MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES PARAGUAY | PARAGUÁI TETÃ REMBIAPO HA MARANDU MOTENONDEHA

GOBIERNO DEL PARAGUAY | PARAGUÁI REKUÁI

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

Programa de Mejoramiento de la Conectividad Rural

PR-L1196

"ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL (AAS) Y PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)"

Rehabilitación y Mejoramiento de la Ruta Departamental D044 Tramo Abaí-Tarumá-Tuna (Caazapá)

Elaborado por:

TRM SRL CONSULTORA DE INGENIERÍA

Abril, 2025

Programa el Mejoramiento de la Conectividad Rural

PR-L1196

TABLA DE CONTENIDO

PRIMERA PARTE: ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL (AAS) 13

1. RESUMEN EJECUTIVO 13

2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 15

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 18

3.1. Situación actual del tramo vial ***18***

3.2. Alternativas Analizadas ***19***

3.3. Características Principales del Proyecto ***20***

3.4. Análisis de puntos singulares ***28***

3.5. Principales Actividades ***30***

4. MARCO NORMATIVO 34

4.2. Convenios internacionales ratificados por Paraguay ***35***

4.3. Normativa Nacional ***36***

4.3.1. Aspectos ambientales e instrumentos de política de protección ***37***

4.3.2. Gestión Sociocultural y Derechos y condiciones laborales ***48***

4.3.3. Marco legal aplicado a la Biodiversidad ***52***

4.3.4. Licenciamiento Ambiental – Estudio de Impacto Ambiental (EIA) ***58***

4.4. Instituciones Involucradas ***59***

4.5. Categorización ambiental del Proyecto ***62***

4.6. Marco de Política Ambiental y Social del BID – Requerimientos aplicables a la Muestra ***69***

4.6.1. NDAS 1: Evaluación y Gestión de Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales ***70***

4.6.2. NDAS 2: Trabajo y Condiciones Laborales ***73***

4.6.3. NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación ***75***

4.6.4. NDAS 4: Salud y seguridad de la comunidad ***76***

4.6.5. NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario ***78***

4.6.6. NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos ***80***

4.6.7. NDAS 7: Pueblos indígenas *82*
4.6.8. NDAS 8: Patrimonio cultural *84*
4.6.9. NDAS 9: Igualdad de género *84*
4.6.10. NDAS 10: Participación de las partes interesadas y divulgación de la información *86*
5. DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y BENEFICIARIOS 89
5.1. Características Generales *89*
5.2. Condiciones Socioambientales Actuales *90*
5.2.1. Determinación de las áreas de Influencia del Proyecto *90*
5.2.2. Situación actual del AID – Sin Proyecto *91*
5.2.3. Medio Físico *92*
5.2.4. Medio Biológico *120*
5.2.4.1. Identificación de Hábitats en el área de influencia del proyecto *123*
5.2.4.2. Hábitats críticos en el área de influencia *136*
5.2.4.3. Análisis multitemporal de la deforestación *138*
5.2.4.4. Incidencia del Proyecto en la deforestación *141*
5.2.4.5. Servicios ambientales y ecosistémicos *143*
5.2.4.6. Línea de base biótica *147*
5.2.5. Medio Socioeconómico – Tramo Abaí – Tarumá – Tuna – Distrito de Abai *157*
6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS 181
6.1. Identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales *182*
6.2. Evaluación y Jerarquización de Impactos Socioambientales *193*
6.3. Jerarquización de Impactos Socioambientales *201*
6.3.1. Jerarquización de Impactos Socioambientales Negativos – Etapa de Construcción y Operación *201*
6.3.2. Jerarquización de Impactos Socioambientales Positivos – Etapa de Construcción y Operación *203*
6.4. Metodología de Evaluación de Riesgos de Desastres y Cambio Climático *204*
6.4.1. Fase 1: Screening y clasificación *206*
6.4.2. Fase 2: Evaluación cualitativa del Riesgo *217*
6.5. Conclusiones y Recomendaciones *226*
SEGUNDA PARTE: PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS) 228

