados y temas tratados en la primera consulta pública de cada tramo.

### *5.4.5.1 Primera Consulta – Tramo 1*

| TRAMO 1 | CARAYAO – CERRO CORA'I – NICOLAS BO |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | - Lugar: Patio al lado de la Sub-Comisaría San Roque N° 019 de Comisaría Cué, Carayaó.<br>- Fecha: Miércoles 29/12, 08:00 hs. |
| **Participantes** | - Se contó con un total de 75 participantes.<br>- Presidente de la Junta Municipal Carayao: Sr. Cesar Mendoza<br>- Concejales de Dr. Cecilio Báez; Sra. Norma E. Ríos, Sra. Liz Diana León, Sr. Juan Rojas, Sr. Alcides Almirón, Sr. Juan M. Aquino.<br>- Se ha realizado la invitación a los representantes campesinos de las comisiones comunitarias quienes han respondido que "no reconocerían" la consulta, pues argumentan que los trabajos de la obra ya deben comenzar. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | 1. Presentación del Tramo en estudio<br>2. Características del Proyecto y productos que la consultora debe entregar en esta fase: estudios de trazado líneal – longitudinal, estudio de tráfico, impacto ambiental, socio económico, identificación de servicios públicos.<br>3. Colaboración de los vecinos para ceder los terrenos en caso de que se requiera liberar la franja de dominio de 20 metros, ya que los proyectos de la Dirección de Caminos Vecinales no contemplan la expropiación ni la compensación económica.<br>4. Los vecinos de Dr. Cecilio Báez acuerdan colaborar para todos los trabajos, incluso para ceder en los terrenos, asimismo están dispuestos a cualquier trabajo disponible.<br>5. Importancia de la participación comunitaria para la construcción del proyecto. |
| **Opinión de la comunidad** | - Los presentes pidieron otro tramo de 7 km a ser incluido para el estudio que va desde el centro de Dr. Cecilio Báez y pase por Comisaria Cué, ya que la comunidad necesita sacar los productos agrícolas para la venta en las ferias, especialmente la producción de horticultura del Comité de Mujeres. Igualmente, para mejorar la |

| TRAMO 1 | CARAYAO – CERRO CORA'I – NICOLAS BO |
|---|---|
| | transitabilidad para el acceso escolar y a la salud, sobre todo en épocas de lluvias en las cuales se vuelve "intransitable" el camino.<br>- Concejales presentes del municipio de Dr. Cecilio Báez y Carayaó se ponen a disposición para que prosiga el proyecto y que se incluya el nuevo tramo solicitado por la comunidad que va desde Dr. Cecilio Báez hasta el desvío Mainumby: Dr. Cecilio Báez – Comisaria Cué – Arroyo Guazú – Para Guazú – Arroyo Hondo). |
| **Acuerdos llegados** | Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores Involucrados – Tramo 1**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) – DGSA – ECATEF -- DCV. | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Población local (vecinos del área de influencia de la obra) no indígena | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Instituciones públicas (municipalidad, escuela y colegio) | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Organizaciones campesinas locales | Permanente | Media | Media | Media | No Colaboración. Conflicto |

### *5.4.5.2 Primera Consulta – Tramo 2*

| TRAMO 2 | CRISTO REY – ASENTAMIENTO 24000 A° NORTE – CARPA CUE |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta:** | - Lugar: Patio al lado de la Sub-Comisaría San Roque N° 019 de Comisaría Cué, Carayaó.<br>- Fecha: Miércoles 29/12, 08:00 hs |

| TRAMO 2 | CRISTO REY – ASENTAMIENTO 24000 A° NORTE – CARPA CUE |
|---|---|
| | - Lugar: Tinglado de Arroyo Norte, Calle 24000, el día 10/09/2022, se ha llevado una reunión masiva con los pobladores de la zona. |
| **Participantes:** | - Se contó con un total de 75 participantes.<br>- Presidente de la Junta Municipal Carayao: Sr. Cesar Mendoza<br>- Concejales de Dr. Cecilio Báez; Sra. Norma E. Ríos, Sra. Liz Diana León, Sr. Juan Rojas, Sr. Alcides Almirón, Sr. Juan M. Aquino.<br>- En la consulta de Arroyo Norte ha participado el presidente de la Comisión Pro-Asfalto Luis Baruja de Cristo Rey, Juan Cañete Vera de Calle 24000 Arroyo Norte, Profesor Federico Zorrilla de Carpa Cué, Profesor Juan Pablo Giménez de Carpa Cué, |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos:** | 1. Presentación de los Tramos en estudio: 2, luego la ampliación para el estudio de los tramos requeridos al MOPC que son los tramos 11, 12 y 13.<br>2. Características del Proyecto y productos que la consultora debe entregar en esta fase: estudios de trazado líneal – longitudinal, estudio de tráfico, impacto ambiental, socio económico, identificación de servicios públicos.<br>3. Colaboración de los vecinos para ceder los terrenos en caso de que se requiera liberar la franja de dominio de 20 metros, ya que los proyectos de la Dirección de Caminos Vecinales no contemplan la expropiación ni la compensación económica.<br>4. Los vecinos de Dr. Cecilio Báez acuerdan colaborar para todos los trabajos, incluso para ceder en los terrenos, asimismo están dispuestos a cualquier trabajo disponible.<br>5. Importancia de la participación comunitaria para la construcción del proyecto. |
| **Opinión de la comunidad** | - Los presentes pidieron otro tramo de 7 km a ser incluido para el estudio que va desde el centro de Dr. Cecilio Báez y pase por Comisaria Cué, ya que la comunidad necesita sacar los productos agrícolas para la venta en las ferias, especialmente la producción de horticultura del Comité de Mujeres. Igualmente, para mejorar la transitabilidad para el acceso escolar y a la salud, sobre todo en épocas de lluvias en las cuales se vuelve “intransitable” el camino. |

| TRAMO 2 | CRISTO REY – ASENTAMIENTO 24000 A° NORTE – CARPA CUE |
|---|---|
| | - Concejales presentes del municipio de Dr. Cecilio Báez y Carayao se ponen a disposición para que prosiga el proyecto y que se incluya el nuevo tramo solicitado por la comunidad que va desde Dr. Cecilio Báez hasta el desvío Mainumby: Dr. Cecilio Báez – Comisaria Cué – Arroyo Guazú – Para Guazú – Arroyo Hondo).<br>- En la reunión de Arroyo Norte realizada en Setiembre del 2021, se ha solicitado la ampliación del tramo a la conexión de Cristo Rey – Carpa Cue de 4 km, y de Celano – Arroyo Norte. |
| **Acuerdos llegados** | Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores Involucrados – Tramo 2**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) – DGSA – ECATEF - DCV. | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Población local (vecinos del área de influencia de la obra) no indígena | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Instituciones públicas (municipalidad, escuela y colegio) | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Organizaciones campesinas locales | Permanente | Media | Media | Media | No Colaboración. Conflicto |
| Comisiones Pro-Asfalto | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |

### *5.4.5.3 Primera Consulta – Tramo 3*

| TRAMO 3 | RUTA 2 – CALLE 3 – JUAN MANUEL FRUTOS |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | - Lugar: Calle 3, Casa de la Fila Silguero Ramírez, Distrito Dr. J. Eulogio Estigarribia.<br>- Fecha: Miércoles 29/12, 17:00 hs. |
| **Participantes** | - Se contó con un total de 65 participantes.<br>- Diputado Nacional Caaguazú, Edgar Espínola Guerrero<br>- Intendente Dr. J. E. Estigarribia, Derlis Espinola<br>- Presidente de la Junta Municipal Dr. Juan Manuel Frutos, Sr. Gustavo Santander. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | 1. Presentación del Tramo 3 correspondiente<br>2. Características del Proyecto y los requerimientos de los tipos de estudios por parte de la consultora para esta fase: estudio del trazado con el perfil longitudinal, estudios ambientales, frecuencia de tráfico, aspectos socio económicos, relevamiento de los servicios públicos existentes.<br>3. Exigencia de la franja de dominio de 20 metros por lo que se explica sobre la colaboración de los vecinos para ceder en caso necesario, puesto que al ser camino vecinal no se contempla expropiaciones y compensaciones económicas.<br>4. Importancia de la participación civil para los procesos del proyecto. |
| **Opinión de la comunidad** | Posterior a ser expuestos estos temas, el diputado nacional, Sr. Edgar Espínola, expresó el acompañamiento de la Comisión de Obras Públicas de la Honorable Cámara de Diputados para los pedidos de ampliación de caminos para sus respectivos estudios. En este caso, los pobladores han manifestado que sean también incluidos para los estudios los tramos de:<br>- Desde Ruta 2, hasta el asfaltado que llega a 3 de febrero.<br>- Desde 4 vientos hasta el asfaltado que viene de Raúl Arsenio Oviedo<br>- Desde 4 vientos a Calle 9. |
| **Acuerdos llegados** | Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores Involucrados – Tramo 3**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) – DGSA – ECATEF -- DCV. | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Población local (vecinos del área de influencia de la obra) no indígena | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Instituciones públicas (municipalidad, escuela y colegio) | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |

### *5.4.5.4 Primera Consulta - Tramo 4*

| TRAMO 4 | RUTA 2 – GUAVIRA – CALLE 16 – R.I.3 CORRALES |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Tinglado de la Municipalidad de R.I.3 Corrales. Miércoles 29/12/2021 |
| **Participantes** | - Se contó con un total de 85 participantes<br>- Intendente R.I.3 Corrales: Víctor Raúl Nardelli<br>- Maria Gloria González: Presidenta Comisión Pro-Camino<br>- Hugo Berdejo: Secretario General de Comisión Pro-Camino<br>- Profesora Liz Nardi, directora Col. Nac. Hilarion C. Colmán de Calle 20. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | 1. Presentación del tramo 4.<br>2. Características del Proyecto y los requerimientos de los informes por parte de la consultora: estudios de trazado, ambientales, económicos, sociales, relevamiento de los servicios públicos.<br>3. Exigencia del MOPC de la franja de dominio de 20 metros, por lo que solicita la ayuda de todos los vecinos para ceder en sus terrenos, así como en lugares que se necesite.<br>4. Importancia de la participación ciudadana y de la autoridad local para la elaboración del proyecto. |

| TRAMO 4 | RUTA 2 – GUAVIRA – CALLE 16 – R.I.3 CORRALES |
|---|---|
| **Opinión de la comunidad** | Inmediatamente a la exposición de estos asuntos, los productores y vecinos del distrito solicitaron ampliaciones de estudio para los siguientes tramos:<br>- Tramo de Calle 20 a Calle 25<br>- Tramo de Calle 14 Pfanel hasta cruce Montanaro, de 8 km.<br>- Tramo de Calle 2 Santa Librada hasta empalme con Calle San Antonio de 9 km con 400 metros.<br>- Tramo desde asfalto Capillita – Calle 4 – Calle 6 – Calle 8 – Calle 10 – Calle 8 – empalme con ruta R.I. 3 Corrales, totalizando 15 km.<br>Como se argumentó más arriba, los ciudadanos expresaron que el estudio de estos tramos es sumamente importante para mejorar la conectividad económica del sector productivo constituido en su mayoría por las familias agriculturas.<br>Así mismo piden dar respuesta de todas las ampliaciones manifestadas para segunda consulta pública. |
| **Acuerdos llegados** | Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores Involucrados – Tramo 4**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) – DGSA – ECATEF – DCV. | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Población local (vecinos del área de influencia de la obra) no indígena | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Instituciones públicas (municipalidad, escuela y colegio) | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Comisión Pro-Camino local | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Organizaciones y gremios fruti hortícolas | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |

### *5.4.5.5 Primera Consulta - Tramo 5*

| TRAMO 5 | RUTA 10 – VAQUERIA – BELLA VISTA – VIRGEN DEL ROSARIO – RUTA 10 (CURUGUATY) |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Lugar: Colonia Bella Vista (Yhu), Escuela Básica 3138, Bella Vista.<br>Fecha: Martes 28/12, 09:00hs. |
| **Participantes** | • Se contó con un total de 84 participantes<br>• Intendente de Vaquería: Sr. Lorenzo Duarte<br>• Intendente de Yhú: Sr. Arturo Jara<br>• Concejal de Yhú: Sr. Justo Ayala Romero<br>• Daniel Silva: Presidente Comisión de Caminos<br>• Dr. Nelson Santacruz: Presidente Comisión Vecinal de Arroyo Guazú<br>• Sr. Leonardo Chaparro: Presidente Comisión Pro-Asfalto Virgen del Rosario<br>• Sr. Fabián Olivella: Presidente Comisión Pro-Asfalto Araújo Cué. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | 1. Presentación del Tramo 5 del Llamado MOPC N° 101/2020<br>2. Caracterización del Proyecto correspondiente a la Dirección de Caminos Vecinales licitado: necesidad de la cooperación de todos los vecinos para la liberación de 20 metros de la franja de dominio, así como la nula compensación económica o expropiación para esta liberación en caso de que hayan propietarios afectados.<br>3. Importancia de la participación ciudadana en el proceso del proyecto.<br>4. Inclusión de la comunidad indígena de Arroyo Guazú, puesto que algunos miembros de la comunidad fueron invitados por los representantes de las comisiones vecinales a este encuentro. |
| **Opinión de la comunidad** | Propusieron que sean también incorporados para ser estudiados otros caminos que acceden a otras localidades que consideran de importancia para la conectividad económica:<br>- Camino de Pirarera, Depósito Kue, Santa Clara, Yatai 2, Empalme Araújo Cué- Pastoral Social 2da línea, 4ta línea Adri Cué, Patrimonio.<br>- Santa Clara – Porombó. |

| TRAMO 5 | RUTA 10 – VAQUERIA – BELLA VISTA – VIRGEN DEL ROSARIO – RUTA 10 (CURUGUATY) |
|---|---|
| | Con respecto a este último tramo indicado, la Comisión Vecinal de Arroyo Guazú ya se encuentra realizando las gestiones correspondientes a través de la Municipalidad de Yhú para la inclusión de un estudio de factibilidad. |
| **Acuerdos llegados** | Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores Involucrados – Tramo 5**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) – DGSA – ECATEF -- DCV. | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Población local (vecinos del área de influencia de la obra) no indígena | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Instituciones públicas (municipalidad, escuela y colegio) | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Comisión Pro-Camino local | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Organizaciones y gremios de productores agrícolas | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |

### *5.4.5.6 Primera Consulta - Tramo 6*

| TRAMO 6 | RUTA 7 – GUYRA CAMPANA – A° BOLAS CUA – EMPALME 2ª. LINEA BALANZA – RAMAL CALLE 1.80. |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Lugar: Iglesia San Francisco de Asís, Potrero Guayaki, Distrito de Caaguazú.<br>Fecha: Jueves 30/12, 08:00 hs. |
| **Participantes** | - Se contó con un total de 20 participantes |

| TRAMO 6 | RUTA 7 – GUYRA CAMPANA – A° BOLAS CUA – EMPALME 2ª. LINEA BALANZA – RAMAL CALLE 1.80. |
|---|---|
| | - Secretario General de la Municipalidad de Caaguazú: Sr. Richard López<br>- Concejal Municipal de Caaguazú: Maricel Cañete.<br>- Ever Fernández: referente comunitario Guyra Campana.<br>- Fanny Mendoza: referente comunitario Primera Línea Balanza |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | 1. Presentación del tramo 6.<br>2. Características del Proyecto: requerimientos de los caminos vecinales que no contempla la expropiación ni la compensación económica por mejoras en caso de ceder el terreno para la franja de dominio de 20 metros.<br>3. Estudios solicitados a la consultora en esta fase sobre los tramos: trazado y perfil longitudinal, conteo de tráfico, estudios hidrológicos, de suelos, impacto ambiental, así como socioeconómicos.<br>4. La colaboración de las comunidades involucradas para la consecución de los trabajos y para ceder en los terrenos. |
| **Opinión de la comunidad** | Los ciudadanos solicitaron la ampliación de los estudios para los siguientes tramos:<br>- Calle 3, Calle 4 hasta salir al asfaltado de San Pedro<br>- Calle Bordón hasta salir a Guyra Campana<br>- Calle Santa Fe hasta que una con Montanaro o 1° de Mayo<br>- Calle San Isidro, Calle La Esperanza, San Juan, Santa Librada que unen con Guyra.<br>- 1ra línea Balanza, de 4 km aproximadamente.<br>- Calle 6 de enero Norte, con un puente hormigonado en Cabure´i para que una con 1° de mayo. |
| **Acuerdos llegados** | Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores Involucrados – Tramo 6**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| (MOPC) – DGSA – ECATEF -- DCV. | | | | | |
| Población local (vecinos del área de influencia de la obra) no indígena | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Instituciones públicas (municipalidad, escuela y colegio) | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Comisión Pro-Camino local | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |

### *5.4.5.7 Primera Consulta - Tramo 7*

| TRAMO 7 | CALLE SAN ANTONIO – CALLE 6 TACUARY |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | - Lugar: Tinglado de la Municipalidad de R.I.3 Corrales. Fecha: Miércoles 29/12/2021<br>- Tinglado de Arroyo Norte, Calle 24000, el día 10/09/2022, se ha llevado una reunión masiva con los pobladores de la zona, incluidos referente de Calle 6 Tacuary. |
| **Participantes** | - Se contó con un total de 85 participantes<br>- Intendente R.I.3 Corrales: Víctor Raúl Nardelli<br>- Maria Gloria González: Presidenta Comisión Pro-Camino Distrito R.I.3 Corrales.<br>- Hugo Berdejo: Secretario General de Comisión Pro-Camino distrito R.I. 3 Corrales.<br>- Aurelio Vera: líder Pro-Camino de Calle 6 Tacuary<br>- Artemio Valiente: referente comunitario de Calle 6 Tacuary.<br>- En la consulta de Arroyo Norte han participado los referentes comunitarios de Calle 6 Tacuary Artemio Valiente, Aurelio Vera, Cleto Herminio Martinez, Dionisio Campuzano. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | 1. Presentación del tramo 7.<br>2. Características del Proyecto y los requerimientos de los informes por parte de la consultora: estudios de trazado, ambientales, económicos, sociales, relevamiento de los servicios públicos.<br>3. Exigencia del MOPC de la franja de dominio de 20 metros, por lo que solicita la ayuda de todos los vecinos para ceder en sus terrenos, así como en lugares que se necesite. |

| TRAMO 7 | CALLE SAN ANTONIO – CALLE 6 TACUARY |
|---|---|
| | 4. Importancia de la participación ciudadana y de la autoridad local para la elaboración del proyecto. |
| **Opinión de la comunidad** | Inmediatamente a la exposición de estos asuntos, los productores y vecinos del distrito solicitaron ampliaciones de estudio para los siguientes tramos:<br>- Tramo de Calle 20 a Calle 25<br>- Tramo de Calle 14 Pfanel hasta cruce Montanaro, de 8 km.<br>- Tramo de Calle 2 Santa Librada hasta empalme con Calle San Antonio de 9 km con 400 metros.<br>- Tramo desde asfalto Capillita – Calle 4 – Calle 6 – Calle 8 – Calle 10 – Calle 8 – empalme con ruta R.I. 3 Corrales, totalizando 15 km.<br>Como se argumentó más arriba, los ciudadanos expresaron que el estudio de estos tramos es sumamente importante para mejorar la conectividad económica del sector productivo constituido en su mayoría por las familias agriculturas.<br>Así mismo piden dar respuesta de todas las ampliaciones manifestadas para segunda consulta pública. |
| **Acuerdos llegados** | Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores Involucrados – Tramo 7**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) – DGSA – ECATEF – DCV. | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Población local (vecinos del área de influencia de la obra) no indígena | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Instituciones públicas (municipalidad, escuela y colegio) | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| Comisión Pro-Camino local | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Organizaciones y gremios fruti hortícolas | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |

### *5.4.5.8 Primera Consulta - Tramo 8*

| TRAMO 8 | COLONIA BELLA VISTA – EMPALME ARAUJO CUE |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Lugar: Colonia Bella Vista (Yhu), Escuela Básica 3138, Bella Vista.<br>Fecha: Martes 28/12, 09:00hs. |
| **Participantes** | • Se contó con un total de 84 participantes<br>• Intendente de Vaquería: Sr. Lorenzo Duarte<br>• Intendente de Yhú: Sr. Arturo Jara<br>• Concejal de Yhú: Sr. Justo Ayala Romero<br>• Daniel Silva: Presidente Comisión de Caminos<br>• Sr. Fabián Olivella: Presidente Comisión Pro-Asfalto Araújo Cué<br>• Sr. Edgar Agüero: Comisión Pro-Camino Asfalto de Araújo Cué |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | 1. Presentación del Tramos 8 del Llamado MOPC N° 101/2020<br>2. Caracterización del Proyecto correspondiente a la Dirección de Caminos Vecinales licitado: necesidad de la cooperación de todos los vecinos para la liberación de 20 metros de la franja de dominio, así como la nula compensación económica o expropiación para esta liberación en caso de que haya propietarios afectados.<br>3. Importancia de la participación ciudadana en el proceso del proyecto.<br>4. Inclusión de la comunidad indígena de Arroyo Guazú, puesto que algunos miembros de la comunidad fueron invitados por los representantes de las comisiones vecinales a este encuentro. |
| **Opinión de la comunidad** | Propusieron que sean también incorporados para ser estudiados otros caminos que acceden a otras localidades |

| TRAMO 8 | COLONIA BELLA VISTA – EMPALME ARAUJO CUE |
|---|---|
| | que consideran de importancia para la conectividad económica:<br>- Camino de Pirarera, Depósito Kue, Santa Clara, Yatai 2, Empalme Araújo Cué- Pastoral Social 2da línea, 4ta línea Adri Cué, Patrimonio.<br>- Santa Clara – Porombó.<br>Con respecto a este último tramo indicado, la Comisión Vecinal de Arroyo Guazú ya se encuentra realizando las gestiones correspondientes a través de la Municipalidad de Yhú para la inclusión de un estudio de factibilidad. |
| **Acuerdos llegados** | Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores Involucrados – Tramo 8**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) – DGSA – ECATEF -- DCV. | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Población local (vecinos del área de influencia de la obra) no indígena | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Instituciones públicas (municipalidad, escuela y colegio) | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Comisión Pro-Camino local | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Organizaciones y gremios de productores agrícolas | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |

### *5.4.5.9 Primera Consulta - Tramo 9*

| TRAMO 9 | CECILIO BAEZ – ACCESO ASENTAMIENTO MARIANO DIAZ |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Lugar: Patio al lado de la Sub-Comisaría San Roque N° 019 de Comisaría Cué, Carayaó.<br>Fecha: Miércoles 29/12, 08:00 hs. |
| **Participantes** | - Se contó con un total de 75 participantes.<br>- Presidente de la Junta Municipal Carayao: Sr. Cesar Mendoza<br>- Concejales de Dr. Cecilio Báez; Sra. Norma E. Ríos, Sra. Liz Diana León, Sr. Juan Rojas, Sr. Alcides Almirón, Sr. Juan M. Aquino. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | 6. Presentación del tramo 9, luego la ampliación para el estudio de los tramos requeridos al MOPC que son los tramos 11, 12 y 13.<br>7. Características del Proyecto y productos que la consultora debe entregar en esta fase: estudios de trazado líneal – longitudinal, estudio de tráfico, impacto ambiental, socio económico, identificación de servicios públicos.<br>8. Colaboración de los vecinos para ceder los terrenos en caso de que se requiera liberar la franja de dominio de 20 metros, ya que los proyectos de la Dirección de Caminos Vecinales no contemplan la expropiación ni la compensación económica.<br>9. Los vecinos de Dr. Cecilio Báez acuerdan colaborar para todos los trabajos, incluso para ceder en los terrenos, asimismo están dispuestos a cualquier trabajo disponible.<br>10. Importancia de la participación comunitaria para la construcción del proyecto. |
| **Opinión de la comunidad** | Los presentes pidieron otro tramo de 7 km a ser incluido para el estudio que va desde el centro de Dr. Cecilio Báez y pase por Comisaria Cué, ya que la comunidad necesita sacar los productos agrícolas para la venta en las ferias, especialmente la producción de horticultura del Comité de Mujeres. Igualmente, para mejorar la transitabilidad para el acceso escolar y a la salud, sobre todo en épocas de lluvias en las cuales se vuelve “intransitable” el camino.<br>Concejales presentes del municipio de Dr. Cecilio Báez y Carayaó se ponen a disposición para que prosiga el proyecto y que se incluya el nuevo tramo solicitado por la |

| TRAMO 9 | CECILIO BAEZ – ACCESO ASENTAMIENTO MARIANO DIAZ |
|---|---|
| | comunidad que va desde Dr. Cecilio Báez hasta el desvío Mainumby: Dr. Cecilio Báez – Comisaria Cué – Arroyo Guazú – Para Guazú – Arroyo Hondo). |
| **Acuerdos llegados** | Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores Involucrados – Tramo 9**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) – DGSA – ecatef -- DcV. | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Población local (vecinos del área de influencia de la obra) no indígena | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Instituciones públicas (municipalidad, escuela y colegio) | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |

### *5.4.5.10 Primera Consulta - Tramo 11*

| Tramo 11 | MAINUMBY – POZO 5 |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Patio al lado de la Sub Comisaría San Roque N° 019 de Comisaría Cué, Carayaó. Miércoles 29/12, 08:00 hs.<br>El tramo fue incluido a pedido de las organizaciones campesinas, posterior a la reunión realizada en Calle 24000 de Arroyo Norte el 10/09/2022 con representantes del MOPC y la Consultora. |
| **Participantes** | En la Primera Consulta efectuada el 29/12 participaron:<br>- 75 personas |

| Tramo 11 | MAINUMBY – POZO 5 |
|---|---|
| | - Presidente de la Junta Municipal Carayao: Sr. Cesar Mendoza<br>- Concejales de Dr. Cecilio Báez; Sra. Norma E. Ríos, Sra. Liz Diana León, Sr. Juan Rojas, Sr. Alcides Almirón, Sr. Juan M. Aquino.<br>- Se ha realizado la invitación a los representantes campesinos de las comisiones comunitarias de Pozo 5, quienes han respondido que "no reconocerían" la consulta, pues argumentan que los trabajos de la obra ya deben comenzar. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | 1. Presentación del Tramo en estudio<br>2. Características del Proyecto y productos que la consultora debe entregar en esta fase: estudios de trazado línea – longitudinal, estudio de tráfico, impacto ambiental, socio económico, identificación de servicios públicos.<br>3. Colaboración de los vecinos para ceder los terrenos en caso de que se requiera liberar la franja de dominio de 20 metros, ya que los proyectos de la Dirección de Caminos Vecinales no contemplan la expropiación ni la compensación económica.<br>4. Los vecinos de Dr. Cecilio Báez acuerdan colaborar para todos los trabajos, incluso para ceder en los terrenos, asimismo están dispuestos a cualquier trabajo disponible.<br>5. Importancia de la participación comunitaria para la construcción del proyecto. |
| **Opinión de la comunidad** | Los presentes pidieron otro tramo de 7 km a ser incluido para el estudio que va desde el centro de Dr. Cecilio Báez y pase por Comisaria Cué, ya que la comunidad necesita sacar los productos agrícolas para la venta en las ferias, especialmente la producción de horticultura del Comité de Mujeres. Igualmente para mejorar la transitabilidad para el acceso escolar y a la salud, sobre todo en épocas de lluvias en las cuales se vuelve "intransitable" el camino.<br>Concejales presentes del municipio de Dr. Cecilio Báez y Carayaó se ponen a disposición para que prosiga el proyecto y que se incluya el nuevo tramo solicitado por la comunidad que va desde Dr. Cecilio Báez hasta el desvío Mainumby: Dr. Cecilio Báez – Comisaria Cué – Arroyo Guazú – Para Guazú – Arroyo Hondo). |
| **Acuerdos llegados** | Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores Involucrados – Tramo 11**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) – DGSA – ECATEF -- DCV. | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Población local (vecinos del área de influencia de la obra) no indígena | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Instituciones públicas (municipalidad, escuela y colegio) | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Organizaciones campesinas locales | Permanente | Media | Media | Media | No Colaboración. Conflicto |

### *5.4.5.11 Primera Consulta - Tramo 12*

| Tramo 12 | CONEXIÓN CON EL TRAMO CRISTO REY – CARPA CUÉ |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Patio al lado de la Sub-Comisaría San Roque N° 019 de Comisaría Cué, Carayaó. Miércoles 29/12, 08:00 hs.<br>El tramo fue incluido a pedido de las organizaciones campesinas, posterior a la reunión realizada en Calle 24000 de Arroyo Norte el 10/09/2022 con representantes del MOPC y la Consultora. |
| **Participantes** | En la Primera Consulta efectuada el 29/12 participaron:<br>- 75 personas<br>- Presidente de la Junta Municipal Carayao: Sr. Cesar Mendoza<br>- Concejales de Dr. Cecilio Báez; Sra. Norma E. Ríos, Sra. Liz Diana León, Sr. Juan Rojas, Sr. Alcides Almirón, Sr. Juan M. Aquino.<br>- En la consulta de Arroyo Norte ha participado el presidente de la Comisión Pro Asfalto Luis Baruja de Cristo Rey, Juan Cañete Vera de Calle 24000 Arroyo Norte, Profesor Federico Zorrilla de Carpa Cué, Profesor Juan Pablo Gimenez de Carpa Cué, |

| Tramo 12 | CONEXIÓN CON EL TRAMO CRISTO REY – CARPA CUÉ |
|---|---|
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | 1. Presentación del Tramo en estudio<br>2. Características del Proyecto y productos que la consultora debe entregar en esta fase: estudios de trazado línea – longitudinal, estudio de tráfico, impacto ambiental, socio económico, identificación de servicios públicos.<br>3. Colaboración de los vecinos para ceder los terrenos en caso de que se requiera liberar la franja de dominio de 20 metros, ya que los proyectos de la Dirección de Caminos Vecinales no contemplan la expropiación ni la compensación económica.<br>4. Los vecinos de Dr. Cecilio Báez acuerdan colaborar para todos los trabajos, incluso para ceder en los terrenos, asimismo están dispuestos a cualquier trabajo disponible.<br>5. Importancia de la participación comunitaria para la construcción del proyecto. |
| **Opinión de la comunidad** | Los presentes pidieron otro tramo de 7 km a ser incluido para el estudio que va desde el centro de Dr. Cecilio Báez y pase por Comisaria Cué, ya que la comunidad necesita sacar los productos agrícolas para la venta en las ferias, especialmente la producción de horticultura del Comité de Mujeres. Igualmente, para mejorar la transitabilidad para el acceso escolar y a la salud, sobre todo en épocas de lluvias en las cuales se vuelve “intransitable” el camino.<br>Concejales presentes del municipio de Dr. Cecilio Báez y Carayaó se ponen a disposición para que prosiga el proyecto y que se incluya el nuevo tramo solicitado por la comunidad que va desde Dr. Cecilio Báez hasta el desvío Mainumby: Dr. Cecilio Báez – Comisaria Cué – Arroyo Guazú – Para Guazú – Arroyo Hondo). |
| **Acuerdos llegados** | Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores Involucrados – Tramo 12**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) – DGSA – ECATEF -- DCV. | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Población local (vecinos del área de influencia de la obra) no indígena | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Instituciones públicas (municipalidad, escuela y colegio) | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Organizaciones campesinas locales | Permanente | Media | Media | Media | No Colaboración. Conflicto |

### *5.4.5.12 Primera Consulta - Tramo 13*

| Tramo 13 | CELANO – ARROYO NORTE |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Patio al lado de la Sub-Comisaría San Roque N° 019 de Comisaría Cué, Carayaó. Miércoles 29/12, 08:00 hs.<br>El tramo fue incluido a pedido de las organizaciones campesinas, posterior a la reunión realizada en Calle 24000 de Arroyo Norte el 10/09/2022 con representantes del MOPC y la Consultora. |
| **Participantes**<br>**N° de Participantes: 75** | En la Primera Consulta efectuada el 29/12 participaron:<br>- 75 personas<br>- Presidente de la Junta Municipal Carayao: Sr. Cesar Mendoza<br>- Concejales de Dr. Cecilio Báez; Sra. Norma E. Ríos, Sra. Liz Diana León, Sr. Juan Rojas, Sr. Alcides Almirón, Sr. Juan M. Aquino.<br>- En la consulta de Arroyo Norte ha participado el referente de Celano Francisco Báez, y Salustiano Paredes de Tórtola. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | 1. Presentación del Tramo en estudio<br>2. Características del Proyecto y productos que la consultora debe entregar en esta fase: estudios de trazado línea – longitudinal, estudio de tráfico, impacto |

| Tramo 13 | CELANO – ARROYO NORTE |
|---|---|
| | ambiental, socio económico, identificación de servicios públicos.<br>3. Colaboración de los vecinos para ceder los terrenos en caso de que se requiera liberar la franja de dominio de 20 metros, ya que los proyectos de la Dirección de Caminos Vecinales no contemplan la expropiación ni la compensación económica.<br>4. Los vecinos de Dr. Cecilio Báez acuerdan colaborar para todos los trabajos, incluso para ceder en los terrenos, asimismo están dispuestos a cualquier trabajo disponible.<br>5. Importancia de la participación comunitaria para la construcción del proyecto. |
| **Opinión de la comunidad** | Los presentes pidieron otro tramo de 7 km a ser incluido para el estudio que va desde el centro de Dr. Cecilio Báez y pase por Comisaria Cué, ya que la comunidad necesita sacar los productos agrícolas para la venta en las ferias, especialmente la producción de horticultura del Comité de Mujeres. Igualmente, para mejorar la transitabilidad para el acceso escolar y a la salud, sobre todo en épocas de lluvias en las cuales se vuelve “intransitable” el camino.<br>Concejales presentes del municipio de Dr. Cecilio Báez y Carayaó se ponen a disposición para que prosiga el proyecto y que se incluya el nuevo tramo solicitado por la comunidad que va desde Dr. Cecilio Báez hasta el desvío Mainumby: Dr. Cecilio Báez – Comisaria Cué – Arroyo Guazú – Para Guazú – Arroyo Hondo). |
| **Acuerdos llegados** | Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores Involucrados – Tramo 13**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) – DGSA – ECATEF -- DCV. | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Población local (vecinos del área de | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| influencia de la obra) no indígena | | | | | |
| Instituciones públicas (municipalidad, escuela y colegio) | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Organizaciones campesinas locales | Permanente | Media | Media | Media | No Colaboración. Conflicto |

### *5.4.5.13 Primera Consulta - Tramo 14*

| TRAMO 14 | RUTA 2 - POTRERO GUAYAIBI - CALLE 20 (COL MONTANARO) |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Lugar: Iglesia San Francisco de Asís, Potrero Guayaki, Distrito de Caaguazú.<br>Fecha: Jueves 30/12, 08:00 hs. |
| **Participantes** | - Se contó con un total de 20 participantes<br>- Secretario General de la Municipalidad de Caaguazú: Sr. Richard López<br>- Concejal Municipal de Caaguazú: Maricel Cañete.<br>- Maria Gloria González: Presidenta Comisión Pro-Camino<br>- Hugo Berdejo: Secretario General de Comisión Pro-Camino<br>El tramo fue incluido a pedido de la Comisión Pro-Camino a través de la Intendencia. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | 1. Presentación del tramo 14.<br>2. Características del Proyecto: requerimientos de los caminos vecinales que no contempla la expropiación ni la compensación económica por mejoras en caso de ceder el terreno para la franja de dominio de 20 metros.<br>3. Estudios solicitados a la consultora en esta fase sobre los tramos: trazado y perfil longitudinal, conteo de tráfico, estudios hidrológicos, de suelos, impacto ambiental, así como socio-económicos.<br>4. La colaboración de las comunidades involucradas para la consecución de los trabajos y para ceder en los terrenos. |

| TRAMO 14 | RUTA 2 - POTRERO GUAYAIBI - CALLE 20 (COL MONTANARO) |
|---|---|
| **Opinión de la comunidad** | Los ciudadanos solicitaron la ampliación de los estudios para los siguientes tramos:<br>- Calle 3, Calle 4 hasta salir al asfaltado de San Pedro<br>- Calle Bordón hasta salir a Guyra Campana<br>- Calle Santa Fe hasta que una con Montanaro o 1° de Mayo<br>- Calle San Isidro, Calle La Esperanza, San Juan, Santa Librada que unen con Guyra.<br>- 1ra línea Balanza, de 4 km aproximadamente.<br>- Calle 6 de enero Norte, con un puente hormigonado en Cabure´i para que una con 1° de mayo. |
| **Acuerdos llegados** | Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores Involucrados – Tramo 14**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) – DGSA – ECATEF – DCV. | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Población local (vecinos del área de influencia de la obra) no indígena | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Instituciones públicas (municipalidad, escuela y colegio) | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Comisión Pro-Camino local | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Organizaciones y gremios fruti hortícolas | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |

### *5.4.5.14 Primera Consulta – Tramo 15*

| TRAMO 15 | EMPALME TOLEDO - RAUL ARSENIO OVIEDO - LAGUNA GUASU - SAN JUAN |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Tinglado Comunitario de Laguna Guazú, Martes 17/05, 09:00hs. |
| **Participantes** | El tramo fue incluido como ampliación por pedido de la ex intendenta de Nueva Toledo.<br>- Se contó con un total de 25 participantes<br>- Sr. Alberto Shroeder: propietario de Silo Agro Toledo, empresa agrícola ubicada sobre el tramo.<br>- Sr. Rogerio Martinez: Referente comunitario de Laguna Guazú y propiciador para el estudio del tramo en conjunto con la exintendenta.<br>- Fabiana Wendling: Secretaria de la Comisión de la Iglesia Laguna Guazú. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | 1. Presentación del tramo.<br>2. Características del Proyecto y los requerimientos de los informes por parte de la consultora: estudios de trazado, ambientales, económicos, sociales, relevamiento de los servicios públicos.<br>3. Exigencia del MOPC de la franja de dominio de 20 metros, por lo que solicita la ayuda de todos los vecinos para ceder en sus terrenos, así como en lugares que se necesite.<br>4. Importancia de la participación ciudadana y de la autoridad local para la elaboración del proyecto. |
| **Opinión de la comunidad** | Se pregunta sobre la posibilidad de ampliar el estudio a un camino vecinal que sale al tramo 15 y donde viven 6 familias. Asi también se realizan consultas sobre las medidas de compensación para el retroceso de los alambrados donde se requiera de la franja de dominio.<br>Asimismo, un vecino aclara que no cederá su terreno en caso de que afecte una superficie importante de tu propiedad, a lo que se aclara que se buscará la solución una vez obtenida el diseño final. |
| **Acuerdos llegados** | En relación al traslado de los postes de la ANDE, se propone que se muevan de tal manera que no sólo afecte a un propietario sino que sea a ambos vecinos.<br>Al no haber comisión pro-camino ni tampoco gremios locales, se menciona la importancia de la colaboración de |

| TRAMO 15 | EMPALME TOLEDO - RAUL ARSENIO OVIEDO - LAGUNA GUASU - SAN JUAN |
|---|---|
| | todos los vecinos para que continúe el proceso del proyecto.<br>Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores Involucrados – Tramo 15**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) – DGSA – ECATEF -- DCV. | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Población local (vecinos del área de influencia de la obra) no indígena | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración - Alianza |
| Instituciones públicas (municipalidad) | Permanente | Alta | Alta | Media | No Colabora |

### *5.4.5.15 Primera Consulta - Tramo 16*

| TRAMO 16 | R.I.3 CORRALES – CALLE 16 |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Tinglado de la Municipalidad de R.I.3 Corrales. Miércoles 29/12/2021 |
| **Participantes** | - Se contó con un total de 85 participantes<br>- Intendente R.I.3 Corrales: Víctor Raúl Nardelli<br>- Maria Gloria González: Presidenta Comisión Pro Camino<br>- Hugo Berdejo: Secretario General de Comisión Pro Camino<br>El tramo fue incluido como ampliación por pedido de la Intendencia. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | 5. Presentación del tramo.<br>6. Características del Proyecto y los requerimientos de los informes por parte de la consultora: estudios de trazado, |

| TRAMO 16 | R.I.3 CORRALES – CALLE 16 |
|---|---|
| | ambientales, económicos, sociales, relevamiento de los servicios públicos.<br>7. Exigencia del MOPC de la franja de dominio de 20 metros, por lo que solicita la ayuda de todos los vecinos para ceder en sus terrenos, así como en lugares que se necesite.<br>8. Importancia de la participación ciudadana y de la autoridad local para la elaboración del proyecto. |
| **Opinión de la comunidad** | Inmediatamente a la exposición de estos asuntos, los productores y vecinos del distrito solicitaron ampliaciones de estudio para los siguientes tramos:<br>- Tramo de Calle 20 a Calle 25<br>- Tramo de Calle 14 Pfanel hasta cruce Montanaro, de 8 km.<br>- Tramo de Calle 2 Santa Librada hasta empalme con Calle San Antonio de 9 km con 400 metros.<br>- Tramo desde asfalto Capillita – Calle 4 – Calle 6 – Calle 8 – Calle 10 – Calle 8 – empalme con ruta R.I. 3 Corrales, totalizando 15 km.<br>Como se argumentó más arriba, los ciudadanos expresaron que el estudio de estos tramos es sumamente importante para mejorar la conectividad económica del sector productivo constituido en su mayoría por las familias agriculturas.<br>Así mismo piden dar respuesta de todas las ampliaciones manifestadas para segunda consulta pública. |
| **Acuerdos llegados** | Se presenta el Acta de Consulta Pública en el Informe de Componente Social junto con la lista de participantes y registro fotográfico. |

**Matriz de Actores - Tramo 16**

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) – DGSA – ECATEF – DCV. | Temporal | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Población local (vecinos del área de influencia de la obra) no indígena | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |

| Tipos de actores | Posición en el territorio | Incidencia | Capacidad | Motivación | Relación predominante |
|---|---|---|---|---|---|
| Instituciones públicas (municipalidad, escuela y colegio) | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Comisión Pro-Camino local | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |
| Organizaciones y gremios fruti hortícolas | Permanente | Alta | Alta | Alta | Colaboración – Alianza |

### 5.4.6 Resumen de la Sistematización de la Segunda Consulta Pública en los tramos

Se realizado dos Consultas Públicas de todos los tramos de estudios, a criterio de la DGSA y la UEP, de acuerdo con las normativas sociales. Todas las consultas públicas fueron desarrolladas en conjunto con técnicos de la DGSA y DCV. A continuación, se describen los resultados y temas tratados en la segunda consulta pública de cada tramo.

#### *5.4.6.1 Tramos 01, 02, 07, 09, 11, 12 y 13*

| TRAMO 01, 02, 07, 09, 11, 12 y 13 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Se ha realizado una audiencia el día 26/08/2022 a solicitud de la ONAC (Organización Nacional Campesina) al MOPC. Dicha audiencia se realizó en Arroyo Norte, Calle 24000 en el centro geográfico aproximado de los caminos, entre Carayao y Siforino Bogarín (San Joaquín) y próximo al distrito de RI 3 Corrales. |
| **Participantes** | - Se contó con más de 300 participantes<br>- Diputado nacional de Caaguazú - Antonio Buzarquis<br>- Representantes de la Gobernación: Secretario y Arquitecto<br>- Intendente (y concejales) de Carayao Econ. Carlos Alberto Giménez Cáceres<br>- Intendente de San Joaquín: Nelson Fernando González Benítez<br>- Viceministro de MOPC: Ing. Rubén Andino<br>- Director de Caminos Vecinales MOPC: Ing. César Núñez<br>Los referentes comunitarios que asistieron fueron:<br>- Lic. Federico Zorrilla: referente de los Tramos 02, 11, 12, 13. |

| TRAMO 01, 02, 07, 09, 11, 12 y 13 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | - Sr. Francisco Báez: referente del Tramo 13.<br>- Sr. Salustiano Paredes, referente del Tramo 13.<br>- Sr. Juan Pablo Giménez, referente de los Tramos 02, 11, 12 y 13.<br>- Sr. Luis Baruja, presidente de la Comisión Pro-Asfalto en los Tramos 02, 11 y 12, 13.<br>- Sr. Fabio Dávalos, presidente de la Coordinadora Pro-Asfalto, y referente de los Tramos 01, 02, 09,11, 12 y 13.<br>- Sr. Gabino Medina, referente de los Tramos 01,11 y 12.<br>- Sr. Florentino Martínez, referente de los Tramos 01, 11 y 12.<br>- Sr. Aurelio Vera, referente del Tramo 07.<br>- Sr. Artemio Valiente, referente del Tramo 07. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | Representante de la ONAC dio la bienvenida y fueron hablando las autoridades:<br>- Diputado Buzarquis, Importancia de los Caminos pero Necesidad de Financiación de las Inversiones<br>- Intendentes de Carayao y San Joaquín, Agradecimientos por las Infraestructuras y necesidad asfaltado también del camino desde Cruce Mainumby paralelo al tramo 02<br>- Viceministro MOPC Ing. Rubén Andino. Las Fases de la Consultoría se están cumpliendo, finalizando la Fase I y el Ministerio no solo ha desarrollado 10 caminos sino 16<br>- Director de Cialpa SA Ing. Amílcar Troche. Explicación de los caminos desarrollados que de 10 pasaron a 16. Además se cumplió el plazo solicitado con adelanto para la finalización de esta Fase I |
| **Opinión de la comunidad** | - Representante ONAC Importancia del desarrollo de los trabajos para la zona<br>- Referente Tramo 02 – Prof. José Zorrilla - Importancia del desarrollo de los trabajos para la zona<br>- Referente Coordinadora Pozo 5 Fabio Dávalos - Importancia de los trabajos y que ya se remita para el Código SNIP |
| **Conclusión de la Audiencia** | Tres aspectos fueron considerados durante la Audiencia: La Financiación, los Trazados de los caminos y el asfaltado.<br>- La Financiación posible fue aclarada por el Diputado y el Viceministro sobre el momento en que nos encontramos en cuanto facilidad o no para financiar estos caminos. |

| TRAMO 01, 02, 07, 09, 11, 12 y 13 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | - Los trazados de los caminos fueron presentados por el Viceministro y el Director de Cialpa SA. a nivel técnico de forma sencilla. Se mostraron los planos adjuntos. De todas formas, las alternativas ya habían sido aclaradas a lo largo de:<br>○ los trabajos de topografía y geotecnia (ya que los frentistas fueron acompañando los trabajos de campo),<br>○ en la primera consulta y<br>○ en los contactos con los referentes,<br>- Los presentes volvieron a manifestar y ratificar su conformidad. Los referentes que hablaron durante la comparecencia dieron su total conformidad a la importancia de los trabajos y por donde se ejecutaran los trazados. Además:<br>○ Camino 02. Se aclaró el inicio del camino 02 por calle 14000 a propuesta de la ONAC, aspecto que fue dada la conformidad por propuesta de dicha asociación campesina.<br>○ El resto de caminos fueron dados también su conformidad ya que muchos de ellos son alternativas por la propia participación ciudadana (por ejemplo ampliación del asfaltado en camino 07 ó la realización del camino 13 por Celano y Tortola, ampliación del camino 12)<br>• El tipo de pavimento, principal demanda, fue aceptado por todos los presentes al saber que iban a ser asfaltados todos los caminos.<br>Por lo tanto, en la Audiencia **se dio conformidad** a las alternativas de localización y tecnológicas (tipo de Pavimento). Se dejó copia presentada de los planos a los presentes. |

### *5.4.6.2 Tramo 03*

| TRAMO 03 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Calle 3 - Tinglado de la cancha Libertad, Distrito |
| **Participantes** | - Se contó con un total de 59 participantes<br>- Intendente de J. Eulogio Estigarribia: Derlis Darío Espínola<br>- Intendente de Juan Manuel Frutos: Carlos Medina. |

| TRAMO 03 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | - Concejal Municipal de J.Eulogio Estigarribia: Fátima Lesme.<br>- Concejal Municipal de J.Eulogio Estigarribia: Edgar Garcete<br>- Concejal Municipal de J.Eulogio Estigarribia: Derlis Garay<br>- Concejal Municipal de J.Eulogio Estigarribia: Carlos Benítez<br>- Presidente Junta Municipal de Juan Manuel Frutos: Gustavo Santander.<br>Los referentes comunitarios que asistieron fueron:<br>- Natalia Silguero: líder comunitaria de Calle 3.<br>- Andrés Rolón, profesor del Colegio Nacional de Santo Domingo. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | El representante de la Consultora ha presentado los trabajos realizados en el marco del proyecto, la aprobación de la Fase I del estudio de factibilidad y que actualmente se está trabajando en el diseño final de ingeniería.<br>Asimismo, se explica que como solución se plantea para este tramo un asfaltado sobre el trazado existente, aclarando que como ya es un camino consolidado no habría mayores afectaciones. También se menciona que el estudio de factibilidad está en la STP para la obtención del código SNIP. |
| **Opinión de la comunidad** | - Un poblador consulta sobre las canaletas en zonas donde hay bajadas, a lo que se responde que el proyecto contempla nuevas cañerías y canaletas a ser repuestas en el proceso de construcción.<br>- Se consulta sobre la posibilidad de aumentar a 3 km el estudio del tramo, a lo que el supervisor de obras del MOPC aclara que para esta etapa ya no se podría pues la consultora debe culminar sus trabajos para el mes de diciembre.<br>- El Intendente de J. Manuel Frutos consulta sobre los accesos a las viviendas, a lo que el supervisor aclara que también se contemplan la construcción de las entradas a las viviendas dentro del Proyecto.<br>- Pobladores solicitan la ampliación del camino en estudio a partir de la comisaria de Santo Domingo unos 500 mts, en conjunto con el intendente de J. Manuel Frutos.<br>- El profesor Andrés Rolón también pide una ampliación para el mejoramiento y el estudio de 400 |

| TRAMO 03 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | mts. de camino frente al Colegio Nacional Santo Domingo.<br>- Pobladores consultan además sobre cuestiones técnicas referentes a la acumulación de agua e inicio de las obras.<br>- El representante de la DGSA indica las fases del proyecto y el proceso para la obtención de la fuente de financiación, así como la importancia del acompañamiento de las autoridades.<br>- El intendente de J. Eulogio Estigarribia explica que el proyecto se inició con el objetivo de unir a los dos distritos afectados, además solicitó que se tenga en cuenta el acceso a las viviendas.<br>- Un poblador consulta sobre la construcción de lomadas frente a lugares públicos como la Cancha Libertad, pedido reiterado por el Intendente de J. M. Frutos.<br>- Se solicita que se vuelva a revisar las cañerías de ESSAP, pues están en el medio de la calle y que estén incluidas en un tramo de 4km. Sobre todo desde donde termina el empedrado hasta donde culmina el tramo 03, totalizando 5.700 metros.<br>- Se consulta sobre donde se podría obtener información sobre el avance del proyecto y se responde que con las autoridades locales y la DCV. |
| **Conclusión de la Audiencia** | Los presentes se han mostrado conformes con la alternativa planteada de asfalto. Las autoridades además han manifestado su apoyo al proyecto y la importancia para el mejoramiento de la conectividad entre los distritos. Se han comprometido a dar seguimiento al mismo con el objeto de obtener la financiación respectiva. |

### *5.4.6.3 Tramo 04, 14 y 16*

| TRAMO 04, 14 y 16 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Escuela Básica N° 3197 Héroes del Chaco, Guavira. Miércoles 02/11/2022, 09:00 hs. |
| **Participantes** | - Se contó con un total de 43 participantes<br>- Intendente de R.I. 3 Corrales: Victor Nardelli<br>- Concejal Municipal de R.I. 3 Corrales: Daniel Navarro<br>- Concejal Municipal de R.I. 3 Corrales: Cesar Torres |

| TRAMO 04, 14 y 16 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | - Ovidio Amarilla Jara: representante de la oficina parlamentaria de la Comisión de Obras Públicas a cargo del Diputado Hugo Ibarra.<br>- Concejal Municipal de Caaguazú: Marisel Cañete.<br>Los referentes comunitarios que asistieron fueron:<br>- Ma. Gloria González: Presidente de la Comisión Pro-Camino.<br>- Osvaldo Ruiz, Director de la Escuela de Guavirá del Tramo 04.<br>- Jorgelina Mendoza: referente comunitario en Potrero Guayaki del Tramo 14.<br>- César Torres: referente comunitario en Calle Ytu Tramo 16.<br>- Ariano Silva, referente comunitario en Calle Ytu Tramo 16.<br>Se aclara que los representantes del Tramo 07 han asistido a la convocatoria realizada en el mes de Agosto en la zona de Carayaó, donde se ha dado conformidad a la solución planteada para dicho tramo. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | El representante de la Consultora ha expuesto los trabajos realizados y presenta los resultados de los estudios para los cuatro tramos de la zona: 04, 07 (ya presentado en agosto/2022), 14 y 16. La propuesta es que sean asfaltados por el trazado existente, en las curvas habría ampliaciones para mejorar el camino.<br>Como obras especiales se propone en el Tramo 04 la construcción de un nuevo puente; también para el Tramo 16, en las Calles 16 y 17 Tayao se proponen dos nuevos puentes. En zonas de pendientes se desarrollarían un tercer carril para lo cual se necesitará 30 mts de franja de dominio. |
| **Opinión de la comunidad** | - El señor Jorge Moreno, poblador de Guavira 1° línea consulta si el asfaltado irá por un nuevo camino, a lo que se le aclara que irá por el trazado existente.<br>- El señor Moreno pregunta sobre el traslado de los alambrados en las propiedades donde se requiere de la ampliación; el supervisor del MOPC responde que la consultora presupuesta el traslado de los mismos y que el MOPC se hace cargo a través de la contratista para la reposición de los mismos.<br>- Se ha aclarado que los accesos a las viviendas, cañerías, traslados de columnas, se presupuestan para que sean repuestos; así también se contemplan las señalizaciones y cartelería de seguridad. |

| TRAMO 04, 14 y 16 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | - El señor Liberato González, poblador de la comunidad manifiesta la prioridad del camino para poder acceder a todos los servicios, que es un buen proyecto y en qué momento se realizaría. La especialista social de DCV responde que estamos en fase de proyecto y que es importante la unión de las autoridades para la obtención de la financiación.<br>- La señora María Gloria González, presidenta de la Comisión de Caminos y pobladora de Potrero Guayaki, expresa su preocupación por el mal estado del camino que afecta a todas las comunidades y que dificulta el acceso a los servicios y a los productores.<br>- La concejal de Caaguazú, Marisel Cañete, expresa la situación de las comunidades por el mal estado de los caminos y manifiesta que sea prioridad para las autoridades el mejoramiento de estos caminos. Además, menciona el saber conversar con los vecinos para que cedan en sus alambrados y solicita que se priorice la mano de obra local para la contratación del personal en la ejecución de la obra.<br>- La señora Jorgelina Mendoza, pobladora de Potrero Guayaki comentó las gestiones de las comisiones Pro-Asfalto para la inclusión del Tramo 14. |
| **Conclusión de la Audiencia** | **Se ha conversado sobre los aspectos de financiación, aspectos presupuestarios y técnicos.** El representante de la DGSA ha explicado sobre todas las fases que comprende el proyecto y donde actualmente se encuentra, aclarando sobre la importancia de realizar todas las fases para llegar a buen término. En esta línea, la especialista ambiental de la DCV también ha aclarado sobre la importancia de obtener los permisos ambientales del MADES para las obras.<br>Los presentes se han mostrado conformes con las alternativas planteadas de asfalto para los Tramos 04, 14 y 16. Las autoridades además han manifestado su apoyo al proyecto y la importancia y se han comprometido a dar seguimiento al mismo con el objeto de obtener la financiación respectiva. |

### *5.4.6.4 Tramo 05 y 08*

| TRAMO 05 y 08 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Escuela Básica N° 3138, Colonia Bella Vista. Martes 01/11/2022, 10:30 hs. |
| **Participantes** | - Se contó con un total de 150 participantes.<br>- Diputado Nacional del departamento de Caaguazú: Hugo Ibarra<br>- Concejal Departamental: Fabio Rojas<br>- Concejal Municipal de Yhú: Bardo Tomás.<br>- Concejal Municipal de Yhú: Justo Ayala.<br>- Concejal Municipal de Yhú: Gustavo Stejen.<br>- Concejal Municipal de Vaquería: Rumi Pereira.<br>Los referentes comunitarios que asistieron fueron:<br>- Profesor Daniel Silva: presidente de la Comisión Pro-Caminos de los Tramos 05 y 08.<br>- Leonardo Chamorro: presidente de la comisión Pro-Asfalto de Virgen del Rosario del Tramo 05.<br>- Nilson Diemer; Comisión Vecinal de Santa Clara, Tramo 05.<br>- Profesora Rocío Trigo: docente Colegio Nacional Niño Jesús de Virgen del Rosario, Tramo 05.<br>Se aclara que los representantes de la Comisión Pro-Asfalto de Araújo Cué, correspondiente al Tramo 08, no pudieron llegar hasta el lugar de la convocatoria a raíz del mal estado del camino luego de varios días de lluvias. Sin embargo, el representante de la Comisión Pro-Caminos, profesor Daniel Silva, ha aclarado que comunicará de todos los resultados a los representantes de dicha comisión. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | El representante de la Consultora ha expuesto los trabajos realizados y las alternativas para los Tramos 05 y 08, que, en este caso, resultan en asfaltos para ambos tramos.<br>El supervisor del MOPC aclara que el estudio correspondiente a estos tramos se encuentra en la STP para la obtención del código SNIP. |
| **Opinión de la comunidad** | - El presidente de la Comisión de Caminos, profesor Daniel Silva expresa la necesidad imperiosa de mejorar el camino que en épocas de lluvias se vuelve intransitable por el desborde los arroyos de la zona.<br>- El concejal departamental, señor Fabio Rojas, manifiesta la importancia del estudio de un camino de 9 km que une Nueva Toledo con Porombo y que ya tiene mesa de entrada en el MOPC. |

| TRAMO 05 y 08 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | - El profesor Antonio Prieto de Vaquería, expresa el apoyo para acompañar el proyect y el anhelo de la comunidad es un camino asfaltado.<br>- Un joven de la comunidad comenta la necesidad del asfaltado porque en épocas de lluvias se torna intransitable.<br>- Representante de la comunidad de Sidepar solicita el estudio de un tramo que va desde Sidepar Tablita hasta Colonia Belleza de 12 km.<br>- Se solicita dar seguimiento a los tramos que fueron solicitados en la primera consulta:<br>✓ Patrimonio<br>✓ Piravera: conexión a esta comunidad.<br>✓ 4ta línea Adri Cué: 5 km<br>✓ Yatai 2 hasta Ruta 13:5 km.<br>✓ Acceso a Planta Urbana de Araujo Cue: 3 km.<br>✓ Planta Urbana de Colonia Bella Vista. |
| **Conclusión de la Audiencia** | **Se ha conversado sobre los aspectos de financiación, aspectos presupuestarios y técnicos.** El diputado Higo Ibarra ha explicado el proceso para la aprobación del proyecto y manifiesta el compromiso para que estos tramos sean considerados como prioritarios para que sean ejecutados, puesto que traerá beneficios para todas las comunidades.<br>Las autoridades locales manifiestan la necesidad de trabajar en conjunto, para dar prioridad para la ejecución y su aprobación en el Ministerio de Hacienda.<br>Los pobladores no expresan ninguna oposición, sino que están conformes con la solución planteada para los Tramos 05 y 08 que es la ruta asfáltica |

### *5.4.6.5 Tramo 06*

| TRAMO 06 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Capilla San Miguel, Guyra Campana. Miércoles 02/11/2022, 13:30 hs. |
| **Participantes** | - Se contó con un total de 57 participantes.<br>- Concejal Municipal de Caaguazú: Marisel Cañete.<br>- Ovidio Amarilla Jara: representante de la oficina parlamentaria de la Comisión de Obras Públicas a cargo del Diputado Hugo Ibarra.<br>Los referentes comunitarios que asistieron fueron: |

| TRAMO 06 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | - Fabio Fariña: presidente Comisión Pro Camino Guyra Campana.<br>- Ángel Balbuena: representante de la Comisión Directiva Pro Camino Calle 1,80.<br>- Ovidio Oviedo: representante de la comisión vecinal de 2da línea balanza. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | El representante de la Consultora ha expuesto los trabajos realizados y las alternativas para el Tramo 06 , que en este caso, resultan en asfalto en una franja de 20 a 25 mts. De ancho ´para la seguridad vial. También explica que hay cuatro zonas que requerirán de una vía adicional que exigiría 25 a 30 mts de franja en los sitios de rampa, además se contemplan 32 alcantarillados para todo el tramo.<br>El supervisor del MOPC aclara que el estudio correspondiente a estos tramos se encuentra en la STP para la obtención del código SNIP |
| **Opinión de la comunidad** | - La señora Marisel Cañete, concejal municipal de Caaguazú, ha comentado que conversó con una de las dueñas de la propiedad ubicada a la entrada del tramo y accedería a ceder parte de su inmueble si su vecina afectada también accede, y expresa la importancia de del acuerdo para ceder.<br>- La misma consulta si se pudiera agregar como tramo una alternativa de que la entrada sea en Calle San Juan hasta A° Bolas Cua donde se vuelve a unir al tramo original, puesto que la franja afectaría a la estructura principal que se ubica sobre la Ruta 02 al comienzo del Tramo 06.<br>- Un poblador aclaró que las propiedades que están al comienzo del tramo tienen títulos y si se ha conversado con los propietarios afectados. A lo que el supervisor del MOPC responde que el objetivo de las consultas es para ver los problemas que podrían haber en la etapa de construcción y que en la DCV no se contemplan indemnizaciones ni expropiaciones, por lo que se acude rl acuerdo y apoyo de los vecinos.<br>- Angel Balbuena, poblador de Calle 1,80, en representación de la comisión directiva se pone a disposición para ayudar en lo que sea y colaborar para llegar a un acuerdo; en caso de que se pueda plantear llevar a otra calle como alternativa de entrada como Calle San Miguel o Santa librada para |

| TRAMO 06 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | no perder la oportunidad del camino, en caso de que no se llegue a un acuerdo con los vecinos afectados.<br>- Otro poblador expresa también la entrada a otra calle y unir con Guyra Campaña en caso de que sea posible<br>- La señora Barboza, de Guyra Campana, pregunta si en el estudio de factibilidad no se podría ver las afectaciones de las propiedades de la entrada de tramo, aclara que sus familiares no tienen problemas en ceder en el terreno que está detrás de la estructura principal, la afectación sería a la vivienda ubicada sobre la ruta 02 al inicio del tramo.<br>- El supervisor aclara que la estructura puede ser demolida en caso de afectación y queda a cargo del MOPC a través del contratista, pero no puede reponer o volver a construir en caso de vivienda.<br>- El señor Ortega, antiguo poblador de la comunidad, comentó que los vecinos tuvieron una reunión y que se conversó con los propietarios que viven en Estados Unidos, quienes no tendrían problemas e ceder, tampoco los vecinos que están en la zona. }<br>- El supervisor responde sobre la alternativa de entrada consultada por los pobladores, que la consultora ya tiene fijado los tramos que se encuentran en fase final de estudio por lo que no pueden ser agregados otros en esta etapa.<br>- El señor Ovidio, de la comisión vecinal, comentó que se ponen a disposición para hablar con la propietaria de la entrada colaborar con la edificación de la casa en caso de afectación.<br>- Se solicita que sean incluidos para los estudios:<br><br>- La señora Celsa Vera, propone unir desde 3era línea Balanzá hasta calle Blas Garay, con 10 km y menciona que todos los vecinos están de acuerdo.<br>- El señor Barrios de Calle 2,80 solicita que sea incluido la calle 2,80 para estudio.<br>- Los pobladores manifiestan su compromiso para conversar con los vecinos cuyas propiedades están afectadas y buscar soluciones. |
| **Conclusión de la Audiencia** | **Se ha conversado sobre los aspectos de financiación, aspectos presupuestarios y técnicos.** El representante de la DGSA explica sobre las fases del proyecto y la etapa en la cual se encuentra actualmente, además del proceso para |

| TRAMO 06 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | obtener el financiamiento que incluye las licencias ambientales. Todas las propuestas de alternativas de caminos pueden ser presentadas a los encargados de distritos del MOPC de manera a que sean tenido en cuenta en los próximos llamados.<br>El representante de la oficina parlamentaria expreso el apoyo de la Comisión de Obras Públicas de la Cámara Baja para el avance del proyecto y la obtención del código SNIP |

### *5.4.6.6 Tramo 15*

| TRAMO 15 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| **Lugar, Fecha y hora de la consulta** | Tinglado Comunitario de Laguna Guasu, Nueva Toledo. Jueves 03/11/2022, 08:30hs. |
| **Participantes** | - Se contó con un total de 23 participantes.<br>- Intendente Municipal de Nueva Toledo: Gilmar Marques Da Silva.<br>Los referentes comunitarios que asistieron fueron:<br>- Rogerio Martínez: referente comunitario de Laguna Guasu.<br>- Fabiana Wendling: referente comunitario de Laguna Guasu. |
| **Presentación de los Aspectos Técnicos** | El representante de la Consultora ha expuesto los trabajos realizados y desarrollo del proyecto, aclara que el estudio de factibilidad se encuentra en la STP para la obtención del código SNIP. Como solución se plantea para el tramo un asfalto sobre el trazado existente, en las zonas de las curvas habría ampliaciones de la franja de dominio por seguridad vial; en algunos puntos también se propone el traslado de los alambrados. |
| **Opinión de la comunidad** | - El intendente de Nueva Toledo manifestó que para la construcción de toda ruta se necesitan traslados de alambrados de las propiedades privadas, pero que esto traerá luego progreso.<br>- El supervisor del MOPC explica la importancia de los acuerdos entre vecinos para el traslado de alambrados para que en la etapa de la construcción no se den este tipo de problemas.<br>- El intendente también refiere que conversará con el propietario del silo para acordar el traslado de columnas y alambrados. |

| TRAMO 15 | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | - Un poblador consulta sobre la posibilidad de hacer la ruta y después trasladar las columnas que están en las propiedades. A lo que el representante de la consultora aclara que según necesidades del proyecto se colocarán las columnas, que suelen ir al costado de la cuneta.<br>- El señor Rogerio Martínez mencionó que habría problemas con el traslado de las columnas, sobre todo en la propiedad de un vecino que no pudo asistir a la reunión.<br>- Un poblador consulta si una vez que el proyecto esté listo recién se tendría proyectado el traslado de las columnas y quién estaría a cargo; el supervisor responde que el MOPC, a través de la contratista, se encarga de los traslados y que si hay mucho movimiento de traslados se informará previamente a la comunidad.<br>- Se pregunta si el excedente de la franja de dominio que no se utiliza para banquina puede ser reutilizado para los cultivos; el representante de la DGSA aclara que generalmente no se reutiliza porque es de dominio público y se realizan otros tipos de obras.<br>- El intendente propone convocar y hablar con aquellos propietarios afectados por el proyecto para informarles sobre el mismo.<br>- Un poblador manifiesta que, si hay pérdidas para ceder en la franja de dominio, tiene que ser compartido entre los vecinos |
| **Conclusión de la Audiencia** | **Se ha conversado sobre los aspectos de financiación, aspectos presupuestarios y técnicos.** El representante de la DGSA explicó los principales programas sociales en la etapa de construcción y la importancia de la participación de los pobladores en la etapa constructiva para estar debidamente informados e involucrados. |

# 6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## 6.1 Objetivo del proyecto

El objetivo general es el de contribuir en la mejora de la conectividad de zona rural de la Región Oriental del país. Se persigue mejorar la competitividad de las zonas productivas al aumentar la accesibilidad a dichas zonas y puntos de consumo, así como contribuir a la reducción de la pobreza de las zonas rurales como consecuencia de la mejora de la conectividad vial. Para ello, se prevé el mejoramiento del nivel de servicio de una parte de la red prioritaria de caminos vecinales.

## 6.2 Tecnologías y Procesos

### 6.2.1 Automotores y Maquinarias

Para los trabajos de obra se empleará los siguientes automotores y maquinarias.

- Moto niveladora
- Pala Cargadora
- Topadora
- Retroexcavadora a oruga
- Compactador vibratorio
- Piloteras
- Tractores 4x4 con traílla y rastra
- Tracto camión
- Tracto camión con cisterna
- Carreta transportadora
- Camión volquete
- Camioneta
- Teodolito wild T1 c/trip. Jalones
- Nivel WILD T1 C/mira

Resulta de suma importancia el servicio y reparación del parque automotor, especialmente el sistema de combustión interna de los motores, con el fin de contaminar el medio ambiente al mínimo posible.

## 6.3 Campamentos y/o Obrador

La Empresa contratista contará con un Campamento cuya localización se ubicará en el momento de adjudicación de las Obras y deberá ser indicado en el PASA según especificaciones de las ETAGS, y deberá cumplir con las especificaciones indicadas en ubicación y equipos según lo especificado en dicha Normativa.

En el lugar se dispondrán todos los elementos que serán utilizados por la Contratista (que deberá cumplir la Normativa vigente y el Cumplimiento de ETAGS además del PGA del presente EIA para la ejecución de los trabajos viales correspondientes a la Obra.

El Campamento contará con la siguiente infraestructura:

- Taller mecánico,
- Expendio de combustible,
- Oficina Administrativa,
- Comedor,
- Sanitarios,
- Pozo artesiano

El campamento contará con todas las comodidades necesarias y estipuladas en las ETAGS.

## 6.4 Normas y parámetros de diseño

Además de la Normativa ambiental se cumplen las Normas de Carreteras del Paraguay, especialmente, el Manual de Carreteras y la Normativa ASSHTO.

El trazado de los tramos en estudio definido por la ubicación actual cuenta en principio con anchos de zona de camino suficientes para el desarrollo del proyecto.

Se ha realizado el reconocimiento del actual trazado a través de imágenes satelitales, cartografía disponible, relevamientos topográficos y fotográficos y visitas a la zona por parte de la Consultora. Toda la información recabada se utilizará para la tarea de definición de la traza.

Se describe a continuación el procedimiento seguido para el diseño y el dimensionamiento de las obras en sus aspectos geométricos, considerando los parámetros establecidos en los TDR y las condiciones predominantes en cada uno de los tramos.

- Velocidad directriz: 40 a 80 Km/h
- Radio de curvatura mínimo: 50 m
- Pendiente máxima 8% (puntual hasta 10%)

Longitudes críticas de pendientes:

- Pendiente 3% 600 m
- Pendiente 4% 450 m
- Pendiente 5% 360 m
- Pendiente 6% 300 m
- Pendiente 7% 260 m
- Pendiente 8% 239 m

Sección transversal:

a- Zona Rural:

- Ancho de calzada pavimentada: 7.00 m
- Bombeo de calzada: 3.0%
- Franja de dominio público: 20 m
- Banquina a cada lado: 2,00 m
- Pendiente de Banquina: 4%

b- Zonas Urbanas (No contempladas en los Términos de Referencia):

Se recomienda aplicar los siguientes parámetros de diseño:

- Ancho de Calzada Empedrada: 9,00 m
- Pendiente Transversal de Calzada: 3%
- Cordones Cuneta a ambos lados: 0,50m
- Veredas: Anchos mayores a: 2m
- Franja de Dominio: 16m

Conformación de Taludes:

- Para h de terraplén igual o menor que 2 m: V/H = 1/3

- Para h de terraplén igual o mayor que 2 m: V/H = 2/3

Pendientes máximas de cunetas sin revestimiento en suelos:

- Arcillosos 4 a 5 %
- Arenosos 2 a 3 %

Diseño de la traza.

La traza del camino constituye una línea tridimensional que se adapta a los distintos factores naturales y artificiales distribuidos en el espacio, siguiendo una dirección predominante.

El trazado Planimétrico del proyecto sigue básicamente la traza del camino existente en toda su extensión, excepto alguna mínima rectificación del trazado, pero siempre con la ocupación actual.