1. INTRODUCCIÓN 228

2. OBJETIVOS 229

3. ALCANCE Y CONTENIDO 229

3.1. Plan de Manejo Ambiental y Social (PMAS) – Etapa de Construcción ***232***

3.1.1. Justificación ***232***

3.1.2. Objetivos ***232***

3.1.3. Descripción Técnica ***233***

3.1.4. Responsabilidades Institucionales ***259***

3.1.5. Cronograma de Ejecución y Costos ***259***

3.2. Plan de Gestión de Riesgos de Desastres y Cambio Climático (PGRDCC) ***260***

3.2.1. Objetivo General ***260***

3.2.2. Objetivos Específicos ***260***

3.2.3. Componentes del Plan ***260***

3.2.4. Presupuesto y Financiación ***272***

3.2.5. Conclusiones ***272***

3.3. Plan de Acción de la Biodiversidad ***273***

3.3.1. Descripción del proyecto ***273***

3.3.2. Análisis de alternativas ***273***

3.3.3. Línea de base referencial ***273***

3.3.4. Evaluación del hábitat crítico ***273***

3.3.5. Evaluación de los impactos sobre la biodiversidad en hábitats críticos 274

3.3.6. Valoración de los impactos ambientales ***275***

3.3.7. Transformación de Hábitats por las Obras Viales en la Franja de Dominio ***277***

3.3.8. Medidas de mitigación ***278***

Disposición final 284

Reposición forestal 285

Consideraciones para la reposición a ser tenidas en cuenta 285

3.4. Plan de Gestión Social ***293***

3.4.1. Programa de Comunicación (PCOM) ***293***

3.4.2. Plan Integral de Seguridad Vial para Comunidades Rurales e Indígena ***295***

3.4.3. Programa de Capacitación y sensiblización para la igualdad de Derechos *298*

3.4.4. Plan de afectación de activos y Restitución de Medios de Vida (PAARMV) *301*

3.4.5. Programa de Fortalecimiento a Gobiernos Locales En Educación Vial 308

4. ANEXO I - LISTA DE ESPECIES DE FAUNA Y FLORA 311

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 327

LISTA DE TABLAS

Tabla N°1. **VINCULACIÓN CON EL PND 2030** 16

Tabla N°2. **PUENTES DE H° A°** 22

Tabla N°3. **ALCANTARILLAS PROYECTADAS** 26

Tabla N°4. **ANÁLISIS DE PUNTOS SINGULARES DEL DISEÑO** 28

Tabla N°5. **CONVENIOS INTERNACIONALES VIGENTES DE MAYOR RELEVANCIA RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE** 35

Tabla N°6. **NORMATIVA NACIONAL DE MAYOR RELEVANCIA RELACIONADA CON LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE** 38

Tabla N°7. **NORMATIVA NACIONAL DE MAYOR RELEVANCIA RELACIONADA CON GESTIÓN SOCIAL Y DERECHOS Y CONDICIONES LABORALES** 48

Tabla N°8. **NORMATIVA NACIONAL DE MAYOR RELEVANCIA RELACIONADA CON BIODIVERSIDAD** 53

Tabla N°9. **POTENCIALIDAD DE UN PROYECTO VIAL PARA GENERAR IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES EN FUNCIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE SUS OBRAS Y SU JERARQUÍA** 65

Tabla N°10. **ANÁLISIS DEL TIPO DE PROYECTO SEGÚN LA SENSIBILIDAD DEL MEDIO NATURAL Y SOCIAL** 65

Tabla N°11. **CLASIFICACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DE UN PROYECTO EN FUNCIÓN DE SU POTENCIALIDAD DE GENERAR IMPACTOS Y DE LA SENSIBILIDAD DEL MEDIO DONDE SE IMPLANTARÁ** 67