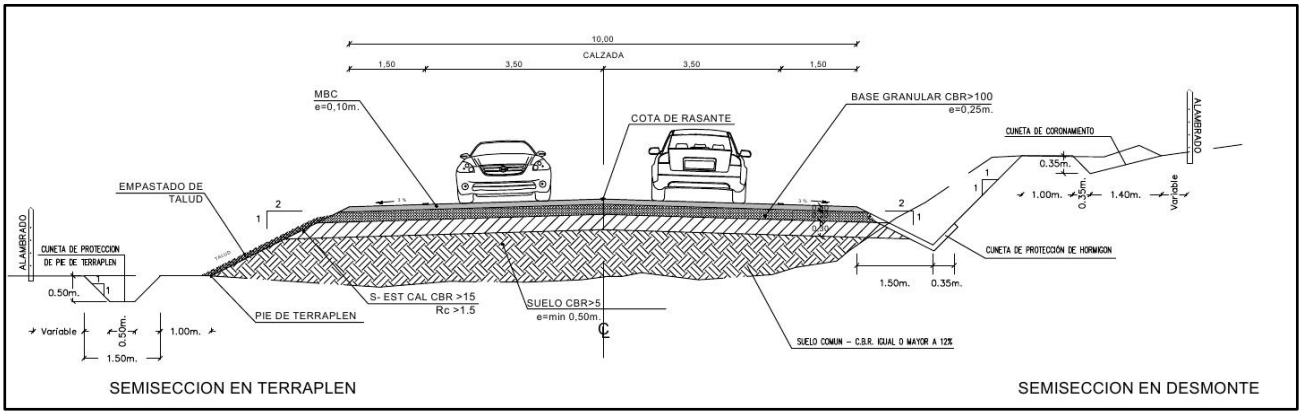



**Figura 136.** Sección tipo de ruta

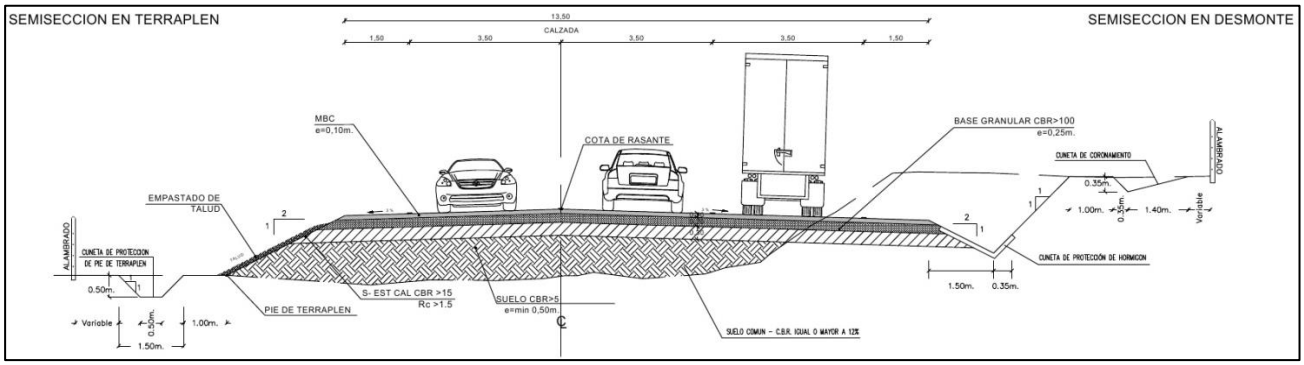



**Figura 137.** Sección tipo de ruta con carril auxiliar para vehículos lentos

Para el cumplimiento de la Normativa las alcantarillas se calculan para un periodo de retorno de 50 años con verificación para 100 años y en el caso de puentes un periodo de retorno de 100 años con verificación para 150 años. Siempre el nivel máximo del agua debe quedar 1 m por debajo de rasante y en el caso de puentes el fondo de viga se calcula con 1 m de revancha.

En lo posible se buscó la compensación lineal de cortes y terraplenes, especialmente aprovechar el material de la excavación, de modo que el empleo de préstamos concentrados sea el mínimo posible y siempre por debajo de los 10.000 $m^3$.

## 6.5 Etapas del Proyecto

Las actividades a realizar por etapas comunes a estos tipos de proyectos son:

### 6.5.1 Etapa Preoperacional

Esta Etapa se divide en varias subetapas a su vez:

#### *6.5.1.1 Estudios de Avance y Estudio de Factibilidad y Alternativas*

Se realizan los estudios de Ingeniería necesarias para determinar la mejor alternativa. Se comprueban mejores recorridos o diferentes alternativas. Se busca afectar en menor medida a la zona por donde discurre el camino, sin salirse de la Franja de Dominio.

#### *6.5.1.2 Etapa de Proyecto de Diseño*

Se desarrolla la solución con el grado de precisión para la Construcción Final.

### 6.5.2 Etapa de Construcción

Esta Etapa se divide en varias subetapas a su vez:

#### *6.5.2.1 Movilización e inicio de trabajos preliminares*

Se considera el establecimiento del Contratista en la zona de la Obra, el traslado del equipo y maquinarias y la instalación de campamentos y obradores, viviendas, oficinas, talleres, depósitos, laboratorios, etc., así como las labores al final de la Obra, para el levantamiento de dichas instalaciones y traslado de retorno del equipo (a su sede central)

#### *6.5.2.2 Operación de las obras*

Se emplearán métodos constructivos que más frecuentemente se utilizan en la construcción de viales. Las tareas específicas de la actividad en la obra vial se definirán en los términos oficiales de referencia incluidos en los pliegos de bases y condiciones.

Durante la Fase de Obras se contabilizarán trabajos de excavaciones y movimiento de tierras, pilotajes para fundaciones, y trabajos con hormigón, principalmente y otros trabajos complementarios como el desarrollo de señalizaciones

#### *6.5.2.3 Limpieza final y puesta a punto*

La empresa contratista deberá entregar la obra de acuerdo con lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales de la obra.

### 6.5.3 Etapa de Operación y Mantenimiento

Tras la Finalización y Recepción de las Obras se iniciará su operación y uso. El Mantenimiento de las Obras se realizará salvo modificaciones posteriores por la Dirección de Caminos Vecinales, que velará especialmente por la limpieza de caminos y de cauces si fuere necesario para el buen funcionamiento

## 6.6 Materias primas e insumos

### 6.6.1 Etapa Constructiva

**Materia prima e insumos (hombres y cantidades**): la empresa que se adjudicará las obras de acuerdo a su propuesta técnica y económica deberá detallar la cantidad y calidad en la materia prima e insumos a usar y así mismo el tipo de mano de obra y la cantidad a utilizar en el proceso de construcción. La materia prima necesaria hace referencia a trabajos de movimientos de tierras y trabajos con hormigón armado que requerirán encofrados, cemento y áridos traído fuera de la obra por la falta de estos tipos de materiales en la zona.

**Sólidos**: se utilizarán áridos para la ejecución en los volúmenes citados para cada uno de las etapas. La arena a utilizar estará compuesta de granos limpios, resistentes y durables y deberá estar exenta de impurezas, materias orgánicas y arcillas. No deberá presentar plasticidad. Todos estos materiales pueden ser traídos de zona externa, de Canteras ubicadas en departamento con DIA vigente.

**Líquidos**: durante el proceso de construcción del sistema de desagüe pluvial eventualmente se podría realizar un drenaje en los sitios que las aguas pluviales hayan ingresado a la construcción.

## 6.7 Mano de obra

El proyecto tendrá aproximadamente entre 50 a 60 personas trabajando, especialmente en tareas técnicas, administrativas y obrador, aunque dependerá como se acometan los trabajos y la simultaneidad de ejecución entre los diferentes tramos.

## 6.8 Generación de Residuos

### 6.8.1 Etapa constructiva

#### *6.8.1.1 Residuos sólidos*

Se considera que los residuos sólidos serán generados en el obrador, en las áreas de cocina y sanitarios como así mismo en las oficinas. También, es posible que se pueda tener algunos escombros, aunque se espera que se reutilicen los encofrados. Para cualquier demolición puntual existe posibilidad de reutilización de varillas o uso de hormigón en demolición en contra pisos.

Se utilizarán basureros, en cantidades suficientes dispuestos en varios puntos del obrador. Estos serán retirados y dispuestos de forma temporal en un contenedor metálico con tapa y bolsa para su posterior disposición final.

En caso de no contarse con recolección municipal se deberá optar por el relleno sanitario en el campamento. Al respecto, las fosas deberán estar ubicadas lo más lejos posible de algún depósito de agua, comedor y dormitorios de obreros, y una vez depositados los desperdicios, diariamente se deberá lanzar tierra para minimizar riesgos de contacto con moscas, o la generación de criaderos de ratas, cucarachas y otros insectos, a fin de evitar la contaminación ambiental del medio. Un detalle que debe considerarse para la ubicación de los residuos es la dirección del viento predominante en la zona. No se permitirá la quema de las basuras.

#### *6.8.1.2 Efluentes*

El obrador deberá contar con sanitarios para los técnicos y operadores, los cuales deberán estar conectadas a una cámara séptica y pozo ciego.

En zona de obra se deberá proveer de sanitarios portátiles con empresas que brindan el servicio de provisión y limpieza de este tipo de baños, además de encargarse de la gestión de los efluentes cloacales.

#### *6.8.1.3 Emisiones gaseosas y ruido*

Las emisiones que se generarán serán propios del movimiento de las maquinarias de obra. A fin de evitar la generación de polvo en la zona de obra, se deberá realizar el riego del suelo y se deberán realizar el mantenimiento correspondiente a las maquinarias para evitar la generación excesiva de ruidos.

### 6.8.2 Etapa operativa

Durante la etapa de operación como principales efectos se mencionan las emisiones gaseosas y generación de polvo, como así también ruidos por el aumento del movimiento vehicular.

## 6.9 Planos y mapas

Como anexos del presente estudio se han elaborado los siguientes planos y mapas:

- Planos generales de ubicación
- Planos de detalles de obras de drenaje y de instalaciones de apoyo
- Planos de diseño geométrico
- Planos de secciones tipo de alternativas
- Mapas Plano del Proyecto (según Res. Nº 135/2022 del MADES)
- Mapas de área de influencia indirecta (según Res. Nº 135/2022 del MADES)
- Mapa de Geología y edafología (además contiene curvas de nivel y ubicación de centros poblacionales)
- Mapa de recursos hídricos y uso de suelo (además contiene caminos y cuencas hidrográficas)

Cabe señalar que la información de límites distritales se encuentra en el mapa de área de influencia indirecta, como así también se presentan los caminos, cursos de agua y servicios que presenta el tramo en su área de influencia. Por otro lado, se aclara que dentro del AII de los 16 tramos no se encuentran reservas naturales ni se han identificado vertederos, razón por la cual no se han elaborado mapas de estos.

## 6.10 Presupuesto de la obra

| Resumen de presupuestos de Caminos Vecinales | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Tramo** | **Longitud (m)** | **Precio por Km (Gs)** | **Precio Total (Gs)** | **Precio por Km (USD)** | **Precio Total (USD)** |
| Tramo 1 | 12.063,09 | 5.448.165.285 | 65.721.708.173 | 778.309 | 9.388.815 |
| Tramo 2 | 35.194,88 | 5.404.393.313 | 190.206.974.114 | 772.056 | 27.172.425 |
| Tramo 3 | 7.576,74 | 3.762.944.044 | 28.510.848.656 | 537.563 | 4.072.978 |
| Tramo 4 | 21.662,67 | 4.318.856.801 | 93.557.969.659 | 616.980 | 13.365.424 |
| Tramo 5 | 83.110,60 | 4.699.983.550 | 390.618.452.852 | 671.426 | 55.802.636 |
| Tramo 6 | 15.837,58 | 5.228.394.350 | 82.805.113.790 | 746.913 | 11.829.302 |
| Tramo 7 | 12.836,92 | 4.495.611.446 | 57.709.804.481 | 642.230 | 8.244.258 |
| Tramo 8 | 17.237,87 | 4.039.311.937 | 69.629.134.054 | 577.045 | 9.947.019 |
| Tramo 9 | 10.071,16 | 4.077.913.382 | 41.069.318.133 | 582.559 | 5.867.045 |
| Tramo 11 | 7.790,00 | 4.412.772.266 | 34.375.495.953 | 630.396 | 4.910.785 |
| Tramo 12 | 4.613,05 | 5.051.544.063 | 23.303.025.339 | 721.649 | 3.329.004 |
| Tramo 13 | 15.678,93 | 6.314.816.857 | 99.009.571.461 | 902.117 | 14.144.224 |
| Tramo 14 | 16.924,48 | 4.103.319.350 | 69.446.546.270 | 586.188 | 9.920.935 |
| Tramo 15 | 13.023,33 | 3.725.487.275 | 48.518.250.197 | 532.212 | 6.931.179 |
| Tramo 16 | 8.520,07 | 4.082.765.783 | 34.785.450.263 | 583.252 | 4.969.350 |
| **TOTAL (Gs.):** | | | **1.329.267.663.395** | **TOTAL USD** | **189.895.379** |

# 7. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

## 7.1 Consideraciones Legislativas

El marco legal dentro del cual se analizan los aspectos ambientales del proyecto hace relación a la implementación de normativas para el caso específico, y otros elementos que ayudarán a comprender mejor el escenario socio – económico en el cual se desarrolla.

Existe una jerarquía de instrumentos legales locales, comenzando con la Constitución Nacional de 1992, y seguido por los Tratados Internacionales ratificados por Paraguay, leyes aprobadas por el Congreso Nacional y leyes especiales, además de normativas regionales, municipales e institucionales.

Los instrumentos legales más importantes con relación al estudio que se deberán tener en cuenta y cumplir se citan a continuación en el orden mencionado más arriba de acuerdo con su jerarquía.

### 7.1.1 Constitución Nacional

- **Artículo 6 – De la Calidad de Vida:** La calidad de vida será promovida por el Estado mediante planes y políticas que reconozcan factores condicionantes, tales como la extrema pobreza y los impedimentos de la discapacidad o de la edad. El Estado también fomentará la investigación sobre los factores de población y sus vínculos con el desarrollo económico social, con la preservación del ambiente y con la calidad de vida de los habitantes.
- **Artículo 7 – Del derecho a un ambiente saludable:** Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado. Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.
- **Artículo 8 – De la Protección Ambiental:** Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas.
- **Artículo 38 – Del Derecho a la Defensa de los Intereses Difusos:** toda persona tiene derecho, individual o colectivamente, a reclamar a las autoridades públicas medidas para la defensa del ambiente, de la integridad del hábitat, de la salubridad pública, del acervo cultural nacional, de los intereses del consumidor y de otros que, por su naturaleza

jurídica, pertenezcan a la comunidad y hagan relación con la calidad de vida y con el patrimonio colectivo.

- **Artículo 176 – De la política económica y de la promoción del desarrollo:** Refiere que el Estado promoverá el desarrollo económico mediante la utilización racional de los recursos disponibles, con el objeto de impulsar un crecimiento ordenado y sostenido de la economía, de crear nuevas fuentes de trabajo y de riqueza, de acrecentar el patrimonio nacional y de asegurar el bienestar de la población.

### 7.1.2 Convenios y Acuerdos Internacionales

- **Ley Nº 61/92:** "Que aprueba y ratifica el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, adoptado en Viena el 22 de Marzo de 1985; el Protocolo de Montreal relativos a las sustancias agotadoras de la Capa de Ozono, concluido en Montreal el 16 de Setiembre de 1987; y la enmienda del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono, adoptada en Londres el 29 de junio de 1990, durante la Segunda reunión de los Estados parte del Protocolo de Montreal".
- **Ley Nº 583/76** "Que aprueba y ratifica la convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres".
- **Ley Nº 42/90** "Que prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas y establece las penas correspondientes a su incumplimiento".
- **Ley Nº 112/91** "Que aprueba y ratifica el convenio para establecer y conservar la reserva natural del bosque Mbaracayú y la cuenca que lo rodea del río Jejuí, suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay, el sistema de las Naciones Unidas, The Nature Conservancy y la Fundación Moisés Bertoni para la Conservación de la Naturaleza".
- **Ley Nº 61/92** "Que aprueba y ratifica el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono; y, la enmienda del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono".
- **Ley Nº 232/93** "Que aprueba el ajuste complementario al acuerdo de cooperación técnica en materia de mediciones de la calidad del agua suscrito entre Paraguay y Brasil".
- **Ley Nº 251/93** "Que aprueba el convenio sobre cambio climático, adoptado durante la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y desarrollo - la cumbre para la tierra - celebrado en la Ciudad de Río de Janeiro, Brasil".

- **Ley Nº 253/93** "Que aprueba el convenio sobre diversidad biológica, adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo - la Cumbre para la tierra - celebrado en la Ciudad de Río de Janeiro, Brasil".
- **Ley Nº 350/94** "Que aprueba la convención relativa a los humedales de importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas".
- **Ley Nº 970/96** "Que aprueba la convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la desertificación, en los países afectados por la sequía grave o desertificación, en particular en África".
- **Ley Nº 1314/98** "Que aprueba la Convención sobre la Conservación de la Especies Migratorias de Animales Silvestres".
- **Ley Nº 198/93** "Que aprueba el Convenio en materia de salud fronteriza suscrito entre el Gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República Argentina".
- **Ley Nº 234/93** "Que aprueba y ratifica el Convenio Nº 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en países independientes, adoptado durante la 76 Conferencia Internacional del trabajo, celebrada en Ginebra, el 7 de junio de 1989".

### 7.1.3 Principales Leyes Ambientales

- **Ley N° 1.561/2000 Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente:** Esta ley tiene por objeto crear y regular el funcionamiento de los organismos responsables de la elaboración, normalización, coordinación, ejecución y fiscalización de la política y gestión ambiental nacional.
- **Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental (EIAp):** Declarase obligatoria la Evaluación de Impacto Ambiental. Se entenderá por Impacto Ambiental, a los efectos legales, toda modificación del medio ambiente provocada por obras o actividades humanas que tengan como consecuencia positiva o negativa, directa o indirecta, afectar la vida general, la Biodiversidad, la calidad o una cantidad significativa de los recursos naturales o ambientales y su aprovechamiento, el bienestar, la salud, la seguridad personal, los hábitos y costumbres, el patrimonio cultural los medios legítimos de vida.
- **Ley 422/73 Ley Forestal:** Declárase de interés público el aprovechamiento y el manejo racional de los bosques y tierras forestales del país, así como también el de los recursos naturales renovables que se incluyan en el régimen de esta ley. Declárase, asimismo, de interés público y obligatoria la protección, conservación, mejoramiento y

acrecentamiento de los recursos forestales. El ejercicio de los derechos sobre los bosques, tierras forestales de propiedad pública o privada, queda sometido a las restricciones y limitaciones establecidas en esta Ley y sus reglamentos.

- **Ley Nº 96/92 De la Vida Silvestre:** Se declara de interés social y de utilidad pública la protección, manejo y conservación de la Vida Silvestre del país, la que será regulada por esta Ley, así como su incorporación a la economía nacional. Todos los habitantes tienen el deber de proteger la vida silvestre de nuestro país.
- **Ley Nº 352/94 De áreas silvestres protegidas:** La presente Ley tiene por objeto fijar normas generales por las cuales se regulará el manejo y la administración del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del país, para lo cual contará con un Plan Estratégico.
- **Ley Nº 369/72 Que crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental:** Crease el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental, dependiente del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, que se regirá por esta Ley, las demás disposiciones legales pertinentes y los reglamentos que dicte SENASA**.**
- **Ley Nº 904/81 "Estatuto de las Comunidades Indígenas":** Esta Ley tiene por objeto la preservación social y cultural de las comunidades indígenas, la defensa de su patrimonio y sus tradiciones, el mejoramiento de sus condiciones económicas, su efectiva participación en el proceso de desarrollo nacional y su acceso a un régimen jurídico que les garantice la propiedad de la tierra y otros recursos productivos en igualdad de derechos con los demás ciudadanos.
- **Ley Nº 123/91 "Que adopta nuevas formas de protección fitosanitarias":** Adóptese la siguiente norma de protección fitosanitaria, sin perjuicio de lo dispuesto por el Código Sanitario, así como por las demás leyes y sus respectivas reglamentaciones, en todo lo aplicable y que no se opongan expresamente a esta Ley.
- **Ley N° 716/96 Que Sanciona Delitos Contra el Medio Ambiente:** Esta Ley protege el medio ambiente y la calidad de vida humana contra quienes ordenen, ejecuten o, en razón de sus atribuciones, permitan o autoricen actividades atentatorias contra el equilibrio del ecosistema, la sustentabilidad de los recursos naturales y la calidad de vida humana.
- **Ley N° 436/94 Orgánica Departamental:** El Art. 18º menciona que**:** Son funciones municipales: ... ñ) la preservación del medio ambiente y el equilibrio ecológico, la

creación de parques y reservas forestales, y promoción y cooperación para proteger los recursos naturales.

- **Ley N° 836/80 Código Sanitario:** En el Título II habla sobre la salud y el medio, del saneamiento ambiental, de la contaminación y polución.
- **Ley N° 1160/97 El Código Penal:** Contiene diversos artículos que hacen referencia a la relación del individuo y la sociedad con los aspectos ambientales, particularmente en lo que hace relación con los derechos individuales y colectivos, la propiedad, etc.
- **Ley 3001/2006 De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales:** El objetivo de la presente Ley es propiciar la conservación, la protección, la recuperación y el desarrollo sustentable de la diversidad biológica y de los recursos naturales del país, a través de la valoración y retribución justa, oportuna y adecuada de los servicios ambientales.
- **Ley N° 3239/07 De los Recursos Hídricos del Paraguay:** Esta ley establece las condiciones de uso de los recursos hídricos del país. La Ley tiene por objeto regular la gestión sustentable e integral de todas las aguas y los territorios que la producen, cualquiera sea su ubicación, estado físico o su ocurrencia natural dentro del territorio paraguayo, con el fin de hacerla social, económica y ambientalmente sustentable para las personas que habitan el territorio de la República del Paraguay.
- **Ley Nº 3361/07 De Residuos generados en los Establecimientos de Salud y Afines:** La presente Ley regula la gestión integral de los residuos generados en establecimientos de salud y afines, que provengan de la atención de la salud humana y animal, con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, estudio, docencia, investigación, o producción de elementos o medicamentos biológicos, farmacéuticos y químicos.
- **Ley N° 3952/09 De Desagüe Pluvial:** La cual otorga a las municipalidades la competencia en la elaboración de proyectos de desagües pluviales, así como para su construcción, explotación y administración de los mismos. Esta Ley no considera organismos departamentales ni nacionales que deban intervenir en la solución de los desagües pluviales. Esta intervención se ha planteado en el Plan Nacional de Aguas Pluviales, pero no cuenta aún con una normativa que la respalde.
- **Ley N° 3956/2009 De Gestión Integral de Residuos Sólidos:** La presente Ley tiene por objeto el establecimiento y aplicación de un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos sólidos, cuyo contenido normativo y utilidad práctica deberá

generar la reducción de los mismos, al mínimo, y evitar situaciones de riesgo para la salud humana y la calidad ambiental.

- **Ley N° 3.966/2010 - Orgánica Municipal:** Además de lo establecido en la Constitución Nacional, son deberes y atribuciones municipales: La provisión de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, recolección y tratamiento de residuos y desechos, desagüe pluvial, provisión de alumbrado público;
- **Ley N° 4241/2010 De Restablecimiento de Bosques Protectores de cauces Hídricos dentro del Territorio Nacional:** Por la presente Ley, se declara como zonas protectoras a las áreas naturales que bordean a los cauces hídricos, de conformidad a lo previsto en la Ley N° 3239/07 "DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL PARAGUAY".
- **Ley Nº 4014 De Prevención y Control de Incendios:** La presente Ley tiene por objeto establecer normas aptas para prevenir y controlar incendios rurales, forestales, de vegetación y de interfase; por lo que queda prohibida la quema no controlada de pastizales, bosques, matorrales, barbechos, campos naturales, aserrín o cualquier otro cereal, de leguminosas o tipo de material orgánico inflamable que pudiera generar cualquiera de los incendios definidos en esta Ley.
- **Ley N° 5.211/14 De calidad del aire:** Esta Ley tiene por objeto proteger la calidad del aire y de la atmosfera, mediante la prevención y control de la emisión de contaminantes químicos y físicos al aire, para reducir el deterioro del ambiente y la salud de los seres vivos, a fin de mejorar su calidad de vida y garantizar la sustentabilidad del desarrollo.
- **Ley N° 5428/2015 De Efluentes Cloacales:** La presente Ley tiene por objeto regular el tratamiento, depuración, vertido, control y fiscalización de los efluentes cloacales antes de la descarga final a cuerpos receptores.
- **Ley Nº 5804/17 Que establece el Sistema Nacional de Prevención de Riesgos Laborales:** La presente Ley tiene como objeto reglamentar la aplicación de lo previsto en el Código del Trabajo relativo a la seguridad, higiene y comodidad en el trabajo, mediante la implementación del Sistema Nacional de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Ley Nº 6390/2020 Que regula la emisión de ruidos:** La presente Ley tiene por objeto regular la emisión de ruidos capaces de afectar el bienestar o dañar la salud de personas o seres vivos, a fin de asegurar la debida protección de la población, del ambiente y de bienes afectados por la exposición a los ruidos.

### 7.1.4 Decretos Reglamentarios y Resoluciones

- **Decreto N° 14.390/92 Por el cual se aprueba el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el trabajo:** El presente Reglamento tiene como objeto regular aspectos relativos a las condiciones y requisitos técnicos mínimos obligatorios que, en materia de prevención de riesgos profesionales y de mejora del medio ambiente de trabajo, se requiere cumplir en todo establecimiento o centro de trabajo del país.
- **Decretos Reglamentarios N° 453/13 y 954/13 por el cual se reglamenta la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental:** En estos Decretos, se definen las formas y los procedimientos que deberán ser utilizados para realizar las Evaluaciones de Impacto Ambiental, así como el contenido que deberán presentar estos estudios según sea la obra o actividad a desarrollarse.
- **Decreto N° 11202/13 que Reglamenta parcialmente el Artículo N° 11° de la Ley 3001/2006 y establece el mecanismo para avanzar en la Reglamentación del Artículo 8° de Resolución N° 1502/2014:** El Decreto N° 11202/2013 del Poder Ejecutivo reglamenta parcialmente el Artículo N° 11° de la Ley 3001/2006 y establece el mecanismo para avanzar en la Reglamentación del Artículo 8°, que estipula que "El Certificado de Servicios Ambientales es un título valor libremente negociable por quienes no están obligados en virtud de esta Ley o por sentencia judicial a invertir en servicios ambientales, y podrán negociarse en el mercado internacional para el pago de compensaciones medioambientales efectuadas por las personas físicas o jurídicas obligadas al efecto por las actividades o explotaciones que realicen y que sean consideradas nocivas para el ambiente".
- **Resolución N° 2194/07 Por la cual se establece el Registro Nacional de Recursos Hídricos:** Establecer el Registro Nacional de Recursos Hídricos (RRHH) de conformidad a las disposiciones de la ley 3239/07 "De Los Recursos Hídricos del Paraguay".
- **Resolución N° 222/02 Por la cual se establece el padrón de calidad de aguas en el territorio Nacional:** Son clasificadas, según sus usos preponderantes, en 4 clases del Territorio Nacional.
- **Resolución N° 614/13 Por la cual se establecen las Ecorregiones para la Regiones Oriental y Occidental del Paraguay:** Establece las ecorregiones para la Región Oriental y Occidental del Paraguay.

- **Resolución Nº 616/14 Por la cual se establecen los Términos Oficiales de Referencia para la presentación de Estudios de Disposición de Efluentes para proyectos** en el marco del Decreto Nº 453/13 por el cual se reglamenta la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.
- **Resolución 770/14 Por la que se establecen las Normas y Procedimientos para los Sistemas de Gestión y Tratamiento de Efluentes Líquidos Industriales de cumplimiento obligatorio para los complejos Industriales:** En carácter obligatorio la implementación de las normas y procedimientos para los sistemas de tratamientos líquidos industriales, teniendo en cuenta la Ley Nº 3239/07 de los Recursos Hídricos del Paraguay, integrada a la Política Nacional de Recursos Hídricos y la Política Ambiental Nacional.
- **Resolución 356/2020 Por la cual se aprueba el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PNGIRSU)** en el marco de la Ley N° 3956/2009 “De Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay” y su Decreto Reglamentario N° 7391/2017**.**

# 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS

## 8.1 Metodología de Identificación de Impactos

Para la caracterización del impacto se considera imprescindible presentar la denominada Matriz de Interacciones. En esta matriz aparecen en las columnas las relaciones “Acciones impactantes - Factores ambientales” de mayor importancia y en filas la simbología de efectos junto a la valoración final.

**Cuadro 73. Criterios para la identificación de impactos**

| Criterio | Valor Cualitativo |
|---|---|
| **Intensidad o Magnitud:** | Notable – Mínimo |
| **Tipo:** | Negativo – Positivo |
| **De Relación:** | Directo – Indirecto |
| **Grado o Extensión:** | Sinérgico – Acumulativo – Simple |
| **Plazo:** | Corto – Medio – Largo |
| **Permanencia:** | Permanente – Temporal |
| **Asimilación por el medio:** | Irreversible – Reversible |
| **Asimilación natural o humana:** | Irrecuperable – Recuperable |

Pueden establecerse varias clasificaciones tipológicas de las afecciones atendiendo a diversos criterios:

- **Criterios de signo:** Serán positivas aquellas acciones que mejoren la situación en cualquiera de sus aspectos, siendo negativas aquellas en las que la situación final posea un valor intrínseco inferior.
- **Criterios de magnitud:** Se graduará en cuatro tipos distintos: bajo, media, alta y muy alta, en función de su importancia.
- **Criterio de extensión:** Se definen tres clases distintas: puntual, que es aquel que se restringe en su afección a una pequeña extensión, parcial, que afecta a un área moderada y extenso definido como el que se percibe claramente sobre una gran superficie.

- **Criterio de momento de aparición:** Será inmediato aquel que se produzca en el mismo momento de la acción que lo causa, graduándose los restantes tipos en medio y largo plazo.
- **Criterios de persistencia:** Serán acciones temporales aquellas que se manifiesten con relativa intensidad durante las obras y que desaparezcan con su terminación. Por el contrario, se definirán como permanentes aquellas que se manifiesten durante la fase de explotación de la infraestructura analizada.
- **Criterio de reversibilidad:** Será irreversible aquel que una vez que se produce no se pueden corregir sus consecuencias, al haber sido afectado un elemento o elementos no susceptibles de recuperación. En caso contrario el impacto se definirá como reversible.

En función de los criterios anteriores se toma como cédula de impacto que sintetiza los impactos de la siguiente forma:

**Cuadro 74. Célula de Caracterización de impacto**

| | | |
|---|---|---|
| **Signo** | Positivo | Negativo |
| **Magnitud** | Baja | Alta |
| **Extensión** | Puntual | Parcial |
| **Aparición** | Corto plazo | Inmediata |
| **Persistencia** | Temporal | Permanente |
| **Reversibilidad** | Reversible | Irreversible |

Una vez caracterizados los efectos se estará en disposición de incluir la terminología de valoración de impactos, que también aparece descrita en la normativa referida. Esta es la siguiente:

- **Impacto Ambiental Compatible (C):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

- **Impacto Ambiental Moderado (M):** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere de un cierto tiempo.
- **Impacto Ambiental Severo (S):** Aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Impacto Ambiental Crítico (Cr):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

La matriz se realizará tanto en fase de construcción como de funcionamiento, ya que para una infraestructura ambos aspectos deben ser tenidos en consideración independientemente.

Por último, se ha realizado una evaluación y un diagnóstico global que permitirá obtener una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del estudio. Además, resolverá todas aquellas ambigüedades que el proceso de identificación y valoración descrito haya generado, aclarando y matizando el alcance real del estudio.

Ello se expresará gráficamente en una matriz conjunta final de todas las alternativas y cada uno de los valores de impacto suma en cada casilla, y el impacto total obtenido.

Al margen de detallar y valorar las incidencias medioambientales y sociales detectadas en el proceso de evaluación, se ha llevado a cabo un diagnóstico general y globalizante, donde además de tratarse las relaciones directas entre las acciones del proyecto y las variables ambientales, se han incluido aquellas relaciones indirectas o las generadas por influencias dobles o consecuencia de otras.

Una vez determinado esto, y teniendo en cuenta lo obtenido en las diferentes casillas de impacto, se está en disposición de jerarquizar los impactos, siendo presentado en riguroso orden de importancia. En base a lo expuesto se han redactado las correspondientes Medidas Moderadoras, Correctoras, Compensatorias y de Seguimiento.

La aplicación de estas medidas minimizará los impactos detectados de mayor relevancia, dando lugar a los impactos, denominados como residuales. Éstos pueden ser considerados como inherentes al proyecto y de difícil minimización, por lo que deberán estar controlados en todo momento.

**No han existido impactos ambientales en la fase de Factibilidad y Diseño**. No existen impactos originados por la interferencia del Proyecto o Plan con otros planes de desarrollo; planes de uso de la tierra; planes de desarrollo agrícola o de protección ambiental.

Por otro lado, se ha identificado que esta etapa de factibilidad y diseño genera en los pobladores muchas expectativas y ansiedad por iniciar con la etapa de construcción de los caminos debido a la necesidad y urgencia que presentan por tener mejor accesibilidad y conectividad.

## 8.2 Matriz de Impactos

Teniendo en cuenta los criterios de la metodología de identificación de potenciales impactos descriptos más arriba, se ha elaborado la matriz de impactos del proyecto.

**Cuadro 75. Valoraciones consideradas y referencia de colores**

| Impacto negativo | | Impacto positivo | |
|---|---|---|---|
| Compatible | 5 - 6 | Bajo | 5 - 6 |
| Moderado | 7-8 | Medio | 7-8 |
| Severo | 9-10 | Alto | 9-10 |
| Crítico | + de 11 | Muy alto | + de 11 |

A continuación, se presenta la matriz de impactos de cada tramo, en el que se tienen en cuenta la relación de impactos negativos y positivos de las anteriores páginas para reflejar el valor semicuantitativo y cuantitativo. Se tienen en cuenta valores de movimiento de tierras, presencia de cauces en cada camino y su naturalidad, efectos de desforestación, etc. tal como ya se indicaron.

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2-media | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Severo | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 3-extenso | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| ELEMENTOS | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | Compatible | Compatible | | Compatible | Moderado | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Severo | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 3-alta |
| | | | Ext. | | | | | | | | 3-extenso |
| DEL MEDIO | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Muy alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 3-alta |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 3-extenso |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Muy alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 9 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 3 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | 5 | 5 | | 6 | 8 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 8 | 7 | 7 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 8 | 7 | 8 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | 7 | 7 | 6 | | 8 | 8 | 9 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 3 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 3 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 12 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 12 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 01 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2-media | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Severo | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Severo | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 3-extenso | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | Compatible | Compatible | | Compatible | Severo | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | Alto |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Muy alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 01 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 9 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 9 | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 3 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | 5 | 5 | | 6 | 9 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 8 | 7 | 7 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 8 | 7 | 8 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 2 |
| | | | IMPAC | 7 | 7 | 6 | | 8 | 8 | 7 | 9 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 10 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | 2 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 11 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| ınos de Caaguazu<br>Camino 02 | | | AFECCIONES AL MEDIO<br>FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO<br>Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO<br>Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | Magn. | 2-media | | | | | | | |
| | | Ext. | 2-parcial | | | | | | | |
| | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | IMPAC | Severo | | | | | | | |
| | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | Ext. | 2-parcial | | | 2-parcial | | | 2-parcial | |
| | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Severo | |
| MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | Magn. | 2-media | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 2-media | |
| | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 3-extenso | |
| | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | IMPAC | Moderado | | Compatible | Compatible | | Compatible | Severo | |
| | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 2-irreversible | |
| | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 2-media | |
| | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 3-extenso | |
| | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 2-irreversible | |
| | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Severo | |
| MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial |
| | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | Medio |
| | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | Magn. | | | | | | | | 3-alta |
| | | Ext. | | | | | | | | 3-extenso |
| | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | IMPAC | | | | | | | | Muy alto |
| | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 2-media |
| | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 3-extenso |
| | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Muy alto |
| | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 02 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 9 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | | 2 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 6 | | | 8 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 9 | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 2 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 3 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 7 | | 5 | 5 | | 6 | 9 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 8 | 7 | 8 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 3 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 8 | 8 | 10 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 6 | | 8 | 8 | 7 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 3 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 3 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 12 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 2 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 1 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 11 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 03 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | | | | | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Moderado | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Compatible | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Compatible | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | Compatible | Compatible | | Compatible | Moderado | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 1-puntual | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Compatible | Compatible | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Compatible | Compatible | Moderado | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 1-puntual | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 03 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 1 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 1 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 7 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | | | 5 | | | 6 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 6 | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | 5 | 5 | | 6 | 7 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 7 | 6 | 6 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 6 | 6 | 7 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | 7 | 6 | 6 | | 7 | 7 | 7 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 10 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 10 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 04 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2-media | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Severo | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | Compatible | Compatible | | Compatible | Moderado | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 04 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 9 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | 5 | 5 | | 6 | 8 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 8 | 7 | 7 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 8 | 7 | 8 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | | IMPAC | 7 | 7 | 6 | | 7 | 7 | 7 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 10 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 10 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 05 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2-media | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Severo | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | 1-puntual | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Compatible | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | Compatible | Compatible | | Compatible | Moderado | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 2-corto plazo | 2-corto plazo | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Compatible | Compatible | Moderado | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 1-puntual | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Moderado | Compatible | Moderado | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 1-Reversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Moderado | Compatible | | Moderado | Compatible | Moderado | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 05 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 9 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 6 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | 5 | 5 | | 6 | 8 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 6 | 6 | 7 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 7 | 6 | 8 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | | | IMPAC | 7 | 7 | 6 | | 7 | 6 | 7 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 10 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 10 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 06 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2-media | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Severo | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | Compatible | Compatible | | Compatible | Moderado | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 1-puntual | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Moderado | Compatible | | Compatible | Compatible | Compatible | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 06 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 9 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | 5 | 5 | | 6 | 8 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 8 | 7 | 7 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 8 | 7 | 8 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | IMPAC | 7 | 7 | 6 | | 6 | 6 | 6 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 10 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 10 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 07 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2-media | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Severo | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | Compatible | Compatible | | Compatible | Severo | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Severo | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 1-puntual | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Moderado | Compatible | | Compatible | Compatible | Compatible | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 07 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 9 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | IMPAC | 6 | | 5 | 5 | | 6 | 9 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 8 | 7 | 8 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 8 | 7 | 9 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | IMPAC | 7 | 7 | 6 | | 6 | 6 | 6 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 10 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 10 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 08 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2-media | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Severo | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | Compatible | Compatible | | Compatible | Moderado | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 08 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 9 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | 5 | 5 | | 6 | 8 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 8 | 7 | 7 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 8 | 7 | 8 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | | IMPAC | 7 | 7 | 6 | | 7 | 7 | 7 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 10 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 10 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 09 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | | | | | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Moderado | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Compatible | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Compatible | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | Compatible | Compatible | | Compatible | Moderado | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 1-puntual | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Compatible | Compatible | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Compatible | Compatible | Moderado | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 1-puntual | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 09 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 1 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 1 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 7 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | | | 5 | | | 6 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 6 | |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | 5 | 5 | | 6 | 7 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 7 | 6 | 6 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 6 | 6 | 7 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | 7 | 6 | 6 | | 7 | 7 | 7 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 10 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 10 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 10 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2-media | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Severo | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | Compatible | Compatible | | Compatible | Moderado | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 10 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 9 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | 5 | 5 | | 6 | 8 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 8 | 7 | 7 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 8 | 7 | 8 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | | IMPAC | 7 | 7 | 6 | | 7 | 7 | 7 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 10 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 10 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 11 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | | | | | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Moderado | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Compatible | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Compatible | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | Compatible | Compatible | | Compatible | Moderado | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 1-puntual | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Compatible | Compatible | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Compatible | Compatible | Moderado | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 1-puntual | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 11 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 1 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 1 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 7 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | | | 5 | | | 6 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 6 | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | 5 | 5 | | 6 | 7 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 7 | 6 | 6 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 6 | 6 | 7 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | 7 | 6 | 6 | | 7 | 7 | 7 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 10 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 10 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 12 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2-media | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Severo | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 2-media | | | 1-Baja | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | 2-parcial | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Moderado | | | Compatible | | | Moderado | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 2-media | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Moderado | | | Compatible | | | Severo | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 2-media | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 3-extenso | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Moderado | | Compatible | Compatible | | Compatible | Severo | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 2-media | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Moderado | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 2-media | 2-media | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Moderado | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Severo | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | 1-Reversible |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Muy alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 3-extenso |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 12 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 9 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 2 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | | | 2 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 7 | | | 6 | | | 8 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | IMPAC | 7 | | | 5 | | | 10 | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 2 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 3 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 7 | | 5 | 5 | | 6 | 10 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 2 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 7 | 6 | 5 | | 8 | 7 | 8 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 2 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | IMPAC | 7 | 7 | 5 | | 8 | 8 | 9 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 6 | | 8 | 8 | 7 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 11 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Pers. | | | | | | | 2 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 1 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 10 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 13 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2-media | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Severo | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 2-media | | | 2-media | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | 2-parcial | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Moderado | | | Moderado | | | Severo | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 2-media | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Moderado | | | Compatible | | | Severo | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 2-media | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 2-parcial | | 2-parcial | 3-extenso | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Moderado | | Compatible | Compatible | | Compatible | Severo | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 2-media | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Moderado | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 2-media | 2-media | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Moderado | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Severo | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 2-media | 2-media | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | 1-Reversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 1-Baja |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Medio |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 1-Baja |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 3-extenso |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 1-inmediato |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Medio |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 13 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 9 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 2 | | | 2 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | | 2 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 7 | | | 7 | | | 9 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | IMPAC | 7 | | | 5 | | | 10 | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 2 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 2 | | 2 | 3 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 7 | | 5 | 6 | | 6 | 10 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 2 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 7 | 6 | 5 | | 8 | 7 | 8 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 2 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | IMPAC | 7 | 7 | 5 | | 8 | 8 | 9 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 2 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | | IMPAC | 7 | 7 | 6 | | 8 | 8 | 7 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 1 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 1 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 8 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 1 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 1 |
| | | | Pers. | | | | | | | 2 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 1 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 8 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 14 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2-media | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Severo | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | Compatible | Compatible | | Compatible | Moderado | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 14 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 9 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | 5 | 5 | | 6 | 8 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 8 | 7 | 7 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 8 | 7 | 8 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | | IMPAC | 7 | 7 | 6 | | 7 | 7 | 7 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 10 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 10 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

GOBIERNO NACIONAL

CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 15 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | | | | | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Moderado | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Compatible | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Compatible | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | Compatible | Compatible | | Compatible | Moderado | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 1-puntual | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Compatible | Compatible | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Compatible | Compatible | Moderado | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 1-puntual | 1-puntual | 1-puntual | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 15 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 1 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 1 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 7 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | | | 5 | | | 6 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 6 | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | 5 | 5 | | 6 | 7 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 7 | 6 | 6 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 6 | 6 | 7 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | 7 | 6 | 6 | | 7 | 7 | 7 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 10 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 10 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 16 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2-media | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | | | | | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | | | | | |
| | | | IMPAC | Severo | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 2-media | | | 2-media | | | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Moderado | | | Compatible | | | Severo | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | | 1-Baja | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 1-puntual | | | 1-puntual | | | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | | 1-inmediato | | | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 2-Permanente | | | 1-Temporal | | | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 2-irreversible | | | 1-Reversible | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | | Compatible | | | Moderado | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 2-parcial | | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 3-extenso | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 2-corto plazo | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | | 1-Temporal | 1-Temporal | | 1-Temporal | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | | 1-Reversible | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | | Compatible | Compatible | | Compatible | Severo | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 1-Baja | |
| | | | Ext. | 2-parcial | 1-puntual | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Compatible | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1-Baja | 2-media | 1-Baja | | 2-media | 1-Baja | 2-media | |
| | | | Ext. | 1-puntual | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 2-irreversible | |
| | | | IMPAC | Compatible | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Severo | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | | 1-Baja | 1-Baja | 1-Baja | 2-media |
| | | | Ext. | 2-parcial | 2-parcial | 1-puntual | | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial | 2-parcial |
| | | | Apar. | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | | 1-inmediato | 1-inmediato | 1-inmediato | 2-corto plazo |
| | | | Pers. | 1-Temporal | 1-Temporal | 1-Temporal | | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | 1-Reversible | 1-Reversible | 1-Reversible | | 2-irreversible | 2-irreversible | 1-Reversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | Moderado | Moderado | Compatible | | Moderado | Moderado | Moderado | Medio |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 3-alta |
| | | | Ext. | | | | | | | | 3-extenso |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | | Muy alto |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | 3-alta |
| | | | Ext. | | | | | | | 2-parcial | 3-extenso |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | 3-medio plazo |
| | | | Pers. | | | | | | | 2-Permanente | 2-Permanente |
| | | | Rever. | | | | | | | 2-irreversible | 2-irreversible |
| | | | IMPAC | | | | | | | Bajo | Muy alto |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 1-Baja | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1-puntual | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1-inmediato | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1-Temporal | |
| | | | Rever. | | | | | | | 1-Reversible | |
| | | | IMPAC | | | | | | | Moderado | |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| Caminos de Caaguazu<br>Camino 16 | | | | AFECCIONES AL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FASE DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO | | | | FASE OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTO | | | |
| | | | | Movimiento de tierras | Ruido | Emisiones gaseosas | Aceites y Vertidos | Ruido | Emisiones gaseosas | Trazado | Variación accesibilidad |
| ELEMENTOS DEL MEDIO | MEDIO ABIÓTICO | Geología Geomorfología | Signo | Negativo | | | | | | | |
| | | | Magn. | 2 | | | | | | | |
| | | | Ext. | 2 | | | | | | | |
| | | | Apar. | 1 | | | | | | | |
| | | | Pers. | 2 | | | | | | | |
| | | | Rever. | 2 | | | | | | | |
| | | | IMPAC | 9 | | | | | | | |
| | | Hidrología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 2 | | | 2 | | | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Pers. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 7 | | | 6 | | | 9 | |
| | | Edafología | Signo | Negativo | | | Negativo | | | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | Ext. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Pers. | 2 | | | 1 | | | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | | 5 | | | 8 | |
| | MEDIO BIÓTICO | Flora | Signo | Negativo | | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 2 | | 1 | 1 | | 2 | 3 | |
| | | | Apar. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | | IMPAC | 6 | | 5 | 5 | | 6 | 9 | |
| | | Fauna | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | |
| | | | Ext. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | |
| | | | IMPAC | 6 | 6 | 5 | | 8 | 7 | 8 | |
| | CALIDAD PERCEPTUAL | Paisaje | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | |
| | | | Ext. | 1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | |
| | | | Rever. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | |
| | | | IMPAC | 5 | 7 | 5 | | 8 | 7 | 9 | |
| | MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO | Población | Signo | Negativo | Negativo | Negativo | | Negativo | Negativo | Negativo | Positivo |
| | | | Magn. | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | Ext. | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Apar. | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Pers. | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Rever. | 2 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | | IMPAC | 7 | 7 | 6 | | 8 | 8 | 7 | 8 |
| | | Economía | Signo | | | | | | | | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | | 3 |
| | | | Ext. | | | | | | | | 3 |
| | | | Apar. | | | | | | | | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | | 12 |
| | | Planeamiento y Usos del Suelo | Signo | | | | | | | Positivo | Positivo |
| | | | Magn. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | 3 |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | 2 |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | 1 |
| | | | IMPAC | | | | | | | 6 | 12 |
| | | Patrimonio arqueológico histórico cultural | Signo | | | | | | | Negativo | |
| | | | Magn. | | | | | | | 2 | |
| | | | Ext. | | | | | | | 1 | |
| | | | Apar. | | | | | | | 1 | |
| | | | Pers. | | | | | | | 1 | |
| | | | Rever. | | | | | | | 2 | |
| | | | IMPAC | | | | | | | 7 | |

**Cuadro 76. Comparación de impactos de tramos de estudio**

| Tramo | Negativo | Positivo | Promedio negativo | Promedio Positivo | Diferencia negativo - positivo | Promedio de diferencia | Nº de casillas Impacto Severo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **01** | 208 | 36 | 6,6 | 9,0 | 172 | 4,9 | **3** |
| **02** | 212 | 37 | 6,7 | 9,3 | 175 | 5,0 | **4** |
| **03** | 188 | 34 | 6,0 | 8,5 | 154 | 4,4 | **0** |
| **04** | 204 | 34 | 6,5 | 8,5 | 170 | 4,9 | **1** |
| **05** | 196 | 34 | 6,2 | 8,5 | 162 | 4,6 | **1** |
| **06** | 201 | 34 | 6,4 | 8,5 | 167 | 4,8 | **1** |
| **07** | 204 | 34 | 6,4 | 8,5 | 170 | 4,9 | **1** |
| **08** | 204 | 34 | 6,5 | 8,5 | 170 | 4,9 | **1** |
| **09** | 188 | 34 | 6,0 | 8,5 | 154 | 4,4 | **0** |
| **11** | 188 | 34 | 6,0 | 8,5 | 154 | 4,4 | **0** |
| **12** | 218 | 35 | 6,8 | 8,8 | 183 | 5,2 | **4** |
| **13** | 223 | 30 | 7,0 | 7,5 | 193 | 5,5 | **5** |
| **14** | 204 | 34 | 6,5 | 8,5 | 170 | 4,9 | **1** |
| **15** | 188 | 34 | 6,0 | 8,5 | 154 | 4,4 | **0** |
| **16** | 212 | 38 | 6,7 | 9,5 | 174 | 5,0 | **3** |

**Cuadro 77. Resumen de todos los tramos**

| | | |
|---|---|---|
| | **Impacto Compatible** | **Caminos 03,05,07,09,11,15** |
| | **Impacto Compatible-Moderado** | **Caminos 04, 08, 14** |
| | **Impacto Moderado** | **Caminos 01,02,12,13,16** |

***Impacto Ambiental Moderado (M)*:** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere de un cierto tiempo. **Es necesario tener en cuenta las casillas en las que aparece impacto severo para tener en cuenta medidas de mitigación más importantes.**

Se concluye que el impacto ambiental global es compatible con el medio aplicando una serie de medidas correctoras o de mitigación. Dichos impactos moderados son directos con la ejecución y su afectación no trasciende del área de influencia directa de la obra.

Los impactos indirectos sólo hacen referencia a dos puntos: la necesidad de capacitar a personales y la recuperación de obra tras el abandono. La mejora social por favorecer el acceso a los equipamientos básicos, la mejor comunicación para sacar los productos agrícolas y ganaderos son dos puntos que impactan de forma positiva en la viabilidad de la construcción.

## 8.3 Descripción de impactos

### 8.3.1 Impactos negativos

#### *8.3.1.1 Fase de Factibilidad y Diseño*

No han existido impactos en la fase de Factibilidad y Diseño. No existen Impactos originados por la interferencia del Proyecto o Plan con otros planes de desarrollo; planes de ordenamiento territorial y de protección ambiental.

Tampoco han existido conflictos sociales originados por la falta de compatibilidad de las obras propuestas con las expectativas de las comunidades a ser beneficiadas, las cuales reclaman la mejora de la vía evitando la incomunicación en época de lluvias. Los únicos conflictos sociales pueden derivarse en el retraso por la presentación de los estudios para iniciarse las obras.

#### *8.3.1.2 Fase de Construcción*

Durante la construcción del proyecto los impactos con efectos negativos temporales que se podrán ver son:

- **Movimiento de tierras:**
  - Movimiento de suelo durante el proceso de ejecución del proyecto y modificación de su estructura;
  - La interrupción temporal y desvío del tráfico vehicular por colectores alternativos;
  - Los posibles accidentes en el proceso de ejecución, por consecuencias de uso de maquinarias pesadas y tráfico en el área;
  - La ocupación de espacios por las materias primas, insumos, maquinarias y equipos durante los trabajos;
  - Vibraciones del suelo en la compactación del suelo.

- Efecto sobre el bosque en las márgenes del camino o cruces de cauces de agua.
- Riesgo de accidentes por el transporte de maquinaria, materiales, explosivos y otros equipamientos.
- Impactos sobre las poblaciones, durante la construcción y afectación de propiedades.

- **Ruido:**
  - La generación de ruidos durante el proceso de pavimentación.
- **Emisiones gaseosas:**
  - La generación de polvo y partículas en suspensión durante el proceso de ejecución del proyecto
  - La contaminación por humo y gases, posibles pérdidas de aceite de las maquinarias.
- **Aceites y vertidos:**
  - La contaminación del aire, agua y suelo por diseminación de basuras y escombros, residuos de la obra, derrame de lubricantes usados, aguas servidas, etc.
  - Incidencia sobre el balance hídrico.

Especialmente tienen efecto negativo en la fase de construcción las zonas próximas a bosques o zonas IBA de aves, así como zonas de esteros. Estos aspectos ya han sido reconocidos para los Tramos 2, 12 y 13. En menor medida los Tramos 1, 5 y 10 en zonas muy puntuales.

#### *8.3.1.3 Fase de Operación y Mantenimiento*

- **Ruido:**
  - Mayor generación de ruido por el aumento del tránsito de vehículos.
- **Emisiones gaseosas:**
  - Mayor generación de polvo y emisiones de gases de combustión.
- **Trazado:**
  - Alteraciones de las condiciones socioeconómicos y socioculturales con posibles efectos secundarios.

- Influencia sobre el entorno.
- Aumento de riesgos de seguridad por peligro de accidentes.
- Consecuencia de la falta de mantenimiento.
- Impactos relacionados por el aumento indirecto en la presión sobre zonas naturales (bosques, esteros...) por existir mayor facilidad en llegar a puntos que eran inaccesibles y no rentables y que con la nueva comunicación se hacen viables para el comercio y sacar los productos agropecuarios.
- Aumento de la velocidad. Nuevos riesgos de seguridad vial. Principalmente en los primeros años para acostumbrarse a este aspecto.

- **Variación accesibilidad:**
  - Mejora de la comunicación.
  - Influencia en la estructura de los poblamientos rurales y urbanos.
  - Posibles accidentes por señalizaciones de obra en desvíos por arreglo y mantenimiento de las rutas

#### *8.3.1.4 Fase de Abandono*

- **Movimiento de tierras:**
  - Deterioro del paisaje.
  - Dejar restos de escombros y residuos.
  - Incrementar los procesos de erosión en taludes sin vegetación.
  - Posibles invasiones de grupos no locales en zonas abandonadas.

Los impactos del abandono sin protección y recuperación ambiental del área de campamentos, plantas industriales, canteras de piedra, yacimientos y préstamos de suelo. serán contemplados en el programa de “Recuperación de áreas degradadas” del PGA sobre Impactos Directos.

### 8.3.2 Impactos Positivos

#### *8.3.2.1 Fase Constructiva y Operativa*

- Control de inundaciones en los periodos de lluvia;
- Control de las escorrentías y erosión en periodos de fuertes lluvias y que afectan al tráfico vehicular;

- Mejoramiento en el aspecto visual vehicular - seguridad vial.
- Mejoramiento de los valores plusvalías de casas, terrenos, propiedades de estancias y otros en el área de influencia del proyecto;
- Mejoramiento en la señalización horizontal y vertical, así como su mantenimiento;
- Mejoramiento en el sistema de recolección de los residuos sólidos;
- Beneficios socioeconómicos por la generación de puestos de trabajo;
- La obra se sustenta en el mejoramiento de la ruta y seguridad vial
- Contratación de mano de obra local y profesional para la ejecución del proyecto;
- Mejoramiento del tránsito vial.
- Mejor comunicación y acceso social para los equipamientos básicos: hospitales, escuelas

# 9. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) es un documento que ayuda a saber qué pautas se deben llevar a cabo para conseguir un desarrollo sostenible de las actividades y mitigar sus impactos negativos sobre el medio natural.

Este plan se desarrolla en base a las características del medio del área de influencia del proyecto, la revisión de la normativa aplicable y la identificación de impactos socioambientales de las actividades.

El PGA incorpora diferentes medidas relacionadas directamente con la construcción de la obra y determina, además, las responsabilidades a asumir por las Empresas Constructoras, la Fiscalización y el MOPC.

Como parte del PGA para etapa de construcción se han estructurado: i). Programas de Mitigación de Impactos Directos y ii). Programas de Mitigación o Compensación de Impactos Indirectos, según se resume a continuación:

**i. Programas de Mitigación de Impactos Directos - Generales:**

- Plan de Información a la Comunidad
- Plan de Atención de Reclamos
- Programa de Interrupción de servicios públicos existentes
- Plan de gestión de autorizaciones y permisos
- Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación
- Plan de Manejo de explosivos
- Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes
- Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene
- Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional
- Programa de Educación Ambiental a obreros y técnicos
- Plan de Emergencia y Contingencia
- Programa de Señalización y Seguridad Vial
- Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas
- Plan de Monitoreo
- Plan de Limpieza de la Franja de Dominio.

### ii. Programas de Mitigación o Compensación de Impactos Indirectos:

- Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos
- Programa de Protección de Fauna y Flora
- Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género
- Programa de apoyo a pequeños productores
- Programa de Comunicación e Información a Comunidades Indígenas

Además, se ha contemplado el Plan de Adquisición de Certificado de Servicios Ambientales el cual deberá ser implementado previo al inicio de obras por parte del MOPC.

Cabe aclarar que los Programas de Mitigación de Impactos Directos están basados en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) del MOPC, que deberá ser implementado en todos los tramos de la obra. Mientras que los Programas de Mitigación o Compensación de Impactos Indirectos sólo serán implementado en tramos puntuales donde estos apliquen. Al respecto, en el siguiente cuadro se presenta un resumen de los programas que deberán ser implementados en cada tramo.

**Cuadro 78. PGA a implementar por tramo**

| Nº | Tramo | Programa de Mitigación de Impactos Directos (PMID) | Programa de Mitigación de Impactos Indirectos (PMII) |
|---|---|---|---|
| T01 | Carayao – Cerro Corai – Nicolás Bo | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.2. Protección de fauna y flora:<br>9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.4 Reposición de árboles<br>9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género |
| T02 | Cristo Rey – Asentamiento 24000 – A Norte – Carpa Cue | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.2. Protección de fauna y flora<br>9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.2 Adaptación de pasos de fauna<br>9.2.2.3 Mirador de aves<br>9.2.2.4 Reposición de árboles<br>9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género |

| Nº | Tramo | Programa de Mitigación de Impactos Directos (PMID) | Programa de Mitigación de Impactos Indirectos (PMII) |
|---|---|---|---|
| T03 | Ruta 2 – Calle 3 – Juan Manuel Frutos | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.2. Protección de fauna y flora<br>9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.4 Reposición de árboles<br>9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género |
| T04 | Ruta 2 – Guavira – Calle 16 – R.I.3 Corrales | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.1. Monitoreo de Recursos Hídricos.<br>9.2.2. Protección de fauna y flora:<br>9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.4 Reposición de árboles<br>9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género<br>9.2.4 Apoyo a pequeños productores |
| T05 | Ruta 13 – Vaqueria – Bella Vista – Virgen del Rosario – Ruta 10 (Curuguaty) | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.1. Monitoreo de Recursos Hídricos.<br>9.2.2. Protección de fauna y flora:<br>9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.4 Reposición de árboles<br>9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género |
| T06 | Ruta 7 – Guyra Campana – A Bola Cua – Empalme 2ª. Linea Balanza – Ramal Calle 1.80 | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.1. Monitoreo de Recursos Hídricos.<br>9.2.2. Protección de fauna y flora:<br>9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.4 Reposición de árboles<br>9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género |

| Nº | Tramo | Programa de Mitigación de Impactos Directos (PMID) | Programa de Mitigación de Impactos Indirectos (PMII) |
|---|---|---|---|
| T07 | Calle San Antonio – Calle 6 Tacuary | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.1. Monitoreo de Recursos Hídricos.<br>9.2.2. Protección de fauna y flora:<br>9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.2 Adaptación de pasos de fauna<br>9.2.2.4 Reposición de árboles<br>9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género<br>9.2.4 Apoyo a pequeños productores |
| T08 | Colonia Bella Vista – Empalme Araujo Cue | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.1. Monitoreo de Recursos Hídricos.<br>9.2.2. Protección de fauna y flora:<br>9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.4 Reposición de árboles<br>9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género |
| T09 | Cecilio Baez – Acceso Asentamiento Mariano Diaz | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.1. Monitoreo de Recursos Hídricos.<br>9.2.2. Protección de fauna y flora:<br>9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.4 Reposición de árboles<br>9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género |
| T11 | Mainumby – Pozo 5 | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.2. Protección de fauna y flora<br>9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.4 Reposición de árboles |

| Nº | Tramo | Programa de Mitigación de Impactos Directos (PMID) | Programa de Mitigación de Impactos Indirectos (PMII) |
|---|---|---|---|
| | | | 9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género |
| T12 | Conexión con el tramo: Cristo Rey – Carpa Cue | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.1. Monitoreo de Recursos Hídricos.<br>9.2.2. Protección de fauna y flora:<br>9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.2 Adaptación de pasos de fauna<br>9.2.2.4 Reposición de árboles<br>9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género |
| T13 | Celano – Arroyo Norte | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.1. Monitoreo de Recursos Hídricos.<br>9.2.2 Protección de Fauna y Flora<br>9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.2 Adaptación de pasos de fauna<br>9.2.2.3 Mirador de aves<br>9.2.2.4 Reposición de árboles<br>9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género<br>9.2.5 Comunicación a Comunidades Indígenas |
| T14 | Ruta 2 – Potrero Guayaibi – Calle 20 (Col Montanaro) | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.2. Protección de fauna y flora<br>9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.4 Reposición de árboles<br>9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género |
| T15 | Empalme Toledo – Raul Arsenio Oviedo-Laguna Guasu -San Juan | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.2. Protección de fauna y flora |

| Nº | Tramo | Programa de Mitigación de Impactos Directos (PMID) | Programa de Mitigación de Impactos Indirectos (PMII) |
|---|---|---|---|
| | | | 9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.4 Reposición de árboles<br>9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género<br>9.2.5 Comunicación a Comunidades Indígenas |
| T16 | R.I.3 Corrales – Calle 16 – Aº Tobatiry | Todos los programas de impactos directos:<br>Del punto 9.1.1 al 9.1.15 | Programa de impacto indirecto:<br>9.2.1. Monitoreo de Recursos Hídricos.<br>9.2.2. Protección de fauna y flora<br>9.2.2.1 Monitoreo de Fauna<br>9.2.2.2 Adaptación de pasos de fauna<br>9.2.2.4 Reposición de árboles<br>9.2.3. Inclusión de mano de obra local con enfoque de género<br>9.2.4 Apoyo a pequeños productores |

A continuación, se detallan los objetivos, metodología, actividades y responsabilidades de cada programa.

## 9.1 Programa de Mitigación de Impactos Directos - Generales

Estos planes y programas deberán ser ajustados e implementados en obra por la empresa contratista adjudicada previo al inicio de obras en el Plan de Acción Socio Ambiental (PASA), la cual será fiscalizada a su vez por una empresa fiscalizadora y/o por la Supervisión del MOPC para asegurar la correcta implementación de todas las medidas establecidas.

### 9.1.1 Plan de Información a la Comunidad

#### *9.1.1.1 Objetivos*

- Comunicar acerca del alcance del proyecto de manera acertada y oportuna a los principales beneficiarios del proyecto y al público en general.
- Informar sobre las posibles afectaciones y los beneficios de la ejecución de la obra.

- Promover la participación ciudadana mediante mecanismos de comunicación con las diferentes instituciones y actores claves.

#### *9.1.1.2 Etapa y lugar de aplicación*

- Será desarrollado durante la etapa de construcción.

#### *9.1.1.3 Metodología*

- Para realizar la comunicación efectiva a la población directa e indirectamente beneficiada con la obra se realizará la información pública a través de reuniones con actores claves y la comunidad en general, se emitirán avisos impresos y a través de medios radiales, además de instalar carteles de información pública de la obra donde estarán los datos para consultas, quejas y reclamos con número de teléfono incluido.
- Además, se realizará avisos mediante folletos (trípticos o dípticos) como así también a través de medios radiales locales.

#### *9.1.1.4 Actividades*

- El contratista instalará carteles de información pública con todos los datos de la obra, que serán instalados de la siguiente manera: uno (1) al inicio del tramo y uno (1) al final del tramo. Los carteles deberán contener mínimamente cuanto sigue:
    - ID y la descripción del llamado
    - Nombre de la Contratante y la Contratista
    - Datos completos del responsable de la obra
    - Alcance de la obra
    - Monto del contrato
    - Tiempo de inicio, duración, finalización y plazo de garantía de la obra.
- Se realizará como mínimo una (1) reunión informativa con actores claves. En las mismas se informará sobre las características de las obras, así como los beneficios que recibirá la población una vez que las mismas concluyan.
- Se realizará trabajo de campo (casa por casa) para informar a la comunidad, principalmente frentistas, sobre el alcance de las obras y posibles afectaciones a sus propiedades. Para ello, se contará con un material impreso (tríptico o díptico) que será entregado a los pobladores. Así también el mismo aviso puede ser colocado en

lugares visibles de la comunidad, comercios o instituciones donde acude mucha gente, a fin de que la información llegue al mayor número de personas posible.

- Se contará con una planilla de entrega de información a ser utilizado como medio de verificación, a fin de contar con registro de la información entregada a la comunidad. La planilla contendrá los datos de la obra, el tema del aviso, fecha y firma de los pobladores.
- Se utilizará los medios radiales locales para hacer llegar la información a mayor parte de la ciudadanía, siempre y cuando sea necesario informar aspectos relevantes como el avance de obra, desvíos o clausuras de caminos.
- Se incluirá en el cartel informativo de obras los datos para las consultas, quejas y reclamos, con el número de teléfono respectivo.

#### *9.1.1.5 Personal requerido*

- (1) Especialista Social.

#### *9.1.1.6 Responsable*

- La Contratista será la responsable de cumplir con el Plan de Información a la Comunidad. Las actividades estarán a cargo del Especialista Social y/o Ambiental en su defecto con el apoyo del Ingeniero Residente de Obra. La Fiscalización deberá acompañar y supervisar las actividades.

#### *9.1.1.7 Cronograma*

- Se desarrollará mensualmente durante el periodo de ejecución de la obra.

#### *9.1.1.8 Presupuesto*

- En función del grado de influencia del tramo, con las especificaciones mínimas indicadas en la metodología (ver al final del Capítulo).

### 9.1.2 Plan de Atención de Reclamos

#### *9.1.2.1 Objetivos*

- Atender y responder a los reclamos y quejas de los afectados por las actividades del proyecto, a fin de ofrecer respuestas y soluciones a los mismos.

- Evitar todo tipo de conflictos que pudieran generarse como resultado del proyecto.

#### *9.1.2.2 Etapa y lugar de aplicación*

- Será desarrollado durante la etapa de construcción.

#### *9.1.2.3 Metodología*

- En el campamento se contará con oficina para la recepción de reclamos por parte de los afectados. La persona encargada recepcionará todas las quejas, reclamos y opiniones de los pobladores.
- Se colocará carteles de información con el nombre y contacto del responsable de la atención de reclamos cerca del campamento y zonas de inicios de ejecución de obras.

#### *9.1.2.4 Actividades*

- Se contará con la línea telefónica exclusiva para la atención de cualquier consulta, queja o reclamo por parte de la comunidad. El responsable de la recepción de reclamos trasladará las consultas y reclamos a los encargados correspondientes de brindar una respuesta clara y en el menor tiempo posible.
- Para el registro de las consultas o reclamos se utilizará una ficha que contendrá los datos de la persona, la fecha, hora, el medio de recepción, número de cedula, contacto telefónico y dirección. Así también, la consulta o reclamo con los principales detalles, firma de ambas partes, la definición de la prioridad y el tiempo de respuesta.
- En cada ficha se detallará la respuesta a dicha consulta o reclamo, así como un espacio para observaciones. En el caso de que el reclamante no esté de acuerdo con la respuesta o solución dada se realizará una observación de las razones y se solicitará la firma de la ficha.
- Se realizará un trabajo de campo (casa por casa) para descartar cualquier tipo de consulta, queja o reclamo que pueda presentarse. Las visitas deberán hacerse según frentes de obras.
- La recepción de las consultas o reclamos se podrán realizar por las siguientes vías:
    - Oficina administrativa del campamento de la obra
    - Llamadas telefónicas

- Mensajes de texto
- Mensajería instantánea (WhatsApp)
- Correo electrónico
- Visita casa por casa del AID de la Especialista Social para la recepción de las consultas, quejas y reclamos.

- Sobre los plazos previstos para la resolución de quejas, se entregará al encargado a una lista que contendrá las “Preguntas frecuentes” con los puntos definidos a continuación:
  - Detalle de los tramos que serán afectados.
  - Cierres o restricciones en la circulación.
  - Fecha de inicio y culminación de obras en cada tramo (aproximadamente).
  - Qué hacer si ocurre un accidente.
  - Desvíos alternativos.
  - Modificación en el itinerario del transporte público.
  - Denuncias de elementos que obstruyen el camino - señalización deficiente.
  - Actividades referentes a la franja de dominio (limpieza, cercado, señalización).

#### *9.1.2.5 Personal requerido*

- (1) Especialista Social.
- (1) Técnico social.

#### *9.1.2.6 Responsables*

- La Contratista será la responsable de cumplir con el Plan de Atención de Reclamos. Las actividades estarán a cargo del Técnico Social para la recepción de reclamos. El Ingeniero Residente deberá buscar los mecanismos más oportunos para resolver los reclamos con el apoyo del Especialista Social y/o Ambiental quienes deberán dar seguimiento para la resolución oportuna.

#### *9.1.2.7 Cronograma*

- Se desarrollará mensualmente durante el periodo de ejecución de la obra.

#### *9.1.2.8 Presupuesto*

- Ver al final del Capítulo

### 9.1.3 Programa de Interrupción de servicios públicos existentes

#### *9.1.3.1 Objetivos*

- Asegurar el mantenimiento de servicios existentes en las áreas de influencia directa.
- Solicitar a las distintas entidades los planos de localización de redes de servicio de la zona que puedan ser afectadas por la construcción.
- Establecer mecanismos de comunicación y acción por parte del Contratista con los entes públicos prestadoras de servicios básicos.
- Realizar planes de desvíos de tránsito para el efectivo desarrollo de la obra.

#### *9.1.3.2 Etapa y lugar de aplicación*

- Será desarrollado durante la etapa de construcción.

#### *9.1.3.3 Metodología*

- Se establecerá comunicación escrita y verbal del Contratista con las empresas prestadoras de servicios básicos a la comunidad (ANDE, COPACO, JUNTA DE SANEAMIENTO) o servicios privados siempre que fuere necesario (se adjuntará en los informes mensuales, las notas remitidas a las distintas empresas prestadoras de servicios).

#### *9.1.3.4 Actividades*

- Mediante la obtención de los planos de localización de redes de servicio de la zona que pueda ser afectada por la construcción de la obra, a partir de estos evitar la posible interrupción de los servicios básicos, en caso de que fuere inevitable, poner en sobre aviso a los afectados.
- El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para evitar todo tipo de daño a personas o bienes de cualquier naturaleza, incluidas las propiedades aledañas a la traza de la obra, siendo único y exclusivo responsable del

resarcimiento de los daños y perjuicios que la obra y/o sus dependientes ocasionen a aquellas.

- Todo este esquema contará con un Cronograma de actividades, donde la Contratista comunicará de antemano a los usuarios y autoridades locales sobre la interrupción de los servicios públicos, cuando los mismos sean necesariamente afectados. El procedimiento se realizará de la siguiente manera:
    - Se realizará un esquema de interrupción de servicios públicos.
    - Se comunicará a los vecinos respecto a las interrupciones de los servicios públicos (transito, electricidad, agua y otros).
    - Se realizará un esquema de restitución de estos servicios en caso de afectación no programada.
    - En caso de estar previsto el corte de algún servicio, se hará de acuerdo al Cronograma de actividades a ser ejecutadas y se comunicará de antemano a los usuarios sobre la interrupción tanto de las vías de comunicación o del suministro de otros servicios en el caso de que sean afectados.
    - La Contratista no ejecutará ninguna actividad en propiedades privadas sin contar con la autorización escrita pertinente.
- La comunicación se realizará casa por casa, de ser necesario, y se entregarán materiales de información indicando el periodo de interrupción y plazo de restitución del servicio público.
- Se instalarán carteles en caso de clausura y desvíos de caminos para alertar a la comunidad.

#### *9.1.3.5 Personal requerido*

- (1) Residente de Obra
- (1) Especialista Social.
- (1) Técnico social.

#### *9.1.3.6 Responsables*

- El Contratista se encargará de realizar los avisos con antelación mediante notas escritas a los entes afectados. De ello será responsable el Residente de Obras, el/la

Especialista Social se encargará de la comunicación y relacionamiento con la comunidad en caso de corte de servicios.

- La afectación será con el visto bueno del organismo responsable del servicio (tras aviso a los afectados) con responsabilidad del Contratista y habilitación de los trabajos por parte del Ingeniero Residente de Fiscalización.

#### *9.1.3.7 Cronograma*

- Se deberá considerar durante los primeros meses de inicio de la obra todas las afectaciones posibles a realizar.

#### *9.1.3.8 Presupuesto*

- Ver al final del Capítulo.

### 9.1.4 Plan de gestión de autorizaciones y permisos

#### *9.1.4.1 Objetivos*

- Realizar los procedimientos y gestiones necesarias a fin de obtener las autorizaciones, habilitaciones y permisos correspondientes para adecuarse a lo establecido en las normativas ambientales.

#### *9.1.4.2 Etapa y lugar de aplicación*

- Será desarrollado durante la etapa de construcción.

#### *9.1.4.3 Metodología*

- Mediante la realización de trámites administrativos a través de quienes correspondan, con las municipalidades y gobernaciones afectadas, propietarios de los inmuebles a ser afectados, si fuere necesario dentro de la obra, como así también instituciones públicas como el MADES.

#### *9.1.4.4 Actividades*

- Se gestionarán los permisos y autorizaciones correspondientes con los propietarios de viviendas que puedan ser afectados cómo así también de las áreas de préstamos que se utilizarán.

- Se gestionará la habilitación del campamento y de los proyectos asociados que requieran Licencia Ambiental como plantas industriales, canteras y áreas de préstamos que superen los 10.000 $m^3$ ante la autoridad correspondientes que es MADES previo al inicio de obras y operación.
- Resulta importante considerar que, conforme a lo previsto en los Decretos Reglamentarios de la Ley 294/93, la extracción de minerales sólidos superficiales o de profundidad y su procesamiento, requerirá Estudio de Impacto Ambiental en los siguientes casos:
    - Explotaciones que tengan un movimiento total de tierra y/o materiales pétreos superior a 10.000 $m^3$ y/o cuando estas explotaciones deban desarrollarse a distancias de 300 metros o menos de cursos fluviales y/o en pendientes superiores a 10 % o en las cercanías de comunidades indígenas.
    - Explotaciones situadas a distancias inferiores a 2 km de núcleos urbanos con 1.000 o más habitantes.
    - Las plantas trituradoras de rocas.
- Además, se solicitarán las habilitaciones y licencias ambientales de todos los proveedores de materiales y/o servicios.
- Las áreas de préstamos deberán contar con autorización escrita de los propietarios y con la conformidad de los mismos tras el abandono.