Tabla N°12. **FICHA DE CLASIFICACIÓN PRELIMINAR – TRAMO ABAÍ-TARUMÁ-TUNA** 68

Tabla N°13. **PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA – ARROYO CAPIIBARY** 97

Tabla N°14. **PARÁMETROS MEDIDOS *IN SITU*** 98

Tabla N°15. **PARÁMETROS ANALIZADOS EN LABORATORIO** 98

Tabla N°16. **ESTACIÓN METEOROLÓGICA – Distrito de Caazapá** 99

Tabla N°17. **RESUMEN MENSUAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES METEOROLÓGICAS – ESTACIÓN METEOROLÓGICA CAAZAPÁ – 2023** 99

Tabla N°18. **TEMPERATURAS MEDIAS Y EXTREMAS MENSUALES - ESTACIÓN METEOROLÓGICA CAAZAPÁ – 2023** 102

Tabla N°19. **PARÁMETROS PERMISIBLES DE CALIDAD DE AIRE SEGÚN RESOLUCION N°259/15.** 104

Tabla N°20. **DATOS DE PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL Y ANOMALÍAS POR DEPARTAMENTO** 121

Tabla N°21. **ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DENTRO DEL BAAPA** 130

Tabla N° 22. **VARIACIÓN DE LA COBERTURA BOSCOSA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO – PERIODO 2018 – 2024** 140

Tabla N° 23. **RESULTADOS DEL TALLER SOBRE SERVICIOS AMBIENTALES**..... 145

Tabla N° 24. **FLORA- IMPORTANCIA Y USOS PARA LA COMUNIDAD** 146

Tabla N° 25. **Servicios Ambientales en el Municipio de ABAI**..... 147

Tabla N° 26. **PROMEDIO DE EDADES DEL DISTRITO DE ABAI SEGÚN POBLACIÓN URBANO Y RURAL (INE)** 158

Tabla N°27. **VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS** 158

Tabla N°28. **USO ACTUAL DEL SUELO – AII – TRAMO ABAI – TARUMÁ – TUNA**.... 179

Tabla N°29. **ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO** 182

Tabla N°30. **MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES – TRAMO ABAI – TARUMÁ - TUNA** 184

Tabla N°31. **EVALUACIÓN DE IMPACTOS – VALORES NUMÉRICOS CONSIDERADOS** 194

Tabla N°32. **EVALUACIÓN DE IMPACTOS – PESOS CONSIDERADOS**..... 195

Tabla N°33. **Matriz de Evaluación de Impactos – Tramo Vecinal Abaí - Taruma – Tuna**..... 196

Tabla N°34. **IMPACTOS NEGATIVOS DE IMPORTANCIA "ALTA". "MEDIA" Y "BAJA" – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN** 201

Tabla N°35. **IMPACTOS NEGATIVOS DE IMPORTANCIA "ALTA". "MEDIA" Y "BAJA" – ETAPA DE OPERACIÓN**..... 202

Tabla N°36. **IMPACTOS POSITIVOS DE IMPORTANCIA "ALTA". "MEDIA" Y "BAJA" – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN** 203

Tabla N°37. **IMPACTOS POSITIVOS DE IMPORTANCIA "ALTA". "MEDIA" Y "BAJA" – ETAPA DE OPERACIÓN**..... 203

Tabla N°38. **RESUMEN DE AMENAZAS NATURALES**..... 213

Tabla N°39. **CLASIFICACIÓN DE CRITICIDAD**..... 217

Tabla N°40. **PRECIPITACIONES (MM) ADOPTADAS PARA CUENCAS MEDIANAS Y GRANDES** 219

Tabla N°41. **CAUDALES RESULTANTES DE LA MODELACIÓN CON HMS PARA DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO** 222

Tabla N°42. **CAUDALES OBTENIDOS PARA CADA OBRA DE DRENAJE**..... 222

Tabla N° 43. **PLANES Y PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL – PGAS** 229