#### *9.1.4.5 Personal requerido*

- (1) Especialista Ambiental.

#### *9.1.4.6 Responsables*

- El Especialista ambiental y el Ing. Residente de la Contratista deberán adecuarse de a las órdenes emanadas por Fiscalización y Supervisión.

#### *9.1.4.7 Cronograma*

- Se deberá considerar al inicio de la obra todas las gestiones que se deberán realizar.

#### *9.1.4.8 Presupuesto*

- Ver al final del Capítulo

### 9.1.5 Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación

#### *9.1.5.1 Objetivos*

- Garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación de impactos directos en las diferentes etapas de duración del proyecto. Dichas medidas se hallan establecidas en las Especificaciones Técnicas Ambientales para obras viales (ETAGs).
- Realizar la recuperación y recomposición de flora afectada directamente por la obra.
- Realizar la recuperación y recomposición paisajística de las zonas de préstamos.
- Realizar la recuperación y recomposición de los sitios de campamentos en la fase de conclusión de la obra y abandono.
- Realizar el control de erosión en taludes y contrataludes.

#### *9.1.5.2 Etapa y lugar de aplicación*

- Será desarrollado durante la etapa de construcción.

#### *9.1.5.3 Metodología*

- Se implementará una planilla de chequeo para realizar el seguimiento oportuno de las medidas de mitigación de los trabajos ejecutados en el mes por el Contratista, como así también de las medidas establecidas en el PASA. Esta planilla se incluirá en el Informe Ambiental elaborado por el Especialista Ambiental.

#### *9.1.5.4 Actividades*

- Se realizará un control continuo de las condiciones de trabajo en obra y de las medidas de protección y mitigaciones implementadas de acuerdo a lo establecido en las ETAGs y en el PASA elaborado por el Contratista.
- El Especialista Ambiental incorporará en su informe mensual una lista de chequeo que abarcará aspectos relacionados a las medidas de mitigación de los trabajos ejecutados en el mes, acompañadas de evidencias fotográficas y otro tipo de registros que demuestren el cumplimiento de los planes y programas establecidos en el PASA.
- Para configurar la lista de chequeo se deberán tener en cuenta todas las medidas establecidas en los diferentes planes y programas que conforman el PASA, cómo

así también las medidas indicadas en las ETAGs y normativas ambientales, sociales y de salud y seguridad ocupacional que se relacionen con el tipo de obra a ejecutar.

- Se realizarán trabajos de campo y observaciones in situ para el levantamiento de datos a fin de verificar la correcta implementación del PASA.
- Se trabajará de forma conjunta en la comunicación con la Fiscalización y Supervisión Ambiental del MOPC.

#### *9.1.5.5 Personal requerido*

- (1) Especialista Ambiental.

#### *9.1.5.6 Responsables*

- El Contratista es el responsable de la implementación de todas las medidas de mitigación establecidas en las ETAGs, PASA y normativas ambientales aplicables al proyecto.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental deberán velar la correcta implementación por parte del Contratista de las medidas de mitigación y realizar las observaciones y amonestaciones correspondientes en el caso de incumplimiento.

#### *9.1.5.7 Cronograma*

- Se desarrollará mensualmente durante el periodo de ejecución de la obra.

#### *9.1.5.8 Presupuesto*

- El costo está incluido dentro de los gastos generales y en los diferentes ítems del Presupuesto de Obra (ver al final del capítulo).

### 9.1.6 Plan de Manejo de explosivos

#### *9.1.6.1 Objetivos*

- El plan tiene como objetivo principal organizar los trabajos de voladura y manejo de explosivos en la cantera, a fin de preservar los cuidados ambientales y la salud y seguridad de los trabajadores, como así también de la comunidad.

### *9.1.6.2 Etapa y lugar de aplicación*

- Será desarrollado durante la etapa de construcción.

### *9.1.6.3 Metodología*

- Se seguirán las recomendaciones establecidas en las ETAGS y las disposiciones de manejo y almacenamiento de explosivos indicados por la DIMABEL.

### *9.1.6.4 Actividades*

- Para el uso y manejo de explosivos se contarán con todas las habilitaciones correspondientes.
- En caso de utilizar las canteras existentes en la zona, se deberá asegurar que cuenten con Licencia Ambiental vigente. Asimismo, deberán contar con la habilitación de la cantera por parte del Viceministerio de Minas y Energías, dependiente del MOPC y en la Dirección de Materiales Bélicos (DIMABEL) para el uso de explosivos.
- Para la detonación de explosivos se contará con un plan de voladura y comunicación a todos los vecinos que se encuentren en un radio de 1.000 metros de la cantera. La comunicación se realizará de la siguiente forma:
    - Primer aviso: una hora antes de la detonación.
    - Segundo aviso: media hora antes de la detonación.
    - Tercer aviso: recorrido vehicular por la zona 15 minutos antes de la detonación.
- La comunicación se realizará casa por casa con las indicaciones claras de los resguardos correspondientes y del tiempo de la actividad.
- La voladura estará a cargo única y exclusivamente de un personal capacitado y debidamente habilitado con registro de explosivista de la DIMABEL.
- Para la obtención del material de construcción se utilizarán explosivos que pueden ser a base de nitroglicerina; nitrato de amonio mezclado con gasoil; o lamas explosivas. Las recomendaciones incluidas a seguir sirven para evitar o mitigar los impactos socio económicos consecuentes de esta actividad, pues es en el medio antrópico que sus efectos se hacen sentir más intensamente.

- Los explosivos deberán ser transportados, almacenados, manejados y usados de acuerdo con lo establecido en las normas establecidas por DIMABEL.
- Solo se permitirá el uso de explosivos, cuando se hubiesen tomado las precauciones debidas para la protección de personas, obras y bienes.
- Cualquier daño o perjuicio que se ocasione a obras, personas y bienes por el empleo de explosivos, deberá ser reparado por el Contratista, a sus expensas, sin perjuicio de que puedan exigírsele las demás responsabilidades que hubiere lugar.
- Las cápsulas y otros detonadores o fulminantes no deberán almacenarse, guardarse o transportare en ninguna circunstancia, con la dinamita u otros explosivos. La ubicación y el proyecto de los polvorines, los métodos para el transporte de los explosivos y en general, todas las precauciones básicas para la previsión de accidentes deberán efectuarse de acuerdo a las normas oficiales vigentes en el país y estarán sujetos a aprobación previa. El incumplimiento de estas regulaciones será motivo suficiente para que a Fiscalización ordene la suspensión de los trabajos respectivos, sin que el contratista tenga derecho a pagos adicionales o prórrogas para la ejecución de la obra.
- El contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar accidentes; y en todo caso será el único responsable por lesiones, muertes y daños o perjuicios a la obra y a los bienes de cualquier naturaleza.
- Queda estrictamente prohibido el uso de explosivos en los cuerpos de agua (agua, arroyos, lagos, lagunas).
- En general, se deberá respetar todo lo estipulado en la Ley Nº 93 de Minas y su Decreto Reglamentario, las normas ambientales aplicables y el Manual de Procedimiento de los proveedores.

### *9.1.6.5 Personal requerido*

- (1) Especialista Ambiental.
- (1) Especialista Social.
- (1) Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional.

### *9.1.6.6 Responsables*

- El Contratista es el responsable de cumplir con todas las medidas y normativas establecidas para el uso y manejo de explosivos. El Ingeniero Residente y el Ingeniero de Producción deberán establecer el Plan de Fuego.
- El Especialista Social deberá coordinar la comunicación a la comunidad.
- El Especialista Ambiental velará por que se cumplan con todas las medidas ambientales.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental deberán aprobar previamente el plan y realizar recomendaciones y sugerencias en caso de existir necesidad.

### *9.1.6.7 Cronograma*

- Se desarrollará durante el periodo de ejecución que se requiera la extracción de material pétreo para la construcción de la obra.

### *9.1.6.8 Presupuesto*

- Ver al final del Capítulo

## 9.1.7 Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes

### *9.1.7.1 Objetivos*

- Contar con un sistema de manejo y disposición de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes; además hacer cumplir con todas las normas de manejo y disposición de residuos, emisiones y efluentes correspondientes a la salud e higiene del personal de obra que integran el campamento.
- Disponer de las instalaciones necesarias para situar el obrador de las comodidades exigidas para el personal (instalación para aprovisionamiento de agua y energía eléctrica, evacuación de líquidos cloacales, pluviales y sistema de drenajes).

### *9.1.7.2 Etapa y lugar de aplicación*

- Será desarrollado durante la etapa de construcción.

### *9.1.7.3 Metodología*

- Se dará estricto cumplimiento a las ETAGS (ver puntos 2.2.3 y 2.2.14) y las disposiciones establecidas en las normativas ambientales para la protección ambiental y salud y seguridad ocupacional de los trabajadores.

### *9.1.7.4 Actividades*

**Manejo de residuos sólidos**

- Para el manejo de residuos sólidos dentro del área de campamentos y obradores se exigirá la utilización de basureros con tapas en cantidad suficiente, y el acopio de los que contienen material orgánico se efectuará en bolsas de plásticos de alta resistencia, previo al depósito en los basureros.
- Para campamentos ubicados en áreas donde se cuenta con recolección municipal, el Contratista deberá prever la utilización de contenedores, los cuales una vez llenados deberán ser vaciados en el vertedero municipal mediante el servicio de recolección municipal.
- En caso de no contarse con recolección municipal en la zona se deberá optar por el relleno sanitario. Las fosas deberán estar ubicadas lo más lejos posible de algún depósito de agua, comedor y dormitorios de obreros, y una vez depositados los desperdicios, diariamente se deberá lanzar tierra para minimizar riesgos de contacto con moscas, o la generación de criaderos de ratas, cucarachas y otros insectos, a fin de evitar la contaminación ambiental del medio. Un detalle que debe considerarse para la ubicación de los desperdicios es la dirección del viento predominante en la zona. No se permitirá la quema de las basuras.
- En cuanto a los escombros y materiales inertes generados por la obra serán destinados a otras obras civiles para nivelación de terrenos, rellenos de préstamos, entre otros, todo esto a pedido de propietarios.
- Se identificará el destino final de los residuos, al inicio de las obras. Para ello, incumbirá tener en cuenta su volumen estimativo, las características físicas del lugar, la distancia a la obra, no debiendo afectar los drenajes naturales, cultivos, obra de infraestructura, vegetación, áreas inundables, o áreas ambientalmente sensibles.

- Los espacios de disposición terminal de materiales no utilizados en colmados u otras partes de la obra deberán ser apartados por el Contratista de tal forma que no forme causa de desestabilización o fuente de contaminación del agua o el aire o causen molestias a las colectividades.
- Se deberá mantener el orden y la limpieza en el campamento y en zonas de obras. Al respecto, se designará a una cuadrilla de limpieza.
- En ocasiones, los sobrantes pueden ser acumulados proporcionalmente en las proximidades de la vía para luego ser transportados al vertedero, esto no será tolerado por períodos mayores a una semana.
- En el sitio de disposición final de materiales no podrán ser llevados residuos peligrosos o contaminantes; sólo se podrán disponer en los mismos los desechos sólidos, basuras, sobrantes del movimiento de tierra, suelos desechables por su baja capacidad de soporte o por su elevado grado de humedad, escombros de estructuras y demás materiales inorgánicos procedentes de las labores de construcción o rehabilitación.
- Los materiales peligrosos (cubiertas en desuso, combustibles, lubricantes, filtros, etc.), serán acopiados en una zona acondicionada e impermeabilizada y bajo techo con las condiciones que garanticen la seguridad, además de evitar potenciales contaminaciones al ambiente. Estos residuos serán gestionados por una empresa especializada y habilitada por el MADES.
- En caso de contar con material sobrante producto de movimiento de suelo y excavaciones podrán ser donados a pedido de la comunidad para nivelación de terrenos. La Contratista deberá generar un acta de entrega indicando los datos del beneficiario (nombre, apellido, documento de identidad, dirección y contacto) y la cantidad de material donado, el cual deberá estar firmado por ambas partes.
- A fin de contar con un registro de generación y gestión de residuos sólidos comunes, peligrosos y los propios de la obra se contará con una planilla de “REGISTRO MENSUAL DE RESIDUOS”, el cual contendrá la información de los tipos de residuos generados mensualmente, cantidad, forma de almacenamiento y disposición final, indicando el nombre de la empresa que se encarga del tratamiento y disposición de los mismos.

**Efluentes**

- Los efectos que surgen como consecuencia de la presencia de efluentes tales como aguas negras, desperdicios y materiales de desecho, entre otros, serán los aspectos primordiales a eliminar por medio de instalaciones adecuadas en el campamento.
- Los aspectos de bienestar social, salubridad, los servicios básicos – agua potable; baños instalados con cámaras sépticas, y pozo absorbente – serán provistos en forma permanente por el Contratista, durante todo el tiempo que dure la obra. El campamento cumplirá con las normas ambientales y de salubridad e higiene nacionales, regionales o locales.
- Las cámaras o tanques sépticos deberán estar ubicados a no menos de 15 m de las viviendas u oficinas; a 100 m de los cursos de agua y 180 m de las fuentes de agua. Como tratamiento de los efluentes sanitarios al utilizar tanque o fosas sépticas se garantizará que permitan la sedimentación y digestión de los lodos y deberán contar con tapas por donde extraerlos.
- Quedará expresamente prohibido el vertido de aceites y grasas provenientes de las maquinarias (por lavado in situ de la misma) al suelo y/o cuerpos de agua, debiendo preverse áreas específicas de talleres y lavados de equipos, además de la disposición adecuada de los mismos.
- En caso de tercerizar el servicio de lavado de vehículos, equipos y maquinarias y la provisión de combustible con alguna estación de servicio situada dentro del tramo afectado se deberá asegurar que esté habilitada y cuente con Licencia Ambiental vigente.
- De contarse en el campamento con expendio de combustible se deberá contar con las habilitaciones correspondientes y se implementará como medida de contención bandejas metálicas para evitar derrames en el suelo. Además, se deberá contar con señalizaciones y medidas de protección contra incendios (extintores y baldes de arena).
- Si se optara por instalar en el campamento de un área destinada al lavado de vehículos y maquinarias se deberá contar con desarenador y separador de grasas.
- Para evitar la contaminación del suelo a causa de los aceites, combustibles y otro tipo de contaminante, el contratista procederá al reciclado o reutilización de dichas

sustancias, almacenándolo en tambores para luego trasladarlos y destinarlos con empresas que se encuentren habilitadas para tal fin.

**Emisiones gaseosas y ruidos**

- Se considerará el buen funcionamiento de los motores de vehículos de manera que las emisiones sean mínimas, para ello se realizará la verificación a las maquinarias en el momento de su ingreso a la obra y posteriormente el mantenimiento de forma periódica.
- Los camiones volquetes, u otros que transporten insumos serán equipados con coberturas de lona para evitar generar polvo y derrames de sobrantes durante el transporte de los materiales.
- Se realizará aspersión de agua para mantener la humedad de los suelos, según sea necesario, especialmente en caso de trabajar en suelos muy sueltos, tendientes a desprender gran cantidad de polvo durante el tránsito de vehículos y/o maquinarias, durante los trabajos de excavaciones, etc. Se intensificará la frecuencia de riego en épocas de mucho calor y con fuertes vientos.
- Se recomendará el uso de lubricantes biodegradables, ya que pueden descomponerse fácilmente sin que se presente peligros de contaminación y/o toxicidad.
- Las maquinarias y vehículos que se utilizarán durante la fase de construcción deberán estar en óptimas condiciones, en especial su sistema de combustión y tubo de escape.

### *9.1.7.5 Personal requerido*

- (1) Especialista Ambiental.
- (1) Técnico Ambiental

### *9.1.7.6 Responsables*

- El Especialista ambiental y el Residente del Contratista deberán adecuarse de a las órdenes emanadas por Fiscalización y Supervisión.
- Para los residuos generados en el campamento, áreas de obras y de producción el Técnico Ambiental será responsable de implementar con el apoyo del Especialista

Ambiental del Contratista las medidas oportunas para asegurar la correcta gestión de residuos.

#### *9.1.7.7 Cronograma*

- Se desarrollará mensualmente durante el periodo de ejecución de la obra.

#### *9.1.7.8 Presupuesto*

- Ver al final del Capítulo

### 9.1.8 Plan de seguimiento y control de las condiciones de higiene y seguridad

#### *9.1.8.1 Objetivos*

- Implementar mecanismos de observación, medición y evaluación continua de las condiciones de higiene en el campamento y área de afectación directa de la obra y la seguridad existente en la misma.
- Disponer de las instalaciones necesarias para situar el obrador de las comodidades exigidas para el personal dotando de las condiciones de higiene y seguridad apropiadas.

#### *9.1.8.2 Etapa y lugar de aplicación*

- Será desarrollado durante la etapa de construcción.

#### *9.1.8.3 Metodología*

- Se dará estricto cumplimiento a la legislación laboral respecto a cuestiones de salud y seguridad ocupacional, promulgada por el Ministerio de Justicia y Trabajo bajo el título “Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene, y Medicina en el Trabajo” (1992); además, se adoptarán las normas básicas de atención médica en zonas de obras viales.
- Se implementarán las medidas establecidas en las ETAGS para la realización de obras viales.

### *9.1.8.4 Actividades*

- Se tomarán las medidas necesarias para garantizar en forma gratuita a sus empleados y trabajadores, las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición y salud.
- Los aspectos de bienestar social, salubridad, locales apropiados para la preparación y consumo de alimentos, seguridad, los servicios básicos – agua potable; baños instalados con cámaras sépticas, y pozo absorbente – deberán ser provistos en forma permanente por los Contratistas, durante todo el tiempo que dure la obra. Los campamentos deberán cumplir con las normas ambientales y de salubridad e higiene nacionales, regionales o locales. Comprobar instalaciones en Obra y Campamento.
- Se les proveerá de informaciones y capacitaciones acerca de las medidas legales y reglamentarias de higiene, seguridad y medicina laboral a todo el personal desde la incorporación al trabajo.
- Se llevarán planillas de higiene del campamento para determinar los periodos de limpieza diario.
- Se establecerá en el Campamento un Responsable de Limpieza que tendrá a su cargo a una cuadrilla de limpieza para mantener en orden las áreas del campamento y zona de obra.
- Se dispondrá de bebederos o puntos de hidratación con agua potable y fresca para los personales en puntos específicos de la obra. Para el abastecimiento de agua potable se conectará a la red de distribución existente o en su defecto se realizará la provisión en bidones o botellas para el consumo.
- Se dará prioridad a las condiciones de higiene de las instalaciones (locales donde las personas desarrollan sus actividades), sean estas oficinas, campamento, lugares de descanso, comedores, sanitarios, entre otros.
- Se deberá instalar iluminación suficiente en áreas de oficinas administrativas, dormitorios, comedores y espacios comunes.
- Las viviendas del personal obrero, técnicos y mandos medios deberán reunir todas las condiciones mínimas exigidas de habitabilidad.

- Se deberá realizar el mantenimiento periódico a las vehículos, equipos y maquinarias utilizadas por el personal a fin de asegurar que se encuentran en condiciones óptimas.
- Se dotará al personal de equipos de protección auditiva cuando deban realizar trabajos con maquinarias que generen mucho ruido.

#### *9.1.8.5 Personal requerido*

- (1) Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional.
- (1) Técnico en salud y seguridad ocupacional.

#### *9.1.8.6 Responsables*

- La Contratista es la responsable de implementar todas las medidas establecidas en este plan.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental deberán verificar que se implemente correctamente y realizar las observaciones y recomendaciones correspondientes.
- El Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional y el Residente del Contratista deberán adecuarse a las órdenes emanadas por Fiscalización y Supervisión.
- El técnico en Salud y Salud Ocupacional será el responsable de implementar las medidas exigidas y/o recomendadas en el campamento y zona de obras.

#### *9.1.8.7 Cronograma*

- Se desarrollará mensualmente durante el periodo de ejecución de la obra.

#### *9.1.8.8 Presupuesto*

- Ver al final del Capítulo

### 9.1.9 Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

#### *9.1.9.1 Objetivos*

- Plantear medidas de seguridad y de salud ocupacional que garanticen la protección de obreros, personal técnico, residentes y demás personas que podrían ser afectados por las obras.

### *9.1.9.2 Etapa y lugar de aplicación*

- Será desarrollado durante la etapa de construcción.

### *9.1.9.3 Metodología*

- Se dará estricto cumplimiento a la legislación laboral respecto a cuestiones de salud y seguridad ocupacional, promulgada por el Ministerio de Justicia y Trabajo bajo el título “Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene, y Medicina en el Trabajo” (1992); además, se adoptarán las normas básicas de atención médica en zonas de obras viales.
- Se implementarán las medidas establecidas en las ETAGS para la realización de obras viales.

### *9.1.9.4 Actividades*

- Todo el personal contará con Seguro Médico del Instituto de Previsión Social.
- Como medida de seguridad, se prohibirá el acceso a personas ajenas a la obra, a fin de evitar accidentes. Para ello, se contará con una caseta de seguridad y control en el acceso del campamento, quién registrará la entrada de todas las personas que ingresen al campamento.
- Se contará con vehículos de la empresa disponible para traslados a centros asistenciales de salud en casos de accidentes y emergencias. Dependiendo de la cantidad de personal y distancias a centros de salud se contará con un ambulancia suficientemente equipada y personal capacitado.
- Se deberá gestionar un acuerdo con el Centro de Salud más cercano a la obra que cuente con médico de guardia.
- La Contratista deberá implementar las normas de Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo, aplicables a los trabajadores dependientes de los Contratistas y Subcontratistas de Obras y de la Fiscalización, además de otras normas de seguridad industrial y las leyes respectivas que sean aplicables.
- Los obreros estarán provistos de ropa y equipos especiales de protección adecuados. Estos equipos serán proveídos por el Contratista de forma gratuita.
- La conducción general de la obra se llevará a cabo de acuerdo con las prácticas de seguridad para trabajos de construcción, las normas y Reglamentos de Seguridad

Industrial vigentes en el Paraguay. El Contratista cumplirá inmediatamente cualquier exigencia de la Fiscalización con relación a aspectos de seguridad y salud ocupacional.

- La falta de cumplimiento por parte del Contratista de las medidas de Seguridad Industrial instruidas por la Fiscalización Ambiental será motivo suficiente para que el Contratante ordene la suspensión temporaria de los trabajos sin prórroga del plazo contractual, hasta que se efectivicen dichas medidas de seguridad. Los costos derivados de esta suspensión temporaria serán a cargo del Contratista.
- En los casos aconsejables y en los que ordene la Fiscalización el Contratista deberá:
    - Proteger mediante cercas, barandas u otros medios apropiados el perímetro de las excavaciones con taludes de gran pendiente y el acceso a ellas;
    - Disponer el manejo de materiales y equipos de trabajo en la forma menos perjudicial a la salud del personal;
    - Establecer luces de peligro, señales o reflectores y los vigilantes necesarios en los sitios que lo requieran;
    - Construir y mantener accesos, torres, andamios o puentes debidamente protegidos e iluminados para el acceso a cualquier lugar del área de trabajo;
    - Adoptar las medidas de protección que fuesen aconsejables.
- El Contratista proporcionará protección contra incendios, instalando el equipo necesario y contando con extintores químicos. Los métodos y equipos de protección y extinción de incendios estarán sujetos a la aprobación de la Fiscalización.
- Es deber del empleador identificar claramente las sustancias, materiales, productos y equipos peligrosos para la salud y la integridad física del trabajador, por medio de carteles, avisos y adiestramiento previo a su utilización, sobre la base de las normas nacionales e internacionales de seguridad ocupacional.
- En caso de emergencia, si hubiese peligro para la seguridad de los trabajadores o de terceros, el Contratista podrá actuar a su discreción, sin autorización previa de la Fiscalización, pero tan pronto como las circunstancias lo permitan deberá informar a ésta de la emergencia ocurrida y de las medidas adoptadas.
- También dispondrá las medidas de seguridad para el tránsito vehicular en la Zona de Obra correspondiente al área delimitada para el obrador, área de construcción de las Obras, y todos los caminos que indicará la Fiscalización.

- La empresa constructora tomará las medidas necesarias para garantizar en forma gratuita a sus empleados y trabajadores, las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición y salud.
- Los empleados serán ser inmunizados y recibirán tratamiento profiláctico contra factores epidemiológicos y enfermedades características de la región, así como asistencia médica de emergencia. El contratista instalará extintores de incendio en las cocinas, depósitos de combustibles o sitios donde haya una gran concentración de personas como son las áreas designadas para viviendas.
- La empresa constructora antes de iniciar las obras, construirá una cerca perimetral alambrada y /o muros que defina el límite de la propiedad alrededor del campamento de manera que se mantenga alejada a todas las personas y animales ajenos a las obras con el objeto de prevenir accidentes o daños a la infraestructura laboral.
- En la zona de obras el contratista establecerá un sistema de señalización de manera que las personas y vehículos sigan apropiadamente la ruta definida para la circulación y evitar daños a los obreros y personas ajenas a la construcción que viven o trabajan a su alrededor.
- Se instalará en lugares visibles botiquines de primeros auxilios conteniendo los medicamentos indispensables.
- El contratista vigilará y dará seguimiento en forma permanente para verificar el uso de los elementos individuales de seguridad industrial.
- Se señalizarán todas las áreas del campamento y zonas de trabajo teniendo en cuenta el Manual de Señalización del MOPC.

#### *9.1.9.5 Personal requerido*

- (1) Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional.
- (1) Técnico en salud y seguridad ocupacional.

#### *9.1.9.6 Responsables*

- La Contratista es la responsable de implementar todas las medidas establecidas en este plan.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental deberán verificar que se implemente correctamente y realizar las observaciones y recomendaciones correspondientes.

- El Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional y el Residente del Contratista deberán adecuarse a las órdenes emanadas por Fiscalización y Supervisión.
- El técnico en Salud y Salud Ocupacional será el responsable de implementar las medidas exigidas y/o recomendadas en el campamento y zona de obras.

#### *9.1.9.7 Cronograma*

- Se desarrollará mensualmente durante el periodo de ejecución de la obra.

#### *9.1.9.8 Presupuesto*

- Ver al final del Capítulo

### 9.1.10 Programa de Educación Ambiental a obreros y técnicos

#### *9.1.10.1 Objetivos*

- Promover el cuidado y la protección del ambiente a través de jornadas de capacitación ambiental dirigidas al personal obrero, técnicos y mando medio de la empresa Constructora.

#### *9.1.10.2 Etapa y lugar de aplicación*

Será desarrollado durante la etapa de construcción.

#### *9.1.10.3 Metodología*

- Se desarrollarán al menos 4 (cuatro) charlas de educación ambiental dirigidas al personal obrero, técnicos y mando medio de la Contratista.

#### *9.1.10.4 Actividades*

- Las charlas de educación ambiental serán desarrolladas de acuerdo a una propuesta metodológica y contenidos con un programa que contendrá el cronograma de capacitaciones a ser desarrolladas, indicando plazos y temas a ser tratados que serán aprobado previamente por la Fiscalización y la Supervisión Ambiental del MOPC.
- La comunicación del tema a ser tratado, lugar, disertante y material de apoyo a ser utilizado será informado oficialmente a través de notas remitidas a la Fiscalización y

Supervisión Ambiental, con anticipación de al menos 10 días antes de la fecha propuesta.

- La charla estará dirigida por el Especialista Ambiental del contratista que podrá desarrollarlo de manera conjunta con el Especialista Social y Especialista de Salud y Seguridad Ocupacional y/o por profesionales de diferentes especialidades, dentro del cual se podrá contemplar la participación como invitado expositor a funcionarios de instituciones oficiales que tengan competencia en el área ambiental.
- En el marco de las capacitaciones se distribuirán trípticos y/o afiches de contenidos acordes a los temas tratados. Los trípticos y/o afiches serán previamente aprobados por la Fiscalización y Supervisión Ambiental. La distribución de los materiales se concretará en el marco de los talleres. Todos los materiales deberán estar redactados en un lenguaje sencillo que podrá ser castellano o guaraní.
- A fin de reducir la cantidad de materiales impresos se podrán enviar como flyer a todos los personales vía WhatsApp.
- La frecuencia de las charlas de educación ambiental se podrá modificar en la medida que se vayan incorporando nuevos trabajadores; por inclemencias del tiempo o por recomendaciones de la Fiscalización y/o Supervisión Ambiental del MOPC.
- Se realizarán capacitaciones correctivas si se detectare malas prácticas en el desarrollo de las obras del proyecto. Para ello, se deberá planificar los conceptos que serán impartidos y los medios que se utilizarán para dicho fin.
- Se mantendrá un registro del personal que reciba las charlas de capacitación. El registro incluirá el tema, la fecha, el nombre del disertante y de los personales que fueron capacitados.
- Dentro de las charlas se abarcarán temas de las tres áreas fundamentales de las ETAGS: ambiental, social y seguridad y salud ocupacional.
- Los temas a desarrollar serán enfocados a la divulgación de la Especificaciones Técnica Ambientales Generales y Particulares correspondiente a la etapa constructiva de la obra; protección de la fauna y la flora, la protección de los cursos de agua, manejo y disposición de materiales orgánicos y estériles de obra; y de Seguridad Industrial; Seguridad, Higiene y Medio Ambiental laboral, entre otros.

#### *9.1.10.5 Personal requerido*

- (1) Especialista Ambiental.
- (1) Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional.

#### *9.1.10.6 Responsables*

- El Especialista Ambiental y el Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional del Contratista serán los responsables de brindar y coordinar los talleres de Educación Ambiental, el cual deberá estar previamente aprobado por la Fiscalización y Supervisión.

#### *9.1.10.7 Cronograma*

- Se desarrollará al inicio de la obra y posteriormente de forma semestral.

#### *9.1.10.8 Presupuesto*

- Ver al final del Capítulo

### 9.1.11 Plan de Emergencia y Contingencia

#### *9.1.11.1 Objetivos*

- El objetivo del plan de emergencias y contingencia es identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional para la toma de medidas tendientes al control o eliminación de los mismos.
- Disponer de un Plan Específico para atender las emergencias que eventualmente puedan ocurrir durante la ejecución de la Obra.

#### *9.1.11.2 Etapa y lugar de aplicación*

Será desarrollado durante la etapa de construcción.

#### *9.1.11.3 Metodología*

- Se instalarán cartillas en el campamento, en oficinas técnicas, áreas de dormitorios del personal, comedor y espacios comunes, con los procedimientos en casos de emergencias y se desarrollarán capacitaciones periódicas para que el personal sepa

cómo actuar y responder antes un evento de emergencia o contingencia y a quién contactar.

### *9.1.11.4 Actividades*

- Se deberá realizar la evaluación de riesgos laborales de acuerdo con lo establecido en la Resolución Nº 846/15 del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social el cual deberá estar contenido en el Plan de Acción Socio Ambiental (PASA) a ser presentado por el Contratista. El mismo servirá para identificar los riesgos y peligrosos asociados a la obra a fin de implementar un Plan de Emergencias y Contingencias acorde a lo evaluado.
- **Procedimiento de Emergencia**
    - Se elaborará un "Procedimiento de Emergencias", que deberá contener contactos y cómo actuar en casos de emergencias que será diseñado por el Ingeniero Residente con el Especialista de Salud y Seguridad Ocupacional.
    - Será imprimirá en una Cartilla que estará instalado en el Campamento y se distribuirá a todo el personal para su conocimiento, quienes deberán conservarlo permanentemente.
    - Así también, la Cartilla estará a disposición de todo el personal técnico y obrero, en las oficinas y en el sitio de Obras.
- **Plan en Caso de Accidentes**
    - Primer paso:
        - Atención inmediata del herido e informe inmediato al Servicio de Ambulancia por Radioteléfono:
        - Enfermedades o accidentes leves: llamar al Servicio Médico, indicando lugar del accidente, ubicación del accidentado y estado. Comunicación inmediata del caso al Representante Técnico o Capataz de la obra.
        - Accidentes Serios: llamar al Servicio Médico/ Ambulancia, indicando el lugar del accidente, ubicación del accidentado, estado. Comunicación inmediata del caso al Representante Técnico o Capataz de la obra.
    - Segundo Paso:
        - Comunicación inmediatamente a la Oficina Central.

        - El personal no afectado/a por la contingencia colaborará hasta la llegada del Servicio Médico despejando las áreas de acceso.
    - Personas a quien comunicar emergencias: en Obra Ingeniero Residente y al Especialista de Salud y Seguridad Ocupacional o al Especialista Ambiental.

- **Procedimiento ante Accidentes de Tránsito**
    - En caso de ocurrencia de accidentes de tránsito proceder de la siguiente manera:
        - No abandonar el vehículo, llevarlo o hacerlo llevar a un lugar seguro.
        - Efectuar la denuncia a la autoridad policial más cercana.
        - Solicitar al tercero involucrado datos personales, domicilio, teléfono, registro de conductor, documento de identidad, seguro de vehículo, etc.
- **Procedimiento Contra Incendios y/o Explosión:**
    - Referencia:
        - Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo – Ministerio de Justicia y Trabajo (1992).
    - Responsables:
        - La empresa se responsabilizará en capacitar a todos sus trabajadores en el manejo, cuidado e inspección de los matafuegos y demás implementos para la lucha contra incendios
    - Medidas a ser consideradas:
        - Contar con extintores de incendio en las distintas dependencias del campamento, ya sea en oficinas técnicas, comedor, viviendas del personal, taller, bocas de expendio de combustible.
        - Mantener en perfectas condiciones y actualizada la carga de los extintores de incendio.
        - Baldes de arena para esparcir en caso de derrame del combustible.
        - Interrumpir la carga de combustible si durante el llenado del tanque de combustible de un vehículo se produjere fuego; avisar a los ocupantes del vehículo que lo abandonen y usar el extintor de incendio más próximo. No se utilizará agua en tal circunstancia.
        - En caso de producirse fuego en las instalaciones, recurrir a los extintores de incendio más próximos.

- Descongestionar el lugar y retirar los vehículos y demás elementos, comenzando por los de más fácil combustión.
- El encargado deberá controlar diariamente el movimiento de combustible y registrarlo por escrito, con el objeto de detectar pérdidas en el tanque y en las cañerías.
- Establecer señalizaciones o carteles indicativos de tensión eléctrica y teléfonos de emergencia en lugares visibles.
- Observación: Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse incendio, próximos a las salidas de los locales, en lugares de fácil visibilidad y acceso, y a una altura no superior de 1,80 metros por encima del piso.

### *9.1.11.5 Personal requerido*

- (1) Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional.
- (1) Técnico en Salud y Seguridad Ocupacional

### *9.1.11.6 Responsables*

- La Contratista es la responsable de implementar todas las medidas establecidas en este plan.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental deberán verificar que se implemente correctamente y realizar las observaciones y recomendaciones correspondientes.

### *9.1.11.7 Cronograma*

- Se desarrollará mensualmente durante el periodo de ejecución de la obra.

### *9.1.11.8 Presupuesto*

- Ver al final del Capítulo.

### 9.1.12 Programa de Señalización y Educación Vial

#### *9.1.12.1 Objetivos*

- El objetivo de este programa es lograr que el tráfico vehicular sea fluido, ordenado y seguro en la zona de trabajos, atendiendo en la organización y manejo a través de los desvíos correspondientes de la zona.

#### *9.1.12.2 Etapa y lugar de aplicación*

Será desarrollado durante la etapa de construcción.

#### *9.1.12.3 Metodología*

- Se elaborará un Plan de Manejo de Tránsito para identificar los desvíos y clausuras de caminos a fin de organizar y comunicar previamente a la población.
- Se utilizarán señalizaciones con lenguaje inclusivo en zona de obra y se capacitará a todo el personal y pobladores de la zona para que tengan conocimientos y evitar conflictos y accidentes.

#### *9.1.12.4 Actividades*

- Se realizarán avisos a través de cartelería con lenguaje inclusivo, estas serán de advertencia, de desvío, de acciones que deben tomar los automovilistas y peatones, como de prevención, por ejemplo: “ZONA DE OBRA”, “DESVÍO”, “ATENCIÓN PERSONAS TRABAJANDO”, “REDUZCA LA VELOCIDAD”, etc.
- Se comunicarán los horarios y días que estén trabajando y calles bloqueadas.
- Los carteles serán dispuestos a distancias prudenciales a fin de que los circulantes puedan identificar a tiempo el desvío correspondiente.
- Se aplicará la Guía Práctica de Señalización y Cartelería en Zona de Obras y la Señalización del nuevo Manual de Carreteras 2019.
- El Residente en Obra encargará que cada día al inicio y al final de la jornada contemplen la buena situación de la Cartelería según el desplazamiento de las Obras.
- Cada día o con el cambio de situación de la obra el Contratista indicará un Plan de desvíos para la aprobación de la Fiscalización.

- Se realizará capacitaciones al personal para que identifiquen y adquieran la responsabilidad de mantener las señalizaciones necesarias en los frentes de trabajo para advertir a la ciudadanía.
- Se realizará capacitaciones de Educación Vial con las instituciones educativas ubicadas en el AID para concienciar a los niños y jóvenes sobre los peligros y beneficios de la red vial a fin de evitar accidentes. Para ello, el/la Especialista Social de la empresa contratista realizará un diagnóstico previo y luego coordinará con las autoridades educativas.
- Se entregarán materiales didácticos como trípticos y afiches que serán entregados a los alumnos durante las capacitaciones y podrán ser instalados en diferentes sectores de las instituciones educativas.
- Se capacitará a docentes de las instituciones educativas para que sean agentes multiplicadores a fin de que orienten y eduquen a más niños y jóvenes y población en general.
- Como material de apoyo y referencia para elaborar las capacitaciones se utilizarán el Manual de Educación para la Seguridad Vial elaborado por el MEC.
- Se realizará trabajo casa por casa por parte del/a Especialista Social, para la entrega de trípticos informativos y educativos sobre seguridad vial, incluyendo prevenciones a considerar para motociclistas y manejo de animales de corral para evitar accidentes en el tramo.

### *9.1.12.5 Personal requerido*

- (1) Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional.
- (1) Especialista Social

### *9.1.12.6 Responsables*

- La Contratista es la responsable de implementar todas las medidas establecidas en este plan.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental deberán verificar que se implemente correctamente y realizar las observaciones y recomendaciones correspondientes.

### *9.1.12.7 Cronograma*

- Se desarrollará mensualmente durante el periodo de ejecución de la obra.

### *9.1.12.8 Presupuesto*

- Ver al final del Capítulo

## 9.1.13 Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas

### *9.1.13.1 Objetivos*

- El objetivo principal del plan de recuperación de áreas degradadas es el de establecer adecuadas previsiones y medidas para un abandono gradual, cuidadoso y planificado de las áreas del proyecto, integrando esta labor con la aplicación sistémica de acciones de restauración, a fin de establecer y lograr la recuperación del equilibrio natural del área.

### *9.1.13.2 Etapa y lugar de aplicación*

- Será desarrollado durante la etapa de construcción.

### *9.1.13.3 Metodología*

- Se realizará un monitoreo, evaluación e identificación de las áreas afectadas y degradadas como consecuencia del proyecto, entre las que se incluirán el área de instalación del campamento y obrador, áreas de préstamos, canteras, plantas industriales.
- Se implementarán medidas necesarias para la recuperación y compensación por la afectación de áreas degradadas.

### *9.1.13.4 Actividades*

- Se atenderá la localización de los caminos de acceso a los yacimientos y otros caminos auxiliares. Será tal que genere las menores alteraciones posibles al entorno, teniendo en cuenta especialmente las posibles interferencias a los escurrimientos naturales. Una vez en desuso, serán perfilados y cubiertos de tierra vegetal a fin de propiciar la regeneración natural de la vegetación y deberán ser clausurados.

- En caso de que se decida utilizar las áreas de préstamo para establecer vertederos o elementos inertes y basura, se reconformará la superficie e impermeabilizará al fondo del banco de préstamo y sus laterales mediante el empleo de una capa de clástico y una capa de arcilla, y construirlo como un relleno sanitario.
- Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de los yacimientos serán conservados y acopiados para posterior recubrimiento de las excavaciones y favorecer el rebrote de la vegetación.
- Cuando la calidad del material lo permita, se aprovecharán los materiales de los cortes para realizar rellenos o como fuente de materiales de construcción, con el fin de minimizar la necesidad de explotar otras fuentes y disminuir los costos ambientales. Los restos de los cortes no serán dispuestos a media ladera ni arrojados a los cursos de agua; éstos serán acarreados a sitios de disposición seleccionados en el diseño de la obra, o previo al inicio de los trabajos y dispuestos adecuadamente, con el fin de no causar problemas de deslizamientos y erosión posterior.
- Se podrá realizar la donación de restos de materiales excedentes a los pobladores que lo solicitasen para realizar nivelación de terrenos. Esto se dejará constancia a través de Actas de Entrega.
- Se contará con una planilla de registro de todas las áreas de préstamos que contendrá los datos de los propietarios, ubicación, volumen de extracción y autorizaciones correspondientes, que se deberá reportar de manera mensual en los Informes Ambientales del Contratista.
- Se implementará mecanismos ajustados a las ETAGS para mitigar la alteración de los recursos naturales y recuperar las áreas que fueren degradadas en las distintas etapas del proyecto.
- Realizar el relleno parcial de las áreas abandonadas, utilizando el material de destape, en especial en los sitios en donde sea factible realizarlo por las condiciones del suelo y terreno.
- Se realizará la recuperación paulatina de aquellas áreas que no afectan la fase operativa antes de culminada la obra.
- Rehabilitar, en la medida que fuera posible el sitio y el entorno, una vez terminada la obra.

- Reubicar los escombros, de manera a minimizar la afectación de la fisonomía del lugar y reducir el impacto visual.
- Realizar el desarmado y retiro de equipos, maquinarias y estructuras instaladas en el campamento.
- Si la contratista de obra se suministrará de material pétreo adquirido de canteras comerciales en explotación, deberá igualmente presentar a la DGSA/MOPC, a través de la Fiscalización la Declaración de Impacto Ambiental emitida por el MADES, la cual deberá estar vigente.
- La explotación y posterior readecuación morfológica y de revegetación de los yacimientos de suelos y canteras deberá ser realizada por el Contratista conforme al Plan de Abandono y Recuperación Ambiental que el Contratista deberá presentar en el Estudio de Impacto Ambiental el cual deberá estar aprobado por MADES.
- Efectuar la readecuación de los lugares asiento de los campamentos, evitando dejar basuras, desechos y cualquier otro material que signifique una degradación del medio.
- Los residuos generados en el área de campamento serán trasladados al vertedero municipal o serán depositados en fosas de relleno sanitario, que serán cubiertas con arena, integrándolo de esa manera con el ambiente y facilitando la repoblación vegetal.
- Proceder a la reconformación del terreno y la clausura de las fosas sépticas.
- Se realizará la reforestación en campos comunales para compensar la eliminación de la vegetación como consecuencia de la obra.
- Realizar la readecuación, rectificación y limpieza de cauces de arroyos concluida la obra de arte (alcantarillas, puentes, etc.)
- Documentación y acciones exigidas al contratista para actuaciones de préstamos, canteras, rellenos o campamentos:
    - Situación previa:
        - Ubicación
        - Inventario Forestal
        - Condiciones de drenaje
        - Situación social (Comunidades próximas)
        - Permiso de Propietario

- Documentación Fotográfica
- DIA si fuese necesario

- Abandono:
  - Croquis con volumen final y posición de alambrado y plantaciones en el caso de rellenos o préstamos con firma de Topógrafo de Contratista y Verificación de Fiscalización.
  - Alambrado
  - Plantación (En caso de que el propietario no quisiera realizar la plantación en su propiedad se entregarán plantines al municipio o Comunidad como medida de compensación).
  - Retirada de montones de tierra y taluzado
  - Conformidad del Propietario
  - Documentación fotográfica
  - Check list del cumplimiento de PGA si hubiese DIA.

### *9.1.13.5 Personal requerido*

- (1) Especialista Ambiental
- (1) Técnico Ambiental

### *9.1.13.6 Responsables*

- La Contratista es la responsable de implementar todas las medidas establecidas en este plan.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental deberán verificar que se implemente correctamente y realizar las observaciones y recomendaciones correspondientes.

### *9.1.13.7 Cronograma*

- Se desarrollará al finalizar las actividades de ejecución de la obra.

### *9.1.13.8 Presupuesto*

- Ver al final del Capítulo.

### 9.1.14 Plan de Monitoreo

#### *9.1.14.1 Objetivos*

- Realizar el seguimiento y verificación del cumplimiento e implementación efectiva de las medidas establecidas en las ETAGs, las normativas ambientales y el presente plan, y analizar las actividades que potencialmente causen un daño al medio ambiente durante la construcción de manera a poder tomar decisiones en cuanto a medidas a ser aplicadas.

#### *9.1.14.2 Etapa y lugar de aplicación*

- Será desarrollado durante la etapa de construcción.

#### *9.1.14.3 Metodología*

- Se realizarán controles, mediciones y verificaciones in situ en el campamento, zona de obras, áreas de préstamos, canteras y plantas.
- Se confeccionará un Checklist que se utilizará como medio de verificación del cumplimiento de las medidas establecidas en el PGA y PASA que será elaborado por la Contratista previo al inicio de obras.

#### *9.1.14.4 Actividades*

- Elaborar una planilla de control (Checklist) de cumplimiento de los distintos planes y programas de gestión ambiental que se deberán implementar en todas las instalaciones de la obra.
- Realizar recorridos en obra, campamentos, áreas de préstamos, canteras y plantas para verificar in situ la correcta implementación de las medidas establecidas en las ETAGS, PGA y PASA.
- Los controles y recomendaciones para la ejecución e implementación de los programas socioambientales se realizarán tanto por el Contratista a través del equipo que conforme con sus Especialistas Ambiental, Social y de Salud y Seguridad Ocupacional.
- La Fiscalización y Supervisión del MOPC realizarán inspecciones y verificaciones correspondientes que podrán ser coordinadas o no con la Contratista.

- Los monitoreos a ser llevados se alinearán con las medidas establecidas en las ETAGS, el presente PGA, el PASA a ser elaborado por la Contratista previo al inicio de obras, como así también de cualquier acción estipuladas y reguladas en las normativas ambientales, sociales, de salud y seguridad ocupacional y comunidades indígenas.
- Se deberá informar y comunicar a través de los Informes Ambientales a ser elaborados por el Especialista Ambiental del avance de obra y de la implementación de las medidas ambientales.
- Todos los registros, evidencias y documentaciones que respalden la implementación de las medidas por parte del Contratista deberán ser informados y proveídos a la Supervisión del MOPC para los Informes de Auditoría Ambiental de la obra.

### *9.1.14.5 Personal requerido*

- (1) Especialista Ambiental
- (1) Especialista Social
- (1) Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional.

### *9.1.14.6 Responsables*

- La Contratista es la responsable de implementar todas las medidas establecidas en este plan.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental deberán verificar que se implemente correctamente y realizar las observaciones y recomendaciones correspondientes.

### *9.1.14.7 Cronograma*

- Se desarrollará mensualmente durante el periodo de ejecución de la obra.

### *9.1.14.8 Presupuesto*

- Ver al final del Capítulo.

## 9.1.15 Plan de Limpieza de la Franja de Dominio

### *9.1.15.1 Objetivos*

- Identificar y cuantificar los árboles que serán afectados por la limpieza de la franja de dominio para su reposición.
- Ejecutar las medidas de manejo y control ambiental para evitar la afectación o el corte innecesario de material vegetal y desarrollar las acciones para la tala de árboles siguiendo técnicas y lineamientos que permitan disminuir los impactos generados por la remoción de la cobertura vegetal.

### *9.1.15.2 Etapa y lugar de aplicación*

- Será desarrollado durante la etapa de construcción.

### *9.1.15.3 Metodología*

- Se realizará un inventario de los árboles que se encuentran en la zona de la franja de dominio para determinar la cantidad de plantines que serán necesarios como medida de compensación.
- Se implementarán medidas para evitar la tala y el corte innecesario de cobertura vegetal.

### *9.1.15.4 Actividades*

- La limpieza y despeje se ejecutarán respetando el ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, dentro de la franja de dominio. Esto permitirá mantener la mayor superficie posible con la cobertura vegetal existente, principalmente en aquellas zonas donde los suelos son fácilmente erosionables.
- Se realizará un reconocimiento del terreno y para el caso de variantes, antes de iniciar los trabajos, los levantamientos topográficos deberán garantizar y limitar el área a afectar, a fin de evitar errores en el alineamiento.
- El contratista realizará el inventario de los árboles y arbustos que deban ser talados o trasladados con la supervisión de la Fiscalización, para lo cual se señalizarán e identificarán las especies para realizar posteriormente la medida de compensación.

- Serán sujeto del plan los árboles identificados como de valor genético, histórico, paisajístico, endémicos, amenazados y en peligro de extinción.
- Las alternativas de manejo de los árboles afectados serán: preservación (no se toca el individuo), traslado del ejemplar, reposición y/o reforestación.
- La reposición deberá ser realizada en inmuebles de uso y/o dominio estatal, departamental o municipal que el contratista identificará y gestionará para utilizar.
- La definición de área de traslado o reposición se deberá realizar bajo lineamientos y directrices de la Municipalidad donde se ejecuta la obra, el Instituto Forestal Nacional, y el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- No se procederá al derribo de árboles y/o arbustos sin tener la previa autorización de la Municipalidad.
- Se tendrá en cuenta para el Plan de Compensación lo establecido en la Ley Nº 4928 de Protección al Arbolado Urbano de plantar 10 árboles pequeños o plantines de la misma especie u otra indicada por la Municipalidad, por cada árbol derribado.
- La tala preferentemente se realizará de forma manual y/o con motosierra y herramientas menores, a fin de evitar daños a los suelos y a la vegetación cercana, excepto en aquellos lugares donde se deben extraer raíces para evitar daños a la infraestructura vial.
- Los árboles que sean cortados como resultado del desbroce y despeje serán apilados y entregados al titular de la propiedad afectada y en caso de que este los rechace el Contratista definirá su destino con la previa aprobación y supervisión de la Fiscalización.
- El Contratista tomará todas las precauciones, incluyendo la aplicación de medidas temporales o permanentes, para controlar la erosión y evitar o minimizar la sedimentación de los arroyos, lagos, lagunas, embalses.
- El material resultante de la limpieza del terreno y que no sea utilizado como revestimiento de taludes o base de empastado, será de propiedad del Contratista quien deberá retirarlo fuera de los límites del camino, previa autorización de la Fiscalización.
- Queda estrictamente prohibida la quema de material vegetal in situ, así como los desechos, como forma de limpieza o despeje y también del material resultante de esta.

- El Contratista limpiará el área de basurales existentes dentro de la franja de dominio del trazado y lo dispondrá en el relleno sanitario municipal o un relleno habilitado por el Ministerio del Ambiente.
- Realizar la recomposición de todas las áreas dentro de la Franja de Dominio o puntualmente fuera de la Franja de dominio en donde existiesen ejemplares arbóreos como se recomienda en la siguiente figura.

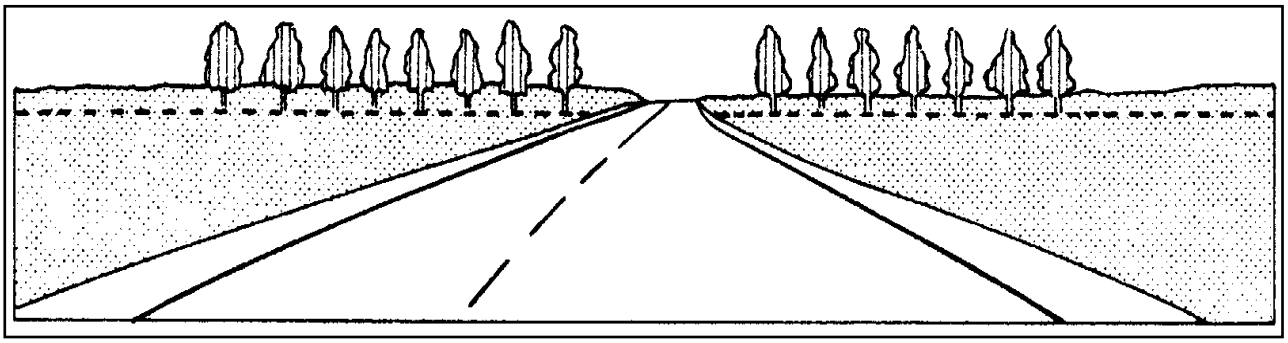


**Figura 138.** Esquema de plantación indicando la intersección. Fuente: MOPC, España.

- Se deberá realizar la protección de los taludes y contrataludes de la carretera contra los efectos de la erosión, mediante la utilización de tepes, disipadores de energía y otros métodos establecidos en el propio diseño de la vía y en las ETAGs y ETAPs, como se representa en la siguiente figura.

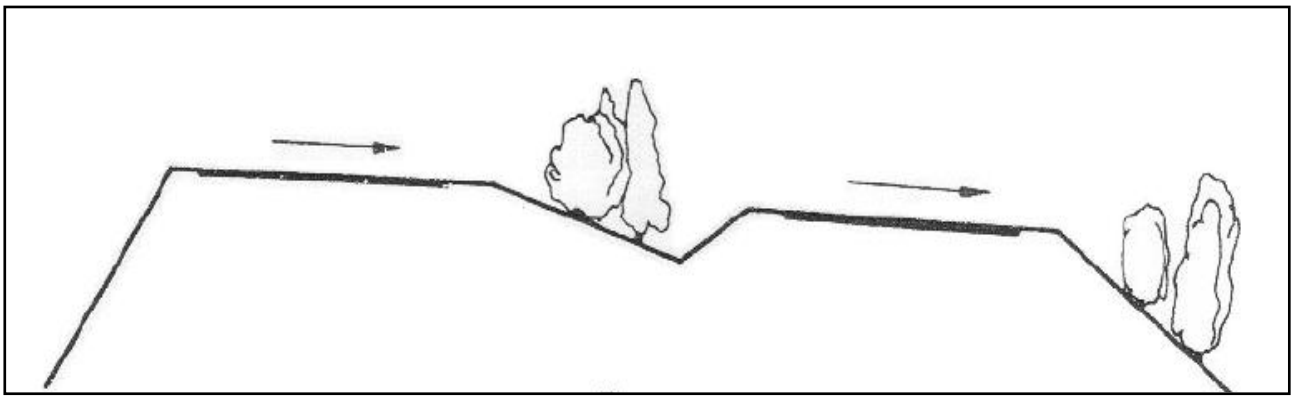


**Figura 139.** Esquema de plantación para evitar erosión en curvas. Fuente MOPC, España.

- La densidad de reposición será proporcional a la densidad de la ecorregión de la localización de inmueble.

- En zonas periurbanas se recomienda realizar las plantaciones en el límite de la franja de dominio junto al alambrado. Eso sirve como barreras visuales y contra ruidos. En la siguiente imagen se representa el esquema de plantación en zonas periurbanas.

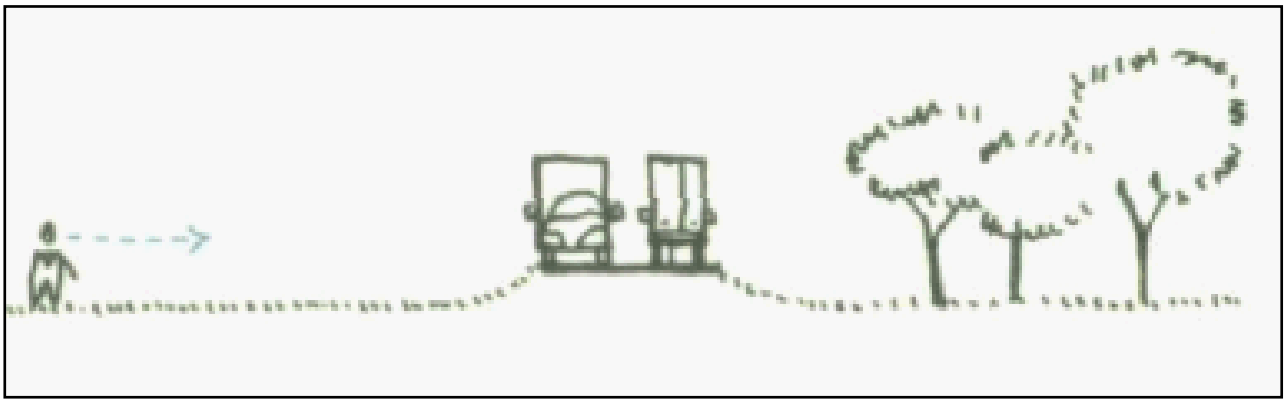


**Figura 140.** Esquema de plantación en zonas periurbanas. Fuente MOPC, España.

- Para el monitoreo y control de individuos trasladados o repuestos, durante el desarrollo de la obra, el Contratista deberá propiciar convenios con los Municipios beneficiarios del programa, para transferir las actividades de monitoreo y control de los individuos trasladados o reforestados.

### *9.1.15.5 Personal requerido*

- (1) Ingeniero Forestal
- (1) Especialista Ambiental
- (1) Técnico Ambiental

### *9.1.15.6 Responsables*

- La Contratista es la responsable de implementar todas las medidas establecidas en este plan.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental deberán verificar que se implemente correctamente y realizar las observaciones y recomendaciones correspondientes.

### *9.1.15.7 Cronograma*

- Se desarrollará al inicio de ejecución de la obra.

#### *9.1.15.8 Presupuesto*

- Ver al final del Capítulo.

## 9.2 Programas de Mitigación o Compensación de Impactos Indirectos

### 9.2.1 Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos

#### *9.2.1.1 Justificación*

- Uno de los impactos que podría darse durante la ejecución de la obra es la alteración del escurrimiento natural de las aguas, la alteración de calidad fisicoquímica y contaminación de cauces hídricos.
- Tanto la obra en sí como la apertura de nuevas áreas indirectamente por la mejora de comunicación, incidirá en la calidad y conservación del recurso agua, como consecuencia de ello se estructura este programa, que permitirá conocer el estado de los cauces hídricos durante la etapa de construcción.
- Para la selección de los cursos de agua a monitorear se tuvo en cuenta que sean cauces con un importante tamaño, ya sea en longitud como en caudal, accesibles y que cuenten con un valor natural.
- Al respecto, se recomienda la implementación de este programa en los siguientes tramos:
    - T02: En las progresivas 3+150 y 8+750.
    - T04: En las progresivas 6+500 y 18+980
    - T05: En las progresivas 17+550 y 32+650
    - T06: En la progresiva 3+150
    - T07: En la progresiva 3+170
    - T08: En la progresiva 13+000
    - T09: En la progresiva 5+670
    - T12: En las progresivas 8+540 y 11+275
    - T13: En las progresivas 3+180 y 13+450
    - T16: En la progresiva 2+340

### *9.2.1.2 Objetivos*

- Identificar los niveles de colmatación y alteración en la calidad de las aguas previo al inicio de obras, durante la etapa de construcción y al finalizar la obra.
- Identificar los cambios en la composición físico - química e hidrológica.

### *9.2.1.3 Etapa y lugar de aplicación*

- Durante la etapa de construcción.

### *9.2.1.4 Metodología y actividades*

- El programa deberá ser ejecutado en función a un diseño de la red de monitoreo que requiere un análisis previo de toda la extensión de las cuencas involucradas en el programa. Se expone la metodología propuesta teniendo en cuenta el impacto de las obras sobre la calidad de las aguas.
- Se deberá realizar la identificación, caracterización y localización georreferenciada de los cursos de agua dentro del tramo.
- En todas las mediciones deberán ser tomadas fotos fechadas automáticamente de los cauces, de sus márgenes y del terreno próximo indicando en cada caso el sitio exacto, la fecha, dirección de toma y todo dato que permita una identificación adecuada.
- El análisis de calidad de agua se deberá realizar al inicio de obra (dentro de los 45 días desde la orden de proceder) y de forma semestral durante la ejecución de obras, realizando un último muestro al finalizar los trabajos. El interés de los análisis se centra en demostrar en qué medida las acciones desarrolladas durante la construcción y puesta en operación de la obra vial afectan las condiciones fisicoquímicas y biológicas del agua.
- Las muestras deberán ser tomadas en dos puntos: uno aguas arriba y otro aguas abajo de la traza.
- Los parámetros que se analizarán son los siguientes:
    - pH
    - Conductividad
    - Turbidez
    - Oxígeno Disuelto

- Coliformes Fecales
- DBO5
- DQO
- Nitrógeno amoniacal
- Nitrógeno total Kjeldahl (NT)
- Fosfatos
- Temperatura (agua y aire)
- Sólidos Disueltos Totales
- Hidrocarburos, aceites y grasas.

- Las operaciones de muestro y análisis asegurarán que las muestras tomadas sean representativas y válidas, y por lo tanto que los valores de los parámetros analizados sean iguales a aquellos que tienen el agua al momento y en el lugar de muestreo. La representatividad de las muestras estará en función de las técnicas de muestreo, preservación de las mismas y de las técnicas analíticas utilizadas.
- El volumen y tipo de envase para las muestras estará de acuerdo con la cantidad de parámetros a ser analizados, como también al método analítico y a la concentración esperada en el medio acuático. Siempre se considerará la realización de dos o tres réplicas por cada parámetro.
- Para los parámetros que necesiten ser medidos en el campo, inmediatamente después de tomada la muestra, se utilizarán sensores de medidas directas en el agua, como son: pH, turbidez, conductividad y oxígeno disuelto, los demás parámetros serán determinados en el laboratorio propuesto, sobre muestras debidamente preservadas y refrigeradas.
- Se deberá tener en cuenta las condiciones para la toma de muestra de agua y las condiciones para el transporte al laboratorio siguiendo las recomendaciones del STANDARD METHODS - for the examination of water and wastewater - APHA - AWWA - WPCF - Edición española 1992.
- Los resultados analíticos deberán ser comparados con los parámetros permisibles de la legislación nacional y el ICA y serán presentados en los Informe Ambientales mensuales. Se sugiere un esquema de presentación donde se incluyan las condiciones climáticas en las últimas 24 horas de toma de muestra, nubosidad en el

lapso de muestreo, temperatura del aire y del agua, además de los parámetros ya planteados.

#### *9.2.1.5 Personal requerido*

El profesional encargado deberá contar con experiencia en este tipo de estudios y contar con el equipamiento necesario para la ejecución, así como especialistas y profesionales de trayectoria y experiencia suficientemente comprobada. El equipo estará compuesto de:

- (1) Consultor especialista en calidad de agua
- (1)Técnico para toma de muestras de laboratorio
- (1) personal de apoyo técnico

#### *9.2.1.6 Responsables*

- La Contratista es la responsable de implementar todas las medidas establecidas en este plan.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental deberán verificar que se implemente correctamente y realizar las observaciones y recomendaciones correspondientes.

#### *9.2.1.7 Cronograma*

- Se desarrollará al inicio, durante y al final de la ejecución de la obra de forma semestral.

#### *9.2.1.8 Presupuesto*

- Ver al final del Capítulo.

### 9.2.2 Programa de Protección de Fauna y Flora

#### *9.2.2.1 Subprograma de monitoreo de fauna*

##### 9.2.2.1.1 Justificación

- Las vías de comunicación producen una alteración negativa sobre la biodiversidad por los sitios donde atraviesa, ya sea en forma directa por la eliminación de la vegetación en la franja de dominio vial, o por el desarrollo inducido o cambio de uso de la tierra, consecuencia de la mayor facilidad de acceso, cortando o disminuyendo

el flujo génico entre poblaciones y produciendo un deterioro de la calidad de vida silvestre, así como de sus hábitats.

#### 9.2.2.1.2 Objetivos

- Cuantificar la fauna atropellada durante la ejecución de las obras.
- Obtener un inventario de fauna silvestre presente en el área de influencia de la zona de obra.

#### 9.2.2.1.3 Etapa y lugar de aplicación

- Durante la etapa de construcción en zona de obras.

#### 9.2.2.1.4 Metodología

- Se deberá generar una planilla para registrar la fauna silvestre avistada en la zona y la fauna atropellada en la vía, a lo largo del tramo de intervención.

#### 9.2.2.1.5 Actividades

- Se elaborará una planilla de “Registro de fauna atropellada”, que deberá contener mínimamente el nombre de la especie, tipo de animal (mamífero, reptil, ave, anfibio), ubicación del atropello (progresiva) y las condiciones del área. El registro deberá ir acompañado de fotografías fechadas y con coordenadas.
- Se elaborará una planilla de “Registro de avistamiento”, que deberá contener mínimamente el nombre de la especie, tipo de animal (mamífero, reptil, ave, anfibio), ubicación del avistamiento (progresiva) y las condiciones del área. El registro deberá ir acompañado de fotografías fechadas y con coordenadas de ser posible.
- Se deberán desarrollar capacitaciones al personal obrero que estará en pista a fin de que en el caso de que observen algún animal ya sea vivo o atropellado puedan informar inmediatamente el Técnico Ambiental que deberá levantar el reporte. Las capacitaciones deberán estar enfocadas en crear conciencia sobre la importancia de la fauna y sus responsabilidades para su adecuada conservación.
- Se prohibirá la caza de animales silvestres. Al respecto, se instalarán carteles en zona del campamento.
- Se capacitará al personal de la obra sobre manejo de serpientes y fauna silvestre.

- Se deberá implementar una metodología y procedimientos para rescate y relocalización de fauna.
- Cuando se encuentren animales heridos o enfermos, deberá ser comunicado y entregados a la autoridad correspondiente (MADES).
- El procedimiento para la captura de animales dependerá del tipo de animal y el peligro que representa para el personal o la persona encargada de la captura.
- Para mamíferos es recomendable utilizar jaulas con cebo en su interior, que se cierran automáticamente en el momento que se activa un resorte cuando el animal toma el cebo dispuesto en el interior de la jaula.
- Para el caso de reptiles, los especímenes se transportarán en bolsas de tela gruesa y en caso de serpientes venenosas es preferible usar recipientes rígidos con una tapa que se pueda asegurar. No se colocarán ejemplares de distintas especies en un mimo contenedor o bolsa.
- Para el rescate de anfibios se podrá realizar manualmente o con redes y deberán ser depositados temporalmente en contenedores plásticos con agua o recipientes refrigerantes que garanticen buenas condiciones.
- Se realizarán observaciones de fauna silvestre en el área de influencia de la obra a fin de identificar animales silvestres principalmente en peligro.
- Se comunicará al personal de obra sobre las sanciones para los infractores de las normas ambientales.

#### 9.2.2.1.6 Perfil requerido

- (1) Especialista ambiental.
- (1) Técnico ambiental
- (1) Apoyo de un biólogo

#### 9.2.2.1.7 Responsables

- La Contratista es la responsable de implementar todas las medidas establecidas en este plan.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental deberán verificar que se implemente correctamente y realizar las observaciones y recomendaciones correspondientes.

#### 9.2.2.1.8 Cronograma

- Se desarrollará mensualmente durante el periodo de ejecución de la obra.

#### 9.2.2.1.9 Presupuesto

- Ver al final del capítulo.

### *9.2.2.2 Subprograma de construcción de pasos de fauna*

#### 9.2.2.2.1 Justificación

- Entre los principales impactos que las carreteras ejercen en la biodiversidad, figuran la fragmentación de los hábitats; la reducción de zonas forestales por la construcción de nuevas vías de acceso; la mortalidad de especies por atropellamiento, junto con impactos al suelo y a los recursos hídricos. Por la fragmentación que causan en los ecosistemas, las carreteras generan dos importantes impactos ambientales: el efecto barrera y el efecto de borde.
- El efecto barrera se genera cuando se limita la movilidad de las especies de un punto a otro del ecosistema fragmentado, debido al obstáculo físico que representa una carretera ya construida. Además, el efecto barrera tiene importantes repercusiones en la reproducción y en las cadenas alimenticias. Por otro lado, el efecto de borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y, por lo tanto, las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante cambian.
- A los efectos de buscar una solución a esta problemática se plantea la construcción de pasos de fauna. La adaptación de obras de drenaje es un sistema eficaz para facilitar el paso de vertebrados de pequeño y mediano tamaño (particularmente de mamíferos), ya que coinciden con vaguadas o fondos de valle que canalizan el desplazamiento de muchas especies y, además, se trata de estructuras poco perturbadas por la actividad humana.

#### 9.2.2.2.2 Objetivos

- Diseñar la instalación de obras complementarias de tipo y tamaño adecuado para el paso de fauna silvestre o ganado a fin de minimizar el efecto barrera de la ruta,

principalmente cuando se presente un ecosistema valioso, como un humedal o un bosque nativo.

- Identificar, organizar e implementar las medidas preventivas dirigidas a evitar la afectación de la fauna silvestre como consecuencia de la construcción de la obra vial.

#### 9.2.2.2.3 Etapa y lugar de aplicación

- Durante la etapa de construcción en zona de obras.

#### 9.2.2.2.4 Metodología

- Los estudios y observaciones preliminares marcan 17 localizaciones entre los tramos T02, T07, T12, T13 y T16 para la construcción de pasos de fauna detalladas en el siguiente cuadro:

**Cuadro 79. Localización de pasos de fauna**

| Número | Tramo | Progresiva | Tipo de obra |
|---|---|---|---|
| 1 | T02 | 8+700 | ACT 3x3 |
| 2 | T02 | 23+600 | ACS 1x1 |
| 3 | T02 | 27+720 | ACD 1x1 |
| 4 | T07 | 0+100 | ACT 1x1 |
| 5 | T07 | 1+140 | ACD 2x2 |
| 6 | T12 | 8+070 | ACT 2x2 |
| 7 | T12 | 8+540 | ACT 2x2 |
| 8 | T12 | 8+825 | ACD 2x2 |
| 9 | T12 | 9+490 | ACD 1x1 |
| 10 | T12 | 10+240 | ACD 1,5x1,5 |
| 11 | T12 | 10+770 | ACT 2x2 |
| 12 | T13 | 3+130 | ACT 3x3 |
| 13 | T13 | 3+380 | ACD 2x2 |
| 14 | T13 | 10+600 | ACT 2x2 |
| 15 | T16 | 1+500 | ACT 2,5x2,5 |
| 16 | T16 | 1+970 | ACD 1,5x1,5 |
| 17 | T16 | 4+805 | ACT 2,5x2,5 |

- Las especificaciones técnicas están basadas en diseños estándar para pasos de fauna que ha sido ajustada para la Región Oriental. Previo al inicio de obras la Contratista deberá revisar el listado propuesto y realizar los diseños finales en caso de existir alguna variación en la selección de la localización de estos. Los diseños finales deberán ser presentado a la DGSA del MOPC para su análisis y aprobación.
- Todos los acondicionamientos que se realicen en los drenajes deberán garantizar que no se reduzca su capacidad hidráulica.

#### 9.2.2.2.5 Actividades

- Se realizará una revisión inicial de las especificaciones técnicas y de los planos de diseño generales previo al inicio de obra a fin de ajustar y presentar un diseño final de cada paso de fauna que deberá ser aprobado por la DGSA/UEP del MOPC.
- Se realizará la adaptación de drenajes para animales de pequeño y mediano porte.
- El uso de la estructura será mixto, que servirá como paso de fauna y drenaje.
- Si un drenaje se va a adaptar como paso de fauna es indispensable que en su interior exista al menos una plataforma que permita al individuo desplazarse a lo largo del conducto sin mojarse. En el caso que la obra hidráulica no tenga agua permanente y maneje poco caudal puede realizarse una zanja en el centro de la base del drenaje, dando origen a banquetas laterales. Si la corriente que discurrirá a través del drenaje es permanente con caudal importante, se deben construir plataformas laterales o elevadas que estén por encima del nivel del agua con el propósito que permanezcan secas y puedan ser usadas por la fauna terrestre.
- Las plataformas siempre deberán estar conectadas a los hábitats por medio de rampas de otro modo el paso será inaccesible para las especies.
- Todos los acondicionamientos que se realicen en los drenajes deberán garantizar que no se reduzca su capacidad hidráulica.
- Si se prevé que la base del paso se inunde completamente de manera permanente, o durante largos períodos de tiempo, se construirán plataformas o banquetas laterales, que se mantengan secas incluso en los períodos de mayor caudal. Es indispensable que las banquetas estén adecuadamente conectadas con el entorno del paso mediante rampas de acceso.




**Figura 141.** Distintas secciones transversales referenciales de drenajes que permiten mantener plataformas secas

- Para facilitar el acceso de los animales desde el entorno hacía las entradas de la estructura, deberá evitarse las discontinuidades generadas por escalones, socavaciones u otros obstáculos. Los encachados de piedra son uno de los mejores recursos para garantizar la continuidad entre la base de hormigón de la estructura y los terrenos adyacentes. Además, permiten evitar uno de los problemas que se observan con mayor frecuencia: la socavación del terreno en las salidas de la estructura que impide o dificulta el desplazamiento de animales.
- Si la salida del drenaje se sitúa en la parte superior de un terraplén, se sustituirán los bajantes escalonados usuales por encachados de piedra, o bien, se abrirán las paredes laterales de los bajantes dándoles una pendiente de 30º. Otra opción, en caso de no ser viable ninguna de las anteriores, es la construcción de pequeñas rampas o plataformas que permitan que los animales que utilicen la estructura puedan acceder con facilidad a los taludes.
- Se realizarán plantaciones de especies nativas de la zona y se instalará el cerramiento perimetral de manera que guíen a la fauna hacia los accesos del paso.
- El cercamiento perimetral será realizado con malla tejida y postes de hormigón con las medidas de referencia siguientes:
    - Alambrado tejido de 2”,
    - Extensión mínima de 100 m,
    - Altura de 2 m,
    - Postes de hormigón de 3 m de altura
- En el siguiente plano se representa la adaptación a los pasos de fauna con los detalles indicados que se deberán tener en cuenta.