Tabla N°44. **PLAN DE MANEJO SOCIOAMBIENTAL (PMAS)– ETAPA DE CONSTRUCCIÓN** 233

Tabla N° 45. **VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES** 275

Tabla N° 45. **PRECATASTRO – REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RUTA DEPARTAMENTAL D044; TRAMO ABAÍ – TARUMÁ - TUNA**..... 302

Tabla N° 47. **LISTA DE ESPECIES DE ANFIBIOS REGISTRADAS EN EL DEPARTAMENTO DE CAAZAPÁ.**..... 311

Tabla N° 48. **LISTA DE ESPECIES DE REPTILES DE REPTILES REGISTRADAS PARA LA RUTA DEPARTAMENTAL EN LA ZONA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA (20 KM DE BUFFER)** .. 313

Tabla N° 49. **LISTA DE ESPECIES DE AVES** 315

Tabla N° 50. **LISTA DE ESPECIES DE MAMÍFEROS** 321

Tabla N° 51. **LISTA DE ESPECIES DE FLORA REGISTRADOS EN LOS REMANENTES BOSCOSOS ENCONTRADOS EN EL TRAMO**..... 323

Tabla N° 52. **LISTA DE ESPECIES DE FLORA REGISTRADOS EN HUMEDALES MODIFICADOS EN EL TRAMO.** 324

LISTA DE FIGURAS

Ilustración N° 1. **MAPA DE UBICACIÓN – TRAMO: RUTA DEPARTAMENTAL D044 TRAMO ABAÍ-TARUMA-TUNA** 17

Ilustración N° 2. **ALTERNATIVA TECNOLÓGICA SELECCIONADA**.....19

Ilustración N° 3. **ALTERNATIVA TECNOLÓGICA OPTIMIZADA SELECCIONADA**.....20

Ilustración N° 4. **SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO – TRAMO ABAI – TARUMÁ - TUNA** .21

Ilustración N° 5. **SECCIÓN TRANSVERSAL - PUENTE PROG. 4+140** 22

Ilustración N° 6. **VISTA LATERAL - PUENTE PROG. 4+140** 22

Ilustración N° 7. **SECCIÓN TRANSVERSAL - PUENTE PROG. 4+600** 23

Ilustración N° 8. **VISTA LATERAL - PUENTE PROG. 4+600** 23

Ilustración N° 9. **SECCIÓN TRANSVERSAL - PUENTE PROG. 8+055** 24

Ilustración N° 10. **VISTA LATERAL - PUENTE PROG. 8+055**.....24

Ilustración N° 11. **SECCIÓN TRANSVERSAL - PUENTE PROG. 8+100**.....24

Ilustración N° 12. **VISTA LATERAL - PUENTE PROG. 8+100**.....24

Ilustración N° 13. **SECCIÓN TRANSVERSAL - PUENTE PROG. 10+690** 25

Ilustración N° 14. **VISTA LATERAL - PUENTE PROG. 10+690** 25

Ilustración N° 15. **ORGANIGRAMA – DGSA - MOPC** 61

Ilustración N° 16. **MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA – MEDIO ABIÓTICO Y SOCIOECONOMICO** 90

Ilustración N° 17. **MAPA IMAGEN DE ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA – MEDIO BIÓTICO** 91

Ilustración N° 18. **MAPA GEOLÓGICO REGIONAL – CAAZAPÁ** 93

Ilustración N° 19. **PLANTA GEOTÉCNICO GENERAL DEL TRAZADO**.....94

Ilustración N° 20. **SUBCUENCAS PORTANTES – TRAMO ABAI-TARUMÁ-TUNA**.....95

Ilustración N° 21. **MAPA HIDROGEOLÓGICO REGION ORIENTAL DE PARAGUAY** .96

Ilustración N° 22. **PRECIPITACIÓN TOTAL ACUMULADA MENSUAL Y LA NORMAL MENSUAL, PERIODO 1991-2020** 100

Ilustración N° 23. **MAPA DE PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL ACUMULADA** 100

Ilustración N° 24. **MAPA DE ANOMALÍA DE LA PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL**... 101

Ilustración N° 25. **TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y VALORES EXTREMOS MENSUALES DE LA MÁXIMA Y MÍNIMA – 2023** 102

Ilustración N° 26. **MAPA DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL** 103

Ilustración N° 27. **MAPA DE ANOMALÍA A LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL** 103

Ilustración N° 28. **DATOS HORARIOS DE CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO MENOR A 10 MICRONES Y MENOR A 2,5 MICRONES, DESDE EL 1 DE MARZO 2021 HASTA EL 25 DE MARZO 2021** ..... **Error! Bookmark not defined.**

Ilustración N° 29. **PM 2,5 – Setiembre/2024**..... 105

Ilustración N° 30. **TEMPERATURA MEDIA ANUAL A NIVEL PAÍS, NORMAL CLIMATOLÓGICA 1961-1990 Y TENDENCIA LINEAL. PERÍODO 1956-2019** 106

Ilustración N° 31. **ANOMALÍA DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL DEL PARAGUAY, RESPECTO DE LA MEDIA DEL PERIODO 1961-1990** 107

Ilustración N° 32. **PRECIPITACIÓN TOTAL MEDIA ANUAL A NIVEL PAIS (BARRA AZUL) Y TENDENCIA LINEAL (LÍNEA NEGRA). FLECHA VERTICAL INDICA AÑOS CON EL NIÑO FUERTE (∆TSM ≥ 1,5°C)50. PERÍODO 1950-2019** 108

Ilustración N° 33. **CANTIDAD DE OLAS DE CALOR MEDIO ANUAL EN PARAGUAY. PERÍODO 1980-2019** 109

Ilustración N° 34. **AÑOS CON SEQUÍAS MODERADAS Y SEQUÍAS FUERTES EN PARAGUAY EN EL PERÍODO 1960-2019** 109

Ilustración N° 35. **PRECIPITACIÓN ACUMULADA EN MARZO DEL AÑO 2019** 110

Ilustración N° 36. **MAPA DE AMENAZA DE INUNDACIÓN POR DESBORDE DE LOS RÍOS PARAGUAY Y PARANÁ SEGÚN CUENCAS HÍDRICAS**..... 113

Ilustración N° 37. **INDICADORES DE CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN (NIVEL ALTO)** 117

Ilustración N° 38. **VARIACIÓN DE RENDIMIENTO DE LOS RUBROS EN EL DEPARTAMENTO DE CAAZAPÁ.** 119

Ilustración N° 39. **MAPA DE ECORREGIONES** 120

Ilustración N° 40. **MAPA DE USO ACTUAL DE LA TIERRA – ÁREA DE INFLUENCIA BIÓTICA** 122

Ilustración N° 41. **ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN**..... 126

Ilustración N° 42. **MAPA DEL BOSQUE ATLÁNTICO DEL ALTO PARANÁ (BAAPA)** 127

Ilustración N° 43. **MAPA DE HÁBITATS CRÍTICOS** 137

Ilustración N° 44. **MAPA DE HÁBITATS CRÍTICOS** 138

Ilustración N° 45. **MAPA DE ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE COBERTURA FORESTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ABAÍ – TARUMÁ – TUNA** 139

Ilustración N° 46. **RIQUEZA DE ESPECIES DE ANFIBIOS REGISTRADAS PARA EL TRAMO ABA'I – TARUMÁ – TUNA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA (BUFFER DE 20 KM)** 150

Ilustración N° 47. **ESTADO DE CONSERVACIÓN DE ANFIBIOS REGISTRADOS PARA EL TRAMO ABA'I – TARUMÁ – TUNA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA (BUFFER DE 20 KM)** 151

Ilustración N° 48. **RIQUEZA DE ESPECIES DE REPTILES REGISTRADAS PARA EL TRAMO ABA'I – TARUMÁ – TUNA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA (BUFFER DE 20 KM)** 152