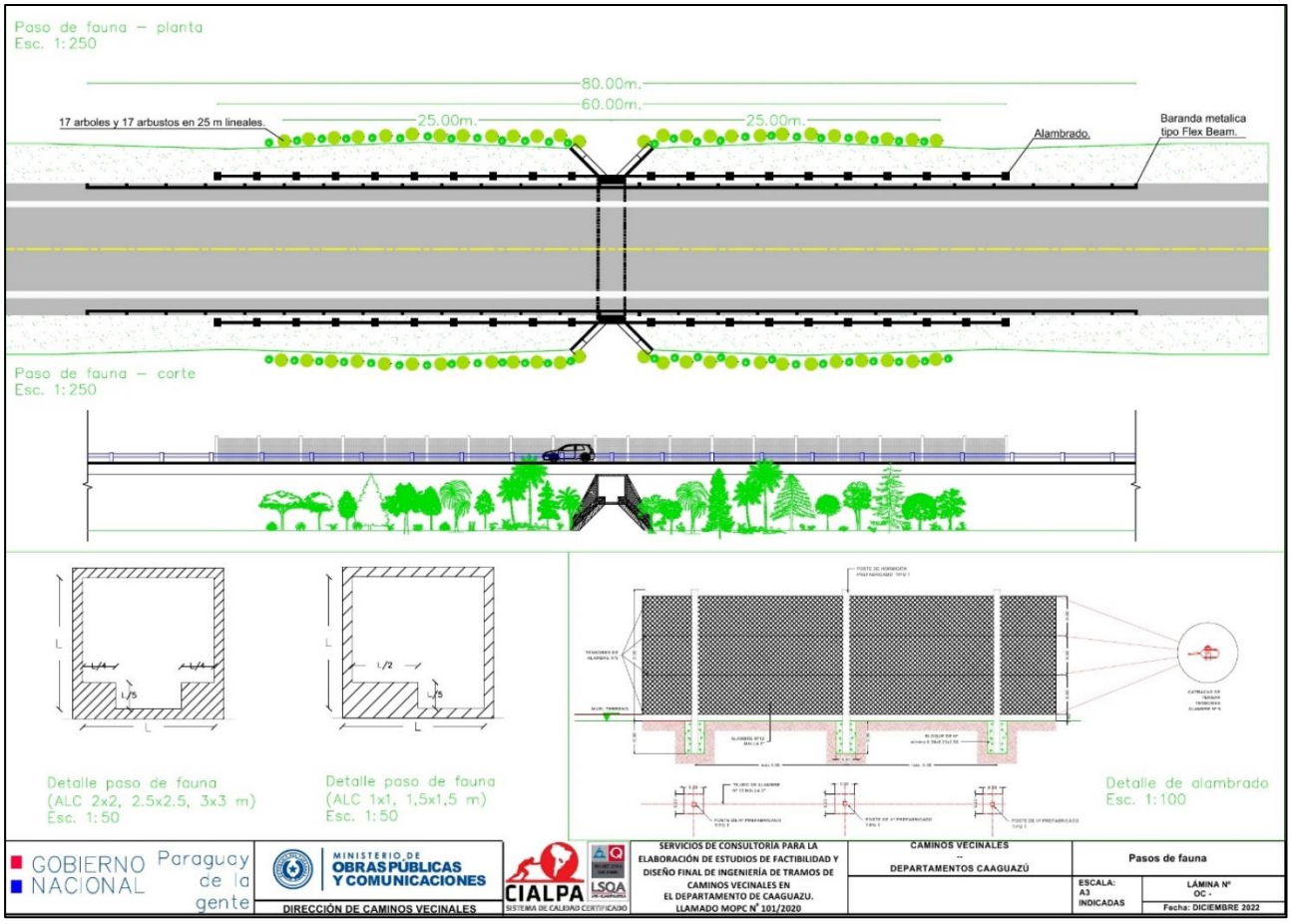



**Figura 142.** Plano de paso de fauna

### 9.2.2.2.6 Perfil requerido

- (1) Especialista Ambiental
- (1) Ingeniero Civil
- (1) Biólogo

### 9.2.2.2.7 Responsables

- La Contratista es la responsable de implementar todas las medidas establecidas en este plan.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental deberán verificar que se implemente correctamente y realizar las observaciones y recomendaciones correspondientes.

### 9.2.2.2.8 Cronograma

- Se desarrollará durante el periodo de ejecución de la obra.

#### 9.2.2.2.9 Presupuesto

- Ver al final del capítulo.

### *9.2.2.3 Subprograma de miradores de aves*

#### 9.2.2.3.1 Justificación

- Se plantea ubicar miradores de aves a una altura favorable en una zona elevada para el avistamiento de avifauna, recomendado para los tramos 02 y 13 que corresponden a Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA).
- Además, no solo servirá como sitio de avistamiento de aves sino también como zona de descanso para los conductores.

#### 9.2.2.3.2 Objetivo

- Diseñar un mirador de aves como punto de observación y apreciación de este tipo de fauna.

#### 9.2.2.3.3 Etapa y lugar de aplicación

- Durante la etapa de construcción en zona de obras.

#### 9.2.2.3.4 Actividades

- Se diseñará un espacio para la observación de aves que podrá servir como punto turístico para la población en general.
- El mirador consistirá en la habilitación de áreas especiales a un costado del camino, destinadas a la construcción de instalaciones mínimas indispensables para proporcionar “Descanso”, “Aprovisionamiento”, “Servicios” y “Esparcimiento” a los viajeros, así como para resaltar las condiciones ambientales de la zona mediante una buena visibilidad para la visión de aves.
- Serán construidos en los lugares indicados en el PGA, según las dimensiones indicadas y de acuerdo con estas Especificaciones Técnicas y/o las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización en concordancia con los lineamientos de detalle que pudieran ser emitidos por la Unidad Ambiental del MOPC.

- Deberán ejecutarse las instalaciones del mirador de aves en base a los planos del proyecto, según indique la Fiscalización y con los materiales, artefactos, y cualesquiera otros elementos indicados.
- Los materiales a utilizar en la construcción serán de primera calidad, sujetos a la aprobación de la Fiscalización, y preferentemente de procedencia local, debiendo aprovechar al máximo las condiciones naturales del terreno y de cobertura boscosa; adaptando la solución a un mínimo deterioro del medio ambiente local.
- El Contratista deberá proveer los servicios para el funcionamiento de los refugios, el mantenimiento y la reparación de las instalaciones hasta la finalización del Contrato, fecha en la que todas las instalaciones, mobiliario, y equipos proporcionados por el Contratista, pasarán a ser propiedad del MOPC para su mantenimiento.
- El diseño del mirador deberá seguir los lineamientos establecidos en el plano que se indica a continuación.

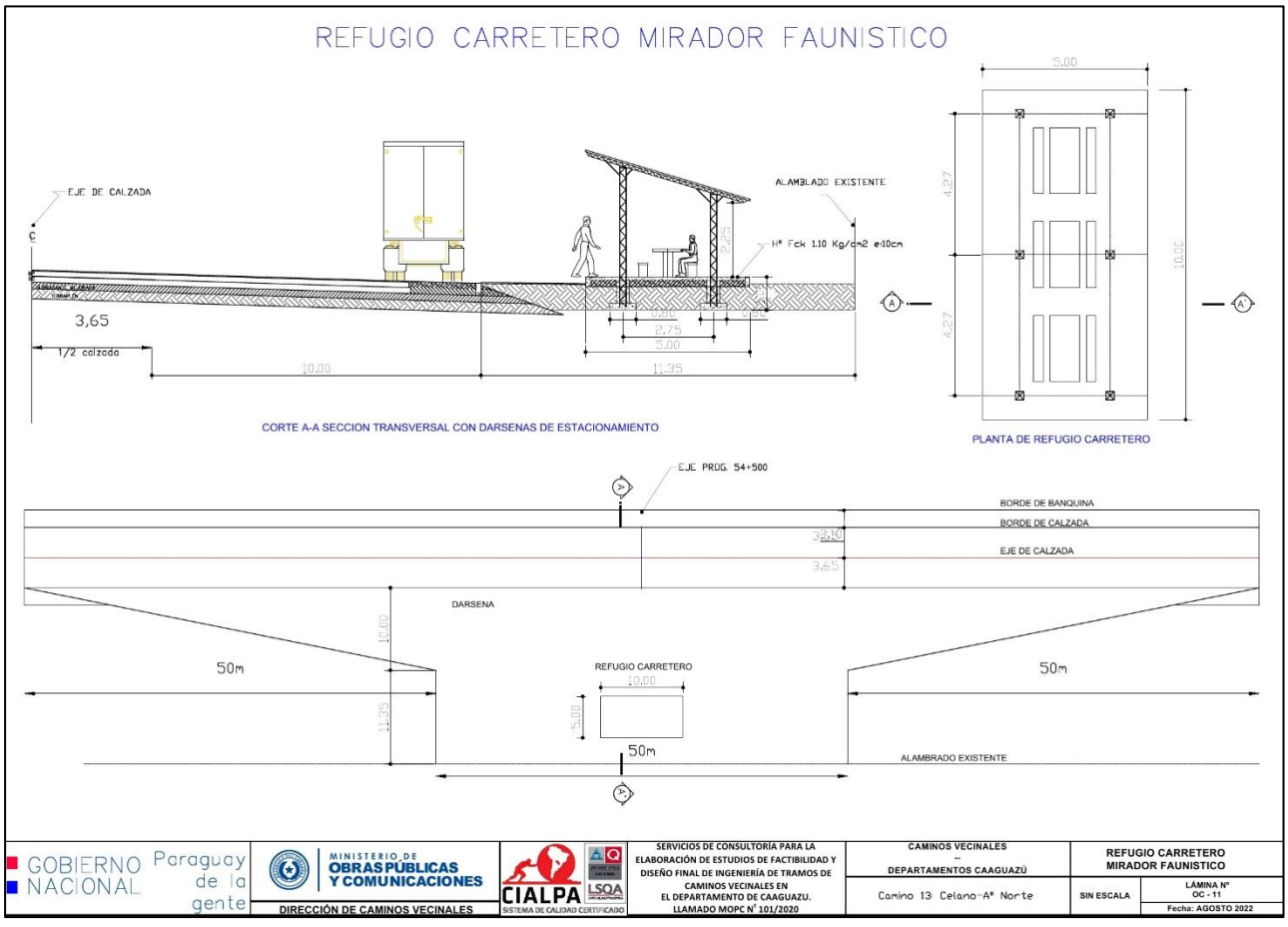



**Figura 143.** Plano del mirador de aves

#### 9.2.2.3.5 Perfil requerido

- (1) Biólogo
- (1) Especialista Ambiental
- (1) Arquitecto
- (1) Ingeniero Civil

#### 9.2.2.3.6 Responsables

- La Contratista es la responsable de implementar todas las medidas establecidas en este plan.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental deberán verificar que se implemente correctamente y realizar las observaciones y recomendaciones correspondientes.

#### 9.2.2.3.7 Cronograma

- Se desarrollará durante el periodo de ejecución de la obra.

#### 9.2.2.3.8 Presupuesto

- El presupuesto es independiente al rubro de Mitigación Ambiental y está incluido dentro Presupuesto General como obras complementarias.

### *9.2.2.4 Subprograma de reposición de árboles afectados por las obras*

#### 9.2.2.4.1 Justificación

- Esta medida se base en el ítem. 2.2.6 de la ETAGs, será responsabilidad del Contratista y el Programa de reposición deberá formar parte del PASA.

#### 9.2.2.4.2 Objetivo

- El objetivo del programa es realizar la reposición de los árboles afectados por las obras. Las tareas de inventario deberán ser realizadas antes del inicio de obras.

#### 9.2.2.4.3 Etapa y lugar de aplicación

- Durante la etapa de construcción en zona de obras.

### 9.2.2.4.4 Metodología

- Se realizará el inventario forestal antes del inicio de las obras a fin de identificar la cantidad y especies que se verán afectadas por el proyecto.
- El inventario forestal se realizará por un Ingeniero Forestal, Agrónomo o Ambiental y deberá presentar un informe detallado del relevamiento que deberá contener el listado de árboles con DAP>10cm que se encuentran dentro de la zona de franja de dominio.
- El inventario forestal servirá de base para elaborar el programa de reposición de árboles que deberá ser presentado a la DGSA/UEP del MOPC para su aprobación.

### 9.2.2.4.5 Actividades

- La Contratista deberá realizar el inventario de los árboles localizados dentro de la franja de dominio que serán afectados por las obras.
- Se incluirán en el inventario los individuos con diámetro igual o mayor a 10 cm. Los individuos con fustes múltiples serán contados como una unidad.
- Para el cálculo de la cantidad de individuos podrá utilizar una técnica de muestreo estadístico con un nivel de confianza de 95%.
- Las parcelas de muestreo deberán tener una superficie mínima de 2000 $m^2$, distribuidas sistemáticamente a lo largo del tramo
- El contenido mínimo del informe de inventario será el siguiente:
    - Antecedentes
    - Objetivos
    - Metodología de inventario y de procesamiento de datos
    - Listado de árboles que serán afectados con nombre común y científico
    - Cálculo de árboles a reponer
    - Anexo. Registro fotográfico
- Los resultados del inventario determinarán la cantidad de árboles a ser afectados por las obras y el número de individuos sujetos a reposición.
- El inventario deberá ser presentado al MOPC para su aprobación, a los 60 días de la firma de Contrato de obras.

- Una vez aprobado el inventario de los árboles afectados por las obras, la Contratista deberá presentar el plan. El contenido mínimo será el siguiente:
    - Antecedentes
    - Objetivos
    - Metas
    - Cálculo de árboles a reponer
    - Localizaciones de reposición (acuerdos realizados y documentados)
    - Cronograma de reposición (deberá considerar limitaciones climáticas, de provisión de plantines y otras que los especialistas consideren)
    - Monitoreo
    - Costo
- Para el diseño y ejecución del programa se establecen los criterios siguientes:
    - Las ecorregiones quedan definidas por la resolución SEAM N° 614/2013.
    - Serán objeto de un plan de manejo especial los árboles identificados como de valor genético, histórico, paisajístico, endémicos, amenazados y de especies en peligro de extinción.
    - Las alternativas de manejo de los árboles afectados serán: preservación (no se toca el individuo), traslado del ejemplar, reposición/reforestación utilizando especies nativas apropiadas para cada tipo de suelo y ecorregión.
    - La reposición deberá ser realizada preferentemente en inmuebles de uso y/o dominio estatal, departamental o municipal que el Contratista identificará y gestionará para utilizar.
    - La relación de reposición de árboles será 1:3, tres individuos plantados por cada individuo afectado, de la misma especie nativa o especies pioneras de la ecorregión, adaptadas a las condiciones de suelo y clima, teniendo en cuenta la Res. MADES 182/2020
    - La definición de área de traslado o reposición se deberá realizar bajo lineamientos y directrices de la Municipalidad donde se ejecuta la obra, el INFONA, DGSA y el MADES. Durante el desarrollo de la obra, el Contratista deberá propiciar convenios con los municipios del área de influencia del tramo afectado, con el propósito de priorizar que la reposición de los árboles afectados se realice adyacente al área intervenida fuera de la franja de

dominio, o en áreas urbanas o de interés local, bajo acuerdo y coordinación con dichos municipios La densidad de reposición será proporcional a la densidad de vegetación de la ecorregión en la que se localiza el inmueble.

- En casos de intervención en zonas urbanas, se dará cumplimiento de la Ley N° 4928/13 de “PROTECCIÓN AL ARBOLADO URBANO”, se realizará el inventario de árboles y se contemplará el traslado de las especies que así lo requieran. En este caso la relación de reposición de árboles será 1:10
- Todo el material utilizable procedente del despeje y desbroce será destinado para el uso local en beneficio a la comunidad.

- Para el pago del certificado correspondiente a este rubro se considerarán los siguientes puntos:
  - Serán utilizadas especies nativas que estén a disposición en los viveros de la zona de influencia de la obra y la elección de árboles será informada a la fiscalización y aprobada por la contratante.
  - Los árboles plantados deberán presentar buen estado fitosanitario y fisiológico durante el proceso que dure la obra
  - Se considerará una etapa de 90 días calendario para el proceso de cuidados iniciales que garanticen el prendimiento de los árboles, con informes mensuales verificables, incluidos en el informe ambiental mensual. Por lo que, una vez trascurridos los 90 días de efectuada la reposición, se realizará la inspección correspondiente y se considerará el prendimiento de más de 90 % de los plantines, para la certificación de la cantidad de árboles repuestos.
  - Posterior a este proceso el Contratista seguirá realizando el control y reposición de árboles durante el periodo que dure el proyecto.

### 9.2.2.4.6 Perfil requerido

- (1) Especialista Ambiental
- (1) Ingeniero Forestal
- (1) Técnico ambiental

#### 9.2.2.4.7 Responsables

- La Contratista es la responsable de implementar todas las medidas establecidas en este plan.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental deberán verificar que se implemente correctamente y realizar las observaciones y recomendaciones correspondientes.

#### 9.2.2.4.8 Cronograma

- Se desarrollará durante el periodo de ejecución de la obra.

#### 9.2.2.4.9 Presupuesto

- Ver al final del capítulo.

### 9.2.3 Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género

#### *9.2.3.1 Justificación*

- Dar cumplimiento a uno de los 17 puntos del Plan Nacional de Desarrollo (PNUD) Paraguay 2030 como documento de planificación nacional que incorpora la perspectiva de igualdad entre hombres y mujeres.

#### *9.2.3.2 Objetivos*

- Incluir a las mujeres dentro del esquema social de productividad dentro de la obra, que debe ser el 20% del total de mano de obra contratada.
- Incluir a la mujer dentro de oficios en lasos que habitualmente no desarrolla sus actividades, mediante capacitaciones y pasantías.
- Los contratistas deberán priorizar la contratación de mano de obra local, para el caso de la contratación de mujeres serán prioridad las mujeres cabezas de familia.

#### *9.2.3.3 Etapa y lugar de aplicación*

- Durante la etapa de construcción en zona de obras.

#### *9.2.3.4 Metodología y Actividades*

Establecer un Cronograma para los trabajos en el que se contemple:

- Elaboración y entrega de manual de convivencia
- Reunión con autoridades del Municipio para difusión de proyecto a gobiernos locales.
- Firma de nota compromiso para realizar capacitaciones con el Sistema Nacional de Promoción Profesional (SNPP).
- Mapeo Comunitario.
- Difusión del proyecto a zona de afectación a través de los medios radiales y redes sociales.
- Cursos de Capacitación total de horas 80 mínimo.
- Entrevistas a Mujeres participantes del curso o cursos en zona de obra.
- Selección de X mujeres de las que realizaron el curso/s para pasantes.
- Nuevos cursos de capacitación para aumentar expectativas en la comunidad.
- Taller de Capacitación en Sensibilización en Género: zona de obra.
- Reunión con Pasantes para inserción: Presentación de las pasantes y de los representantes del Consorcio donde también se presentará las actividades, visión y misión de la empresa. Definir tareas y responsabilidades de las mujeres durante sus pasantías.
- Inserción de pasantes en Obras de modo a insertar a las mujeres en oficios en las que se capacitaron durante los seis primeros meses tal como está previsto en el proyecto.
- Reuniones mensuales con pasantes y seguimiento para obtener informaciones del cumplimiento de sus responsabilidades y saber cómo se siente en el ambiente, la relación con los compañeros/as y jefes.
- 2do taller de capacitación en Sensibilización en género con el objeto de analizar sobre los mitos y prejuicios existentes en el país sobre los roles del varón y mujer.
- Presentar en líneas generales el Manual de Convivencia laboral desde una perspectiva de género.

### *9.2.3.5 Personal requerido*

- (1) Administrador/Encargado de Recursos Humanos
- (1) Especialista Social.

#### *9.2.3.6 Responsables*

- El Contratista se encargará de implementar las medidas establecidas en el programa.
- La Fiscalización y Supervisión Ambiental se encargará de controlar y verificar que el contratista implemente adecuadamente el programa.

#### *9.2.3.7 Cronograma*

- Se desarrollará de forma permanente durante el periodo de ejecución de las obras.

#### *9.2.3.8 Presupuesto*

- Ver al final del capítulo.

### 9.2.4 Programa de apoyo a pequeños productores

#### *9.2.4.1 Justificación*

- Se consideran para este programa tres (3) principales tramos de caminos: Tramo 04, Tramo 07 y Tramo 16.
- Las comunidades del área de influencia del proyecto son en su mayoría de origen campesino, por lo tanto, se dedican a la producción agrícola y cría de animales, tanto para consumo como renta. Si bien se ha identificado que en la mayoría de los tramos existe un mercado final, una de las mayores dificultades es el estado de los caminos en épocas de lluvias, que ocasionan pérdidas de los productos a raíz de la inaccesibilidad de los mismos.
- Lograr la concertación de los diferentes actores para el desarrollo de las comunidades y más aún si en esta propuesta se vincula una interacción importante con el Gobierno local lo que hace a este programa sostenible en el tiempo. Atendiendo que a través de este se impulsará acciones que fortalezcan la participación efectiva de las fuerzas locales.
- Con relación a las mujeres, muchas de ellas se encuentran organizadas bajo comités de productoras y ayudan en la producción familiar.

### *9.2.4.2 Objetivos*

- Fortalecer las organizaciones de la Comunidad a través de un espacio intersectorial que las aglutine y coordine a través de la actualización del Plan de Desarrollo Local.
- Promover el desarrollo organizativo y la producción orgánica en rubros de renta y consumo, en las diversas comunidades ubicadas en la zona de influencia de los tramos viales objeto de mejoramiento, teniendo en cuenta el enfoque de género.

### *9.2.4.3 Metodología*

- En primer lugar, se hará un relevamiento de las organizaciones existentes en las comunidades de los tramos 04, 07 y 16, utilizando instrumentos de diagnóstico y análisis de la situación de las misma y sus características. El resultado del mismo será devuelto a las Comunidades para su retroalimentación y validación.
- Se ha identificado previamente dar prioridad y especial atención a los Tramos 04, 07 y 16. Por lo tanto, dentro de este programa también se tiene previsto apoyar principalmente a los municipios de Caaguazú y R.I.3 Corrales en la evaluación y actualización de su Plan de Desarrollo Local, para ello se requerirá reuniones con referentes de las instancias locales, a fin de contar con información relevante sobre el Plan Local con el objetivo de articular apoyo técnico de la Secretaria Técnica de Planificación órgano encargado del monitoreo de la ejecución de los diferentes planes.
- Para la implementación del Programa se requiere una coordinación interinstitucional a nivel departamental y local, entre el MAG y DEAG local, teniendo en cuenta los Planes Locales de Desarrollo en el área productiva, a fin de que el programa tenga sostenibilidad, así también esto preverá el involucramiento de las autoridades lográndose una mayor respuesta de los órganos de competencia del Estado.
- Se deberá establecer estrategias de capacitación destinada a los productores (medianos y pequeños) así como para la producción familiar campesina con enfoque de género.
- Así como también se prevé como parte de los talleres la elaboración de participativa de un Plan de Comercialización con proyecciones para al menos 3 a 5 años.

#### *9.2.4.4 Actividades*

- Relevamiento de las organizaciones e instituciones del sector
- Reunión con el municipio para el relevamiento y actualización sobre los planes de acción
- Reuniones en la comunidad para actualización del plan.
- Socialización de resultados.
- Elaborar un Plan de Comercialización con proyecciones para al menos 3 a 5 años en base a los resultados obtenidos.

#### *9.2.4.5 Perfil requerido*

- (1) Especialista Social

#### *9.2.4.6 Cronograma*

- Se desarrollará de forma permanente durante los primeros seis meses de inicio de la ejecución de la obra.

### 9.2.5 Programa de Fortalecimiento de Comunidades Indígenas

#### *9.2.5.1 Justificación*

- Información y divulgación de los principales aspectos que pudiera afectar el bienestar y la seguridad de los usuarios y a todas las comunidades cercanas en general
- El mismo se ha estructurado para las dos etapas principales de la implantación del Proyecto, según se indica a continuación:
    - Antes del inicio efectivo de la obra, que guarda relación con la comunicación directa con la Comunidad Indígena a través de INDI y DGSA contactando con el líder de la comunidad o responsable de la Comunidad Indígena y de forma en general asamblearia, dando la información sobre la duración, tipo de obra, desvíos establecidos y precauciones que deben considerarse, entre otros, además el orden de cumplimiento de los requerimientos durante el periodo de obra.
    - Durante la ejecución de la obra, indicando, con la utilización de diferentes medios, las medidas preventivas a considerar e informando oportunamente

sobre los desvíos definitivos a ser utilizados en la etapa constructiva de las obras, además de la divulgación de los canales de atención de quejas y reclamos que pudieran generarse.

### *9.2.5.2 Objetivos*

- Implementar los programas del Plan para Pueblos Indígenas, en las comunidades Tekoha Porá Campito y Mondaymí, ubicados en el área de influencia del Proyecto de Mejoramiento de Caminos Vecinales (PR-101), para el debido cumplimiento de las salvaguardas del BID (OP-765) de Pueblos indígenas y a las legislaciones nacionales e internacionales.
- Apoyar la ejecución de las obras de infraestructura detalladas en el Plan para Pueblos Indígenas, según las demandas manifestadas.
- Apoyar los eventos de CCPLI con cada comunidad, obteniendo la conformidad de cada Comunidad, respecto a la ejecución del PPI.

### *9.2.5.3 Metodología*

El programa de Fortalecimiento de Comunidades Indígenas será estructurado a su vez en los subprogramas como se detallan a continuación:

#### I. Información y Comunicación

- El subprograma de información/ comunicación busca establecer un canal abierto de información / comunicación con los/as involucrados/as, brindando información clara y oportuna, respondiendo a las preocupaciones e inquietudes que pudieran surgir durante la implementación del proyecto.
- El program se constituye en una herramienta de comunicación e información para el relacionamiento con las poblaciones indígenas y contará con un sistema de gestión de información, comunicación y reclamos que comprende su entrada/recepción, análisis, monitoreo, resolución y retorno al ciudadano/a. El sistema de gestión de información contará con mecanismos acordes al contexto local y las características socioculturales de los grupos involucrados en el Proyecto, con especial consideración y respeto a los grupos en situación de vulnerabilidad. Los procedimientos para reclamar, el proceso que seguirá, el plazo y los mecanismos de

resolución serán ampliamente difundidos para su conocimiento por los/as interesados/as y reclamantes. En todos los casos se llevará un registro de la recepción, análisis y resolución de reclamos y conflictos por cada programa.

- Este Programa estará descripto en el Plan de Gestión Socioambiental PROGRAMA DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN A COMUNIDADES INDÍGENAS.
- En dicho programa serán inherentes aspectos como:
    - Programa de Información y Comunicación (con un Plan ya incluido dentro de los Impactos Directos y dentro del futuro PASA)
    - Programa de Mecanismo de Consultas, Quejas y Reclamos (con un Plan ya incluido dentro de los Impactos Directos y dentro del futuro PASA)
    - Plan de información y comunicación.
    - Plan de información y comunicación a las comunidades indígenas ubicadas en el área de influencia de la obra.
    - Mantener informada del avance de obra y tener una fluida comunicación con las comunidades antes y durante la ejecución de la obra.
    - La primera comunicación deberá desarrollarse mediante una reunión juntamente con el equipo técnico del MOPC, donde se presentarán el equipo de trabajo de la empresa contratista, la supervisión y la fiscalización.
    - Posteriormente se comunicará la duración de la obra, el inicio de los trabajos y las actividades que se realizaran en la jurisdicción de cada comunidad. Esta comunicación se podrá realizar mediante la entrega de díptico, visita casa por casa.
    - Se comunicará los cortes servicios: suministro de energía eléctrico, de agua y otros servicios con una anticipación de 24hs.
    - Informar los horarios de trabajo de camiones pesados, los desvíos y los pasos alternativos.
    - Preparar afiches, Spot radial acorde a la comunidad y previa aprobación DCV/DPO-DGSA.
    - Relacionamiento Comunitario; interacción con Comunidades Indígenas
    - Capacitación a obreros y personales de obras sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, la Cultura, costumbres, Leyes Nacionales e Internacionales que los amparan.

- Normas y pautas de convivencia con las comunidades indígenas.
- Plan de Capacitación y normas de convivencia serán aprobadas por DCV/DPO-DGSA.

## II. Inclusión de mano de obra indígena

- Relevamiento de datos de interesados en trabajo, convocados en reunión, explicando la disponibilidad de cupos/ vacancias o necesidad de la contratista.
- Capacitación de los interesados.
- Realizar inducción a los trabajadores, (según lineamiento establecido por DPO/MOPC
- Reunión con administrador del contratista para designar salario/ honorario en igualdad de condiciones que los demás trabajadores.

## III. Atención a Quejas Consultas y Reclamos

- Registrar las consultas, quejas, reclamos de la comunidad y derivar donde corresponda para su respuesta y obtener el parecer del /la recurrente.
- Mantener el registro de todas las consultas, Quejas y Reclamos realizado por las comunidades, hacer una retroalimentación quincenal.
- Habilitar un libro de Consultas, quejas y reclamos, utilizar ficha proveída por DPO-DGSA y habilitar un número de teléfono para el efecto.
- Teniendo en cuenta que la ejecución del presente PPI con todos sus componentes mencionados estará a cargo de empresa contratista adjudicadas para el mejoramiento de los tramos, también serán aplicables para el presente plan cualquier documento integrante propio del contrato vigente con la contratista, como en las especificaciones técnicas establecidos en el Pliego de Bases y Condiciones (PBC), Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs), Plan de Acción Socia Ambiental (PASA) y otros documentos vinculados a los llamados respectivamente.La empresa contratista conforme a la ETAGs deberá presentar un Plan de Acción Social y Ambiental, incluyendo los programas de intervención en comunidades indígenas.

## IV. Fortalecimiento Comunitario

- Este subprograma estará descripto en el Plan de Gestión Socioambiental – PASA, PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO A COMUNIDADES INDÍGENAS.
- En el siguiente informe será presentado el PPI de la Comunidad Indígena Santa Teresa. Los planes y programa mencionados se presentarán con los objetivos, metodología de implementación y ejecución, cronograma, presupuesto, equipos responsables; así mismo las diferentes estrategias a ser utilizadas. Cabe señalar que todos estos programas serán validados con la comunidad mediante una reunión de consulta y posteriormente serán incluidos en un PLAN DE APOYO AL DESARROLLO a la comunidad.

### *9.2.5.4 Actividades*

- El programa deberá ser ejecutado por la contratista de acuerdo con las especificaciones técnicas ambientales (ETAGs) y de ingeniería (Diseño) y controlado por el propio Fiscal Ambiental del proyecto, contratando un especialista social en relación con Comunidades Indígenas que dé seguimiento al cumplimiento Decreto 1039/2018.
- Dentro del Cumplimiento sobre la Consulta a las Comunidades Indígenas se realizarán mínimo tres comunicaciones para cumplir la Consulta:
    - El contacto previo con el líder de la Comunidad (realizado).
    - El Contacto de Consulta con la Información del Proyecto de forma asamblearia con presencia del líder de la Comunidad (realizado).
    - Como parte de las consultas realizadas se:
        - Observa la aceptación del Proyecto.
        - Establecen algunos requerimientos para una mejor integración de la Obra con la Comunidad y el Fortalecimiento de estas:
- Indicar que para que el proceso sea activo se deben mantener nueva reunión antes del inicio de las Obras, con la presentación del equipo del MOPC, Fiscalización y Contratista que participará en la Obra
- Dicha información deberá ser continua para atender nuevos requerimientos o desviación de los puntos previamente citados.

- Se deberá implementar durante la etapa de construcción las medidas solicitadas por las comunidades indígenas.

#### *9.2.5.5 Perfil requerido*

- Especialista Social en Comunidades Indígenas.

#### *9.2.5.6 Cronograma*

- Se desarrollará de forma permanente durante los primeros seis meses de inicio de la ejecución de la obra con seguimientos y controles cada 3 a 4 meses.

#### *9.2.5.7 Presupuesto*

- Ver al final del capítulo.

## 9.3 Plan de Adquisición de Certificado de Servicios Ambientales

### 9.3.1 Objetivos

- Propiciar la conservación, protección, recuperación y el desarrollo sustentable de la diversidad biológica y de los recursos naturales del país, a través de la valoración y retribución justa, oportuna y adecuada de los servicios ambientales.

### 9.3.2 Etapa y lugar de aplicación

- Se deberá implementar previo al inicio de obras.

### 9.3.3 Justificación

- Dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley N° 3001/2006 “De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales” y la Resolución N° 81/2019, se deberá adquirir Certificados de Servicios Ambientales, en compensación por la ejecución de las obras del Proyecto de construcción de caminos vecinales y a la Resolución MADES N° 81/2019 establece a las obras de alto impacto y entre ellas considera el punto “Toda construcción de rutas, caminos y mantenimiento, a excepción de las que se hallan en zonas urbanas”.

### 9.3.4 Metodología y actividades

- El Llamado Nº 101/2020 “Estudios de Factibilidad y Diseño Final de Ingeniería de Tramos de Caminos Vecinales en los Departamentos de Caaguazú deberá cumplir con lo dispuesto en la Ley N° 3001/2006 “De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales” y sus reglamentaciones correspondientes, por lo que la Dirección de Caminos Vecinales a través de la Unidad que tendrá a su cargo la ejecución de las obras deberá prever el presupuesto para Adquirir los Certificados de Servicios Ambientales, en compensación por la ejecución de actividades de alto impacto, teniendo en cuenta que los tramos incluidos en el llamado de referencia corresponden a Caminos Vecinales, y destinar el 1% del costo de la actividad de alto impacto.
- La adquisición de CSA podrá estar a cargo de la contratista o del MOPC, esto será definido por la Unidad/Dirección encargada de elaborar el PBC de la Obra. En caso de que se decida establecer que la adquisición de los certificados de Servicios Ambientales estará a cargo a la contratista, los lineamientos a seguir deberán ser incluidos en el PBC de la Obra.
- En esta instancia del estudio de factibilidad se incluye como parte de los documentos ambientales la obligación de adquirir los certificados de servicios ambientales correspondiente a la actividad de alto impacto, lo cual deberá ajustarse a los criterios y las resoluciones vigentes del MADES al momento de la ejecución de la obra.
- Considerando que este proyecto se halla en la fase de estudio de factibilidad y que las obras se ejecutarían en tramos de caminos vecinales se deberá considerar dar cumplimiento con la adquisición de los certificados de servicios ambientales de conformidad a lo establecidos en las Resoluciones N° 81/2019 y su modificatoria N° 34/2021 y sus modificatorias si las hubiere.

### 9.3.5 Perfil requerido

- (1) Consultor Ambiental

### 9.3.6 Cronograma

En el siguiente cuadro se presenta el cronograma de adquisición de servicios ambientales correspondiente al proyecto.

**Cuadro 80. Cronograma de Adquisición de Servicios Ambientales**

| CRONOGRAMA DE PROCESO LICITATORIO | | | |
|---|---|---|---|
| **AÑO 1** | **AÑO 2** | | |
| **Obtención de fondos para la adquisición de CSA.** | **Planificación** | **Convocatoria** | **Adjudicación** |
| | Inclusión en el PAC y elaboración del PBC | Aprobación y Publicación del PBC | Firma de resolución de Adjudicación y Contrato |

### 9.3.7 Presupuesto

- El costo será el 1% del monto total de la obra y será ajustado de acuerdo con el costo total del proyecto.