Ilustración N° 49. **ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS REPTILES REGISTRADOS PARA LA RUTA D044, TRAMO ABA'I – TARUMÁ – TUNA, EN EL DEPARTAMENTO DE CAAZAPÁ Y SU ÁREA DE INFLUENCIA (20 KM DE BUFFER)** 153

Ilustración N° 50. **INSTITUCIONES EDUCATIVAS POR ZONA – DISTRITO DE ABAI** . 160

Ilustración N° 51. **MATRICULACIÓN ESCUELA BÁSICA N° 1799 – SAN ROQUE – COMPAÑÍA CAPIITINDY** 165

Ilustración N° 52. **MATRICULACIÓN COLEGIO NACIONAL CAPIITINDY – COMPAÑÍA CAPIITINDY** 166

Ilustración N° 53. **MATRICULACIÓN ESCUELA BÁSICA N° 5135 SAN BLAS – COMPAÑÍA KM. 10** 168

Ilustración N° 54. **MATRICULACIÓN ESCUELA BÁSICA N° 5136 Y COLEGIO NACIONAL CESAR MOREL – COMPAÑÍA SAN MARCOS - TARUMÁ**..... 170

Ilustración N° 55. **MATRICULACIÓN ESCUELA BÁSICA N° 3003 - JOSÉ SEGUNDO DECOUD– COMPAÑÍA TARUMÁ**..... 172

Ilustración N° 56. **MATRICULACIÓN COLEGIO NACIONAL TARUMÁ – COMPAÑÍA TARUMÁ**..... 173

Ilustración N° 57. **MATRICULACIÓN - ESCUELA BÁSICA N° 1798 - ANDRÉS RODRÍGUEZ – COMPAÑÍA TUNA** 175

Ilustración N° 58. **MATRICULACIÓN - COLEGIO NACIONAL AVELINO MARTÍNEZ – COMPAÑÍA TUNA** 176

Ilustración N° 59. **MAPA DE USO ACTUAL DE LA TIERRA – AII – TRAMO ABAI – TARUMÁ - TUNA** 179

Ilustración N° 60. **MAPA ARQUEOLÓGICO DEL PARAGUAY PREHISTÓRICO**..... 180

Ilustración N° 61. **MAPA DE RECURRENCIA DE TORMENTAS REGISTRADAS EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS (1998-2017) SEGÚN DISTRITO** 207

Ilustración N° 62. **MAPA DE RIESGO DE INUNDACIÓN -TRAMO ABAÍ – TUNA (BUFFER 1000 m.)**..... 209

Ilustración N° 63. **MAPA DE RIESGO DE INUNDACIÓN -TRAMO ABAÍ – TUNA (BUFFER 5000 m.)**..... 210

Ilustración N° 64. **MAPA DE AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES SEGÚN DISTRITO** 211

Ilustración N° 65. **MAPA DE AMENAZA DE HELADA (AFECTACIÓN EN ÁREAS PRODUCTIVAS) SEGÚN DISTRITO** 212

Ilustración N° 66. **GRÁFICO DE CRITICIDAD PARA INFRAESTRUCTURA VIAL (BID, 2019)**..... 216

Ilustración N° 67. **REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA CURVA IDF DE LA FIUNA EN LA ESTACIÓN DE VILLARRICA**..... 219

Ilustración N° 68. **SUBCUENCAS DE ESTUDIO DEL TRAMO ABAÍ – TARUMÁ - TUNA** 220

Lista de Siglas y Abreviaturas

AAS	Análisis Ambiental y Social
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CDC	Centro de Datos para la Conservación – MADES
CCLPI	Consulta de Consentimiento Libre Previa e Informada
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
DCV	Dirección de Caminos Vecinales
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental del MSP y BS
DMH	Dirección de Meteorología e Hidrología
DINAC	Dirección Nacional de Aeronáutica Civil
EIAp	Estudio de Impacto Ambiental preliminar
ETAG	Especificaciones