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL

CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## 9.4 Cronograma del Plan de Gestión Ambiental

**Cuadro 81. Cronograma del PGA**

| CRONOGRAMA DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Programas del PGA** | **Periodo de ejecución (meses)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| **Programa de Fiscalización de Impactos Directos** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan de Información a la Comunidad | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Plan de Atención de Reclamos | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Programa de Interrupción de servicios públicos existentes | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Plan de gestión de autorizaciones y permisos | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Plan de Manejo de explosivos | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan de Manejo de residuos, emisiones y efluentes | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Plan de control de las condiciones de higiene y seguridad | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Programa de Educación Ambiental a obreros y técnicos | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | |
| Plan de Emergencia y Contingencia | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Programa de Señalización y Educación Vial | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Plan de Monitoreo | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Plan de Limpieza de la Franja de Dominio | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Programas de Gestión Ambiental de Impactos Indirectos** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de Monitoreo de los Recursos Hídricos | | ■ | | | | | | | ■ | | | | | | | ■ | | | | | | | ■ | |
| Programa de Protección de Fauna y Flora | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Programa de apoyo a pequeños productores | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de Fortalecimiento de Comunidades Indígenas | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | |

## 9.5 Presupuesto del Plan de Gestión Ambiental

### Tramo 01

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Tripticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |
| | | | **Total** | **14.000.000** |
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | **801.200.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellados y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 17091 | **8.000** | **136.728.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **258.728.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones a definir | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | **378.728.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **54.104** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL Gs.** | **1.179.928.000** |
| **TOTAL US$** | **168.561** |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## Tramo 02

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Tripticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |
| | | | **Total** | **14.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | **801.200.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos** | | | | |
| Especialista en Aguas | Muestreos | 8 | **3.000.000** | **24.000.000** |
| Técnico | Muestreos | 8 | **1.500.000** | **12.000.000** |
| Viáticos | Muestreos | 8 | **1.500.000** | **12.000.000** |
| Análisis químicos | Muestreos | 8 | **5.000.000** | **40.000.000** |
| Puntos de muestreo | | 2 | **Total** | **88.000.000** |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellados y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 20640 | **8.000** | **165.120.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **287.120.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | **495.120.000** |
| Cambio a US$: | 7.000 | **70.731** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL Gs.** | **1.296.320.000** |
| **TOTAL US$** | **185.189** |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## Tramo 03

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Tripticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |
| | | | **Total** | **14.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | **801.200.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellados y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 10.695 | **8.000** | **85.560.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **207.560.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |
| | | | Total | **327.560.000** |
| | | Cambio a US$: | 7000 | **46.794** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL Gs.** | **1.128.760.000** |
| **TOTAL US$** | **161.251** |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## Tramo 04

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Tripticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |
| | | | **Total** | **14.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | **801.200.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos** | | | | |
| Especialista en Aguas | Muestreos | 8 | **3.000.000** | **24.000.000** |
| Técnico | Muestreos | 8 | **1.500.000** | **12.000.000** |
| Viáticos | Muestreos | 8 | **1.500.000** | **12.000.000** |
| Análisis químicos | Muestreos | 8 | **5.000.000** | **40.000.000** |
| Puntos de muestreo | | 2 | **Total** | **88.000.000** |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellados y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 12112 | **8.000** | **96.896.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **218.896.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |
| **Programa de apoyo a pequeños productores** | | | | |
| Capacitación con Ing. Agrónomo | unidad | 6 | **7.000.000** | **42.000.000** |
| Materiales | global | 6 | **2.000.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **54.000.000** |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

GOBIERNO NACIONAL

CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| | | |
|---|---|---|
| | Total | 480.896.000 |
| Cambio a US$: | 7000 | 68.699 |

| | |
|---|---|
| TOTAL Gs. | 1.282.096.000 |
| TOTAL US$ | 183.157 |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## Tramo 05

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Tripticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |
| | | | **Total** | **14.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |
| | | | Total | **801.200.000** |
| | | Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos** | | | | |
| Especialista en Aguas | Muestreos | 8 | **3.000.000** | **24.000.000** |
| Técnico | Muestreos | 8 | **1.500.000** | **12.000.000** |
| Viáticos | Muestreos | 8 | **1.500.000** | **12.000.000** |
| Análisis químicos | Muestreos | 8 | **5.000.000** | **40.000.000** |
| Puntos de muestreo | | 2 | **Total** | **88.000.000** |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellados y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 57045 | **8.000** | **456.360.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **578.360.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |
| | | | Total | **786.360.000** |
| | | Cambio a US$: | 7000 | **112.337** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL Gs.** | **1.587.560.000** |
| **TOTAL US$** | **226.794** |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## Tramo 06

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Trípticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |
| | | | **Total** | **14.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |
| | | | Total | **801.200.000** |
| | | Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos** | | | | |
| Especialista en Aguas | Muestreos | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Técnico | Muestreos | 4 | **1.500.000** | **6.000.000** |
| Viáticos | Muestreos | 4 | **1.500.000** | **6.000.000** |
| Análisis químicos | Muestreos | 4 | **5.000.000** | **20.000.000** |
| Puntos de muestreo | | 1 | **Total** | **44.000.000** |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellados y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 11265 | **8.000** | **90.120.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **212.120.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |
| | | | Total | **376.120.000** |
| | | Cambio a US$: | 7000 | **53.731** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL Gs.** | **1.177.320.000** |
| **TOTAL US$** | **168.189** |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## Tramo 07

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Tripticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |
| | | | **Total** | **14.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | **801.200.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos** | | | | |
| Especialista en Aguas | Muestreos | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Técnico | Muestreos | 4 | **1.500.000** | **6.000.000** |
| Viáticos | Muestreos | 4 | **1.500.000** | **6.000.000** |
| Análisis químicos | Muestreos | 4 | **5.000.000** | **20.000.000** |
| Puntos de muestreo | | 1 | **Total** | **44.000.000** |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellados y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 11940 | **8.000** | **95.520.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **217.520.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |
| **Programa de apoyo a pequeños productores** | | | | |
| Capacitación con Ing. Agrónomo | unidad | 6 | **7.000.000** | **42.000.000** |
| Materiales | global | 6 | **2.000.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **54.000.000** |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

GOBIERNO NACIONAL

CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

| | | |
|---|---|---|
| | **Total** | **435.520.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **62.217** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL Gs.** | **1.236.720.000** |
| **TOTAL US$** | **176.674** |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## Tramo 08

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Tripticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |
| | | | **Total** | **14.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |
| | | | Total | **801.200.000** |
| | | Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos** | | | | |
| Especialista en Aguas | Muestreos | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Técnico | Muestreos | 4 | **1.500.000** | **6.000.000** |
| Viáticos | Muestreos | 4 | **1.500.000** | **6.000.000** |
| Análisis químicos | Muestreos | 4 | **5.000.000** | **20.000.000** |
| Puntos de muestreo | | 1 | **Total** | **44.000.000** |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellados y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 11010 | **8.000** | **88.080.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **210.080.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |
| | | | Total | **374.080.000** |
| | | Cambio a US$: | 7000 | **53.440** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL Gs.** | **1.175.280.000** |
| **TOTAL US$** | **167.897** |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## Tramo 09

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Tripticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |
| | | | **Total** | **14.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | **801.200.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos** | | | | |
| Especialista en Aguas | Muestreos | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Técnico | Muestreos | 4 | **1.500.000** | **6.000.000** |
| Viáticos | Muestreos | 4 | **1.500.000** | **6.000.000** |
| Análisis químicos | Muestreos | 4 | **5.000.000** | **20.000.000** |
| Puntos de muestreo | | 1 | **Total** | **44.000.000** |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellados y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 9197 | **8.000** | **73.576.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **195.576.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |
| | | | Total | **359.576.000** |
| | | Cambio a US$: | 7000 | **51.368** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL Gs.** | **1.160.776.000** |
| **TOTAL US$** | **165.825** |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## Tramo 11

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Tripticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |
| | | | **Total** | **14.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | **801.200.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellados y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 11610 | **8.000** | **92.880.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **214.880.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | **334.880.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **47.840** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL Gs.** | **1.136.080.000** |
| **TOTAL US$** | **162.297** |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## Tramo 12

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Tripticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **Total** | **14.000.000** |
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | **801.200.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos** | | | | |
| Especialista en Aguas | Muestreos | 8 | **3.000.000** | **24.000.000** |
| Técnico | Muestreos | 8 | **1.500.000** | **12.000.000** |
| Viáticos | Muestreos | 8 | **1.500.000** | **12.000.000** |
| Análisis químicos | Muestreos | 8 | **5.000.000** | **40.000.000** |
| Puntos de muestreo | | 2 | **Total** | **88.000.000** |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellados y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 9450 | **8.000** | **75.600.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **197.600.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |
| **Programa de apoyo a pequeños productores** | | | | |
| Capacitación con Ing. Agrónomo | unidad | 6 | **7.000.000** | **42.000.000** |
| Materiales | global | 6 | **2.000.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **54.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | 459.600.000 |
| Cambio a US$: | 7000 | 65.657 |

| | |
|---|---|
| TOTAL Gs. | 1.260.800.000 |
| TOTAL US$ | 180.114 |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## Tramo 13

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Tripticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |
| | | | **Total** | **14.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | **801.200.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos** | | | | |
| Especialista en Aguas | Muestreos | 8 | **3.000.000** | **24.000.000** |
| Técnico | Muestreos | 8 | **1.500.000** | **12.000.000** |
| Viáticos | Muestreos | 8 | **1.500.000** | **12.000.000** |
| Análisis químicos | Muestreos | 8 | **5.000.000** | **40.000.000** |
| Puntos de muestreo | | 2 | **Total** | **88.000.000** |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellados y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 14847 | **8.000** | **118.776.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **240.776.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |
| **Programa de Fortalecimiento a Comunidades Indígenas** | | | | |
| Profesional Social/Comunicacional | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Mejora de camino de Com. Mondaymi | global | 1 | **1.257.425.128** | **1.257.425.128** |
| Mejora de camino de Com. Tekoha Porã | global | 1 | **786.777.707** | **786.777.707** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pozo Artesiano - Sistema de agua potable | global | 1 | **473.621.892** | **473.621.892** |
| Electrificación - Cambio de postes | Km | 2,5 | **120.000.000** | **300.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 3 | **8.000.000** | **24.000.000** |
| Mejora del sistema de agua potable | global | 1 | **50.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **2.927.824.727** |
| | | | Total | **3.376.600.727** |
| | | Cambio a US$: | 7000 | **482.372** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL Gs.** | **4.177.800.727** |
| **TOTAL US$** | **596.829** |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## Tramo 14

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Tripticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |
| | | | **Total** | **14.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | **801.200.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellados y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 25043 | **8.000** | **200.344.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **322.344.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |
| | | | Total | **442.344.000** |
| | | Cambio a US$: | 7000 | **63.192** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL Gs.** | **1.243.544.000** |
| **TOTAL US$** | **177.649** |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## Tramo 15

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Tripticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |
| | | | **Total** | **14.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |
| | | | Total | **801.200.000** |
| | | Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellada y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 3780 | **8.000** | **30.240.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **152.240.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |
| **Programa de Fortalecimiento a Comunidades Indígenas** | | | | |
| Profesional Social/Comunicacional | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Camino paralelo | global | 1 | **1.703.744.065** | **1.703.744.065** |
| Bicisenda para acceso a escuela | global | 1 | **739.655.602** | **739.655.602** |
| Capacitaciones | jornada | 3 | **8.000.000** | **24.000.000** |
| Mejora del sistema de agua potable | global | 1 | **50.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **2.553.399.667** |
| | | | Total | **2.825.639.667** |
| | | Cambio a US$: | 7000 | **403.663** |
| | | | **TOTAL Gs.** | **3.626.839.667** |
| | | | **TOTAL US$** | **518.120** |

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — CIALPA SISTEMA DE CALIDAD CERTIFICADO

## Tramo 16

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS** | | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | | | | |
| Material impreso o radial | unidad | 3 | **1.500.000** | **4.500.000** |
| Cartel de obra | unidad | 2 | **2.000.000** | **4.000.000** |
| | | | **Total** | **8.500.000** |
| **Plan de Atención de Reclamos** | | | | |
| Cartel con contacto para reclamos | unidad | 2 | **1.200.000** | **2.400.000** |
| Línea telefónica de Reclamos | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Ficha de reclamos | mes | 24 | **50.000** | **1.200.000** |
| | | | **Total** | **8.400.000** |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | | | | |
| Aviso personal o radial | mes | 24 | **250.000** | **6.000.000** |
| Carteles de avisos | unidad | 10 | **500.000** | **5.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | | | | |
| Costes administrativos | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **60.000.000** |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | | | | |
| Implementación de medidas de mitigación | mes | 24 | **2.000.000** | **48.000.000** |
| | | | **Total** | **48.000.000** |
| **Plan de Manejo de explosivos** | | | | |
| Medidas de seguridad en cantera | mes | 1 | **5.000.000** | **5.000.000** |
| Especialista de Voladura | mes | 1 | **6.000.000** | **6.000.000** |
| | | | **Total** | **11.000.000** |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | | | | |
| Contenedores de basura | mes | 24 | **200.000** | **4.800.000** |
| Costes administrativos | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **16.800.000** |
| **Plan de Seguimiento y Control de las condiciones de higiene** | | | | |
| Equipos de protección personal | mes | 24 | **4.000.000** | **96.000.000** |
| Insumos de seguridad y salud ocupacional | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| | | | **Total** | **156.000.000** |
| **Programa de Seguridad industrial y Salud ocupacional** | | | | |
| Personal Enfermero | mes | 24 | **6.000.000** | **144.000.000** |
| Ambulancia equipada con chofer | mes | 24 | **5.000.000** | **120.000.000** |
| Botiquín de primeros auxilios | mes | 24 | **750.000** | **18.000.000** |
| | | | **Total** | **282.000.000** |
| **Programa de Educación a Obreros y Técnicos** | | | | |
| Personal de apoyo de capacitación | mes | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Tripticos y materiales de apoyo | mes | 4 | **500.000** | **2.000.000** |
| | | | **Total** | **14.000.000** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | | | | |
| Medidas de contingencias | mes | 24 | **500.000** | **12.000.000** |
| Extintores | unidad | 10 | **300.000** | **3.000.000** |
| | | | **Total** | **15.000.000** |
| **Programa de Señalización y Seguridad Vial** | | | | |
| Banderillero | mes | 24 | **2.500.000** | **60.000.000** |
| Señales de desvío y seguridad | unidad | 15 | **3.500.000** | **52.500.000** |
| | | | **Total** | **112.500.000** |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | | | | |
| Medidas de abandono de campamento | global | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Medidas de protección de canteras | cantera | 1 | **10.000.000** | **10.000.000** |
| | | | **Total** | **22.000.000** |
| **Plan de Monitoreo** | | | | |
| Medidas de monitoreo | mes | 24 | **1.500.000** | **36.000.000** |
| | | | **Total** | **36.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | Total | **801.200.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **114.457** |

| Componente | Unidad | Cantidad | Monto Gs | Total |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS INDIRECTOS** | | | | |
| **Programa de Monitoreo de Recursos Hídricos** | | | | |
| Especialista en Aguas | Muestreos | 4 | **3.000.000** | **12.000.000** |
| Técnico | Muestreos | 4 | **1.500.000** | **6.000.000** |
| Viáticos | Muestreos | 4 | **1.500.000** | **6.000.000** |
| Análisis químicos | Muestreos | 4 | **5.000.000** | **20.000.000** |
| Puntos de muestreo | | 1 | **Total** | **44.000.000** |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | | | | |
| Monitoreo de fauna (atropellados y avistados) | mes | 24 | **3.000.000** | **72.000.000** |
| Reposición con plantines | un | 7299 | **8.000** | **58.392.000** |
| Señalización de protección de fauna | un | 10 | **5.000.000** | **50.000.000** |
| | | | **Total** | **180.392.000** |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | | | | |
| Profesional Social con enfoque de género | mes | 6 | **6.000.000** | **36.000.000** |
| Curso SNNP Ministerio de Trabajo | semana | 1 | **12.000.000** | **12.000.000** |
| Capacitaciones | jornada | 6 | **8.000.000** | **48.000.000** |
| Seguimiento de cursos y pasantías | mes | 12 | **2.000.000** | **24.000.000** |
| | | | **Total** | **120.000.000** |
| **Programa de apoyo a pequeños productores** | | | | |
| Capacitación con Ing. Agrónomo | unidad | 6 | **7.000.000** | **42.000.000** |
| Materiales | global | 6 | **2.000.000** | **12.000.000** |
| | | | **Total** | **54.000.000** |

| | | |
|---|---|---|
| | **Total** | **398.392.000** |
| Cambio a US$: | 7000 | **56.913** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL Gs.** | **1.199.592.000** |
| **TOTAL US$** | **171.370** |

### 9.5.1 Resumen de presupuesto de PGA

En el siguiente cuadro se presenta el resumen del presupuesto de los caminos de estudio de Caaguazú.

**Cuadro 82. Presupuesto total de PGA**

| Presupuesto total de PGA | | |
|---|---|---|
| **Tramo** | **Precio Total (Gs)** | **Precio Total (USD)** |
| Tramo 01 | 1.179.928.000 | 168.561 |
| Tramo 02 | 1.296.320.000 | 185.189 |
| Tramo 03 | 1.128.760.000 | 161.251 |
| Tramo 04 | 1.282.096.000 | 183.157 |
| Tramo 05 | 1.587.560.000 | 226.794 |
| Tramo 06 | 1.177.320.000 | 168.189 |
| Tramo 07 | 1.236.720.000 | 176.674 |
| Tramo 08 | 1.175.280.000 | 167.897 |
| Tramo 09 | 1.160.776.000 | 165.825 |
| Tramo 11 | 1.136.080.000 | 162.297 |
| Tramo 12 | 1.260.800.000 | 180.114 |
| Tramo 13 | 4.177.800.727 | 596.829 |
| Tramo 14 | 1.243.544.000 | 177.649 |
| Tramo 15 | 3.626.839.667 | 518.120 |
| Tramo 16 | 1.199.592.000 | 171.370 |
| **TOTAL** | **23.869.416.394** | **3.409.917** |

Es importante aclarar que las medidas de adaptación de pasos de fauna, miradores de aves y la protección forestal de préstamos, están contemplados dentro del presupuesto general como con rubros independientes para cada camino por lo que no se ha contemplado dentro del presupuesto del PGA.

## 10. MONITOREO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PGA

Las actividades principales de monitoreo corresponden a:

- Controlar la ejecución adecuada y oportuna, de todos los Programas y Subprogramas desarrollados en el PGA.
- Actuar de interlocutor técnico entre las Empresas Contratistas, Consultores y el MOPC.
- Revisar los informes ambientales presentados por las Contratistas y Consultores a la DGSA del MOPC; Unidad Ejecutora
- Elaborar Informes de Síntesis para cada Programa implementado, incorporando los informes presentados por las Contratistas y/o Consultores de cada Programa.
- Realizar reuniones con los Consultores de cada Programa, a los efectos de obtener toda la información necesaria sobre el cumplimiento del PGA.
- Elaborar informes parciales, y un informe final.

El seguimiento del cumplimiento del PGA se deberá efectuar sobre la base de los indicadores incluidos en la tabla siguiente, en donde se detallan las herramientas de medición u observación y medios de verificación para cada programa establecido.

**Cuadro 83. Monitoreo del PGA**

| PROGRAMAS | INDICADORES DE SEGUIMIENTO | MEDICIÓN | MEDIO DE VERIFICACIÓN |
|---|---|---|---|
| **Programa de Fiscalización de Impactos Directos** | | | |
| **Plan de Información a la Comunidad** | Instalación de carteles de información pública con datos de la obra al inicio y fin del tramo | 2 Carteles de Información Pública de la obra | Registro fotográfico de carteles |
| | Reunión informativa con actores claves | 1 Reunión | Acta de reunión |
| | Comunicación a pobladores mediante trípticos sobre inicio y alcance de obras | Comunidad informada sobre inicio y alcance de la obra | Tríptico. Acta de entrega de material. Registro fotográfico georreferenciado de entrega de trípticos. Planilla de visitas a Pobladores. |
| | Spot Radial en medios de comunicación comunitaria. | | Jingle y facturas de pago. |
| **Plan de Atención de Reclamos** | Línea telefónica habilitada y personal encargado para recepción de reclamos | 1 Personal encargado y 1 línea telefónica para reclamos | Ficha de reclamos |
| | Instalación de oficina de consultas, quejas y reclamos en campamento. | Oficina de consultas y quejas en campamento | Registro Fotográfico georreferenciado. |
| | Trabajo casa por casa en frente de obras. | Visita a pobladores del AID. | Planilla de Registro y fotos georreferenciados. |
| **Programa de Interrupción de servicios públicos existentes** | Comunicación de cronograma de interrupción de servicios a la comunidad | Comunidad informada sobre la interrupción de servicios públicos | Avisos. Acta de entrega de avisos. Instalación de carteles en obra |
| | Instalación de carteles de obra de clausura y desvíos | Carteles instalados en obra | Registro fotográfico de carteles |
| **Plan de gestión de autorizaciones y permisos** | Permisos y autorizaciones de propietarios de viviendas afectados y de áreas de préstamos | Autorizaciones escritas de propietarios | Autorización firmada por propietarios de viviendas y áreas de préstamos |

| PROGRAMAS | INDICADORES DE SEGUIMIENTO | MEDICIÓN | MEDIO DE VERIFICACIÓN |
|---|---|---|---|
| | Gestión de habilitación del campamento, plantas industriales, canteras y áreas de préstamos que requieran licencia | Habilitaciones vigentes de campamento, plantas industriales, canteras y áreas de préstamos | Licencia Ambiental vigente del campamento, plantas, canteras y áreas de préstamos. |
| **Plan de seguimiento de las Medidas de Mitigación** | Trabajo de campo in situ para realizar controles de implementación del PGA | Visita y recorridos en obra, campamentos y proyectos asociados | Registro fotográfico |
| | Elaboración y control mediante lista de chequeo de medidas del PGA | Implementación mensual de lista de chequeo (checklist) | Checklist mensual en informes ambientales |
| **Plan de Manejo de explosivos** | Contar con habilitaciones y permisos correspondientes de canteras y uso de explosivos | Habilitaciones y permisos correspondientes para canteras y uso de explosivos | Licencia Ambiental de Cantera. Habilitación de cantera por el Viceministerio de Minas y Energías. Permiso para el uso de explosivo |
| | Elaborar Plan de Voladura y Comunicación para la comunidad | Comunidad informada sobre el Plan de Voladura de cantera | Plan de Voladura y Comunicación. Registro fotográfico de aviso a comunidad |
| | Contar con personal capacitado y con registro de explosivista de DIMABEL | Personal apto para el trabajo de voladura y con registro | Registro de explosivita de DIMABEL |
| **Plan de Manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, emisiones y efluentes** | Contar con basureros con bolsas y tapas en campamentos y obradores | Basureros distribuidos en campamentos y obradores | Registro fotográfico de basureros |
| | Disposición final adecuada en relleno sanitario (municipal o en campamento) | Residuos con disposición final adecuada | Factura de recolección municipal. Registro fotográfico de fosa sanitaria (campamento) |
| | Gestionar residuos peligrosos con empresas habilitadas | Residuos peligrosos gestionados adecuadamente | Factura y/o Certificado de Disposición Final con empresas habilitadas |
| | Designar una cuadrilla de limpieza para mantener limpios y en orden el campamento y zona de obras | Campamento y zona de obra en orden | Registro fotográfico de campamentos y zona de obra |
| | Contar con fosas sépticas para efluentes cloacales | Instalación de fosas de sépticas | Registro fotográfico |

| PROGRAMAS | INDICADORES DE SEGUIMIENTO | MEDICIÓN | MEDIO DE VERIFICACIÓN |
|---|---|---|---|
| | Mantenimiento periódico de vehículos y maquinarias | Maquinarias y vehículos en buenas condiciones mecánicas | Planilla de mantenimiento. Factura de mantenimiento. Registro fotográfico de vehículos y maquinarias en buenas condiciones |
| | Realizar riego en zonas de trabajo para evitar generar polvo | Vías y zona de trabajo húmedas | Registro fotográfico de vías y zona de obra regada |
| **Plan de seguimiento y control de las condiciones de higiene y seguridad** | Contar con bebederos o puntos de hidratación con agua potable para el personal | Disponibilidad de consumo de agua potable en obra | Registro fotográfico de agua potable |
| | Capacitar al personal sobre medida de higiene, seguridad y medicina laboral | Personales capacitados en temas de higiene, seguridad y medicina laboral | Registro de capacitación con temas, nombres y firmas de personales |
| | Iluminación suficiente en área de campamento y viviendas del personal | Campamento y viviendas bien iluminadas | Registro fotográfico |
| | Mantenimiento periódico de vehículos y maquinarias | Maquinarias y vehículos en buenas condiciones mecánicas | Planilla de mantenimiento. Factura de mantenimiento. Registro fotográfico de vehículos y maquinarias en buenas condiciones |
| **Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional** | Dotar a todo el personal de seguro de IPS | Personales con seguro de IPS | Listado de personal y constancias de pago de IPS (mensual) |
| | Contar con un vehículo de la empresa exclusivo o ambulancia suficientemente equipada para el traslado de accidentados | vehículo exclusivo o ambulancia bien equipada dependiendo de cantidad personal | Registro fotográfico de vehículo o ambulancia |
| | Gestionar convenio con centro de salud más cercano con servicios de urgencias | Convenio entre centro de salud y empresa contratista | Registro del convenio firmado por Centro de Salud y Contratista |
| | Dotar a todo el personal de equipos de protección personal | Personales con EPIS en obra | Acta de entrega de EPIS. Registro fotográfico de personales con EPIS |

| PROGRAMAS | INDICADORES DE SEGUIMIENTO | MEDICIÓN | MEDIO DE VERIFICACIÓN |
|---|---|---|---|
| | Contar con equipos de protección contra incendios | Equipos de protección contra incendios en campamento y áreas de trabajo | Registro fotográfico de equipos contra incendios. Comprobante de compra de equipos PCI |
| | Contar con botiquín suficientemente equipado en campamento | 1 Botiquín bien equipado en campamento | Registro fotográfico de botiquín. Factura de compra de botiquín |
| | Señalización en sectores del campamento y áreas de trabajo | Campamento y áreas de trabajo señalizadas | Registro fotográfico de áreas señalizadas |
| **Programa de Educación Ambiental a obreros y técnicos** | Elaborar un cronograma de capacitación que será desarrollado y aprobado por la Fiscalización y Supervisión del MOPC | Cronograma de capacitación con temas y plazos, aprobados por la Fiscalización y Supervisión | Cronograma de capacitación aprobado por la Fiscalización y Supervisión del MOPC |
| | Capacitaciones desarrolladas según cronograma | Personal técnico y obrero capacitado | Registro fotográfico de capacitación. Planilla de personal capacitado |
| | Entrega de materiales trípticos o flyers al personal durante capacitación | Personales capacitados y con materiales trípticos/flyers | Registro fotográfico de material. |
| **Plan de Emergencia y Contingencia** | Elaborar un Procedimiento en caso de Emergencias y Contingencias | Procedimiento de Emergencias escrito | Registro del Procedimiento de Emergencias |
| | Capacitar al personal cómo actuar en casos de emergencias | Personal capacitado en casos de emergencias | Registro de capacitación en casos de emergencias |
| **Programa de Señalización y Educación Vial** | Instalación de señalizaciones de seguridad vial en zona de obra | Carteles de señalización de seguridad vial en zona de obra | Registro fotográfico de señalizaciones en zona de obra |
| | Capacitación de Educación Vial a instituciones educativas | Alumnos de instituciones educativas capacitados en Educación Vial | Registro fotográfico de capacitación, Planilla de alumnos capacitados |
| **Programa de recuperación ambiental de áreas degradadas** | Donación de restos de materiales excedentes a los pobladores | Pobladores con restos de materiales de obra | Acta de entrega de material excedente a pobladores |

| PROGRAMAS | INDICADORES DE SEGUIMIENTO | MEDICIÓN | MEDIO DE VERIFICACIÓN |
|---|---|---|---|
| | Contar con una lista de áreas de préstamos con datos de volumen, progresiva, situación del préstamo y nombre del propietario | Áreas de préstamos debidamente registradas e identificadas | Planilla de áreas de préstamos con todos los datos indicados |
| | Implementar medidas de abandono a las áreas de préstamos, campamento, plantas y canteras | Áreas de préstamos, campamento, plantas y canteras con medidas de restauración y compensación | Registro fotográfico de áreas de préstamos. Nota de conformidad de propietarios. |
| **Plan de Monitoreo** | Implementar una planilla de control y verificación de medidas del PGA | Planilla de control y verificación de medidas establecidas en PGA | Planilla de control y verificación |
| **Plan de Limpieza de la Franja de Dominio** | Realizar la limpieza y despeje respetando el ancho mínimo dentro de la franja de dominio | Franja de dominio con limpieza mínima respetando el ancho mínimo | Registro fotográfico de antes y después de realizar la limpieza de la franja de dominio |
| | Realizar inventario de árboles y arbustos presentes dentro de la franja de dominio | Inventario de árboles y arbustos presentes en la franja de dominio | Planilla de inventario de árboles y arbustos |
| | Contar con permiso municipal para derribo de árboles | Permiso municipal para el derribo de árboles | Nota de aprobación del municipio para el derribo de árboles |
| | Compensación de 10 árboles para cada árbol talado | 10 árboles por cada árbol talado | Registro fotográfico de plantines como medida de compensación |
| **Programas de Gestión Ambiental de Impactos Indirectos** | | | |
| **Programa de Monitoreo de los Recursos Hídricos** | Realizar el monitoreo de calidad de agua de cauces hídricos | Cauces hídricos monitoreadas | Registro de resultado laboratorial de calidad de agua. Registro fotográfico de toma de muestra de agua |
| **Programa de Protección de Fauna y Flora** | Prohibición de caza de animales silvestres mediante capacitaciones e instalación de carteles | Personal capacitado en fauna silvestre | Registro fotográfico de capacitación. Registro fotográfico de carteles Planilla de capacitación al personal. |
| | Capacitación sobre manejo de serpientes | Personal capacitado sobre manejo de serpientes | Planilla de capacitación. Registro fotográfico de capacitación. |

| PROGRAMAS | INDICADORES DE SEGUIMIENTO | MEDICIÓN | MEDIO DE VERIFICACIÓN |
|---|---|---|---|
| | Realizar observación de fauna silvestre en área de influencia de la obra | Fauna silvestre observada | Planilla de observación e identificación de animales silvestres. Registro fotográfico de animales silvestres |
| | Realizar el rescate y relocalización de animales silvestres | Fauna silvestres rescatadas y relocalizadas | Planilla de rescate y relocalización de fauna silvestre. Registro fotográfico de fauna rescatada |
| | Realizar inventario de fauna atropellada | Fauna atropellada | Registro de fauna atropellada |
| | Instalación de señalización de reducción de velocidad y peligro de atropellamiento de fauna | Cantidad de carteles instalados para la protección de fauna | Registro fotográfico de señalización de protección de fauna |
| | Construcción de pasos de fauna | Pasos de fauna construida | Registro fotográfico de pasos de fauna |
| | Realizar plantación de plantines en espacios públicos de dominio municipal | Plantines en espacios públicos y recreativos | Registro fotográfico de plantines plantados en espacios públicos, |
| | Protección de bosques de galería | Bosques protectores de cauces sin afectaciones | Registro fotográfico de bosques protectores de cauces |
| **Programa de inclusión de mano de obra local con enfoque de género** | Elaboración de Manual de Convivencia | Manual de Convivencia implementado en obra | Evidencia documental del Manual de Convivencia |
| | Reunión de coordinación con autoridades municipales | Cantidad de reuniones | Acta de reunión. Registro fotográfico. |
| | Gestionar acuerdo con SNPP para capacitaciones | Acuerdo firmado con el SNPP | Evidencia documental del Acuerdo con el SNPP |
| | Realizar talleres de capacitación de sensibilización en aspectos de género | Talleres de capacitaciones | Lista de participantes. Registro fotográfico |
| | Inserción de pasantes mujeres en obras | Cantidad de mujeres en obra | Lista de pasantes mujeres contratadas. |

| PROGRAMAS | INDICADORES DE SEGUIMIENTO | MEDICIÓN | MEDIO DE VERIFICACIÓN |
|---|---|---|---|
| **Programa de apoyo a pequeños productores** | Relevamiento de las organizaciones e instituciones del sector | Listado de organizaciones e instituciones del sector | Informe Social con lista de organizaciones e instituciones del sector |
| | Elaboración de un Plan de Comercialización | Informes de avances de elaboración del Plan de comercialización | Informes Sociales. Plan de Comercialización |
| **Programa de Fortalecimiento de Comunidades Indígenas** | Realizar CCLPI a comunidades indígenas | Cantidad de consultas públicas | Actas de Consultas Públicas. Registro fotográfico. |
| | Implementar las medidas solicitadas por las comunidades indígenas | Avance de obras | Registro fotográfico. Actas de confirmidad de comunidades. |

# 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se ha realizado el **Estudio de Impacto Ambiental Preliminar** en cumplimiento de las normativas ambientales sobre la materia.

Se ha realizado el informe describiendo las acciones del Proyecto y las condiciones en las cuales se encuentra el Medio Ambiente actualmente. En base a ello se han determinado cuáles serían los impactos a generarse durante las etapas de construcción y operación, y se han establecido las medidas de mitigación que se deberán incorporar en cada una de las etapas.

El análisis sistemático de este proceso administrativo que contempla la Ley 294/93 y Reglamento 453/13 de EIA, demuestra que las acciones de este emprendimiento prácticamente si se ejecutan en tiempo y forma, producen un impacto ambiental compatible con el medio e incluso podrían mejorar en algunos aspectos las condiciones del medio ambiente del área de ejecución directa y sus alrededores, sean en el medio físico, biológico y antrópico, siempre que se apliquen las medidas de mitigación y se cumplan los planes y programas del PGA.

Estas vías vinculan con pueblos vecinos más grandes o ciudades o con vías de clasificación más altas y sirven a los corredores de viajes interurbanos más importantes. Con el nuevo diseño se permite una conexión "todo tiempo".

La mejora de las comunicaciones hará más fácil la salida de productos agrícolas y ganaderos y la llegada de mejores servicios a las Localidades cercanas por lo que la influencia indirecta será más importante. La falta de comunicación por tierra en periodos de lluvia quedará eliminada con la mejora de los caminos, con lo que se beneficiarán indirectamente localidades más alejadas, evitando grandes recorridos. Aspecto no sólo importante desde el punto de vista económico sino también para la accesibilidad a hospitales y escuelas.

Esta mejora de comunicación conlleva a una mayor facilidad de accesos y por tanto de transformación agrícola en toda la zona incluso de puntos naturales casi inaccesibles en la actualidad.

**MSc Lic. Luis I. Gracia Campo**
**Reg. MADES I-754**
**Consultor Ambiental**

## 12. REFERENCIAS


- BirdLife International. Aves del Paraguay. Disponible en: https://www.birdlife.org/birds/
- Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC). 2012. III Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas. Pdf.
- Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC). 2015. Compendio Estadístico Ambiental del Paraguay 2015. Pdf.
- Facultad de Ciencias Agrarias – FCA. Mapa taxonómico.
- Geología del Paraguay. Disponible en: https://www.geologiadelparaguay.com.py/.
- Google Earth Pro.
- Guía de Huellas y Señales de la Fauna del Paraguay. Ramón Villalba y Alberto Yanovsky. Año 2.000
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADES. Mapas y SINASIP. Disponible en: http://www.mades.gov.py/areas-tematicas/biodiversidad/areas-silvestres-protegidas/sinasip/
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADES. Vertederos. Disponible en: http://www.mades.gov.py/vertederos/
- Red Paraguaya de Conservación en Tierras Privadas. Reserva Natural Morombi. Disponible en: http://www.conservacionprivadapy.org/reservas/morombi.html
- Secretaria Técnica de Planificación – STP, Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos – DGEEC. Proyección de la población por sexo y edad, según distrito, 2000-2025. Revisión 2015.
- Weather Spark. El clima y el tiempo promedio en todo el año en Caaguazú (en línea). Disponible en: https://es.weatherspark.com/y/29289/Clima-promedio-en-Caaguaz%C3%BA-Paraguay-durante-todo-el-a%C3%B1o#Figures-PrecipitationProbability

# 13. EQUIPO DE CONSULTORES

- Lic. MSc Luis I. Gracia Campo – CTCA MADES I-754 Coordinador y Especialista Ambiental
- Ing. MSc. María Dora Amarilla Pavón, Especialista Ambiental.
- Ing. Eco. Rocío Notario, Especialista en Medio Biológico
- Lic. Sofía Gavilán, Especialista Social y en Comunidades Indígenas
- Lic. Fátima González, Especialista Social

# 14. ANEXOS

Los siguientes anexos se presentan de forma digital:

- Anexo 1 – Planos de ubicación de tramos de caminos vecinales
- Anexo 2 – Planos del proyecto de cada tramo
- Anexo 3 – Mapas temáticos según Resolución MADES Nº 135/22:
- Anexo 4 – Mapas ambientales:
- Anexo 5 – Afectaciones
- Anexo 6 – Pasivos ambientales y reconocimiento de tramos
- Anexo 7 – Registro fotográfico de Inventario Forestal
- Anexo 8 – Informe – Componente Comunidades Indígenas
- Anexo 9 – Informe – Componente Social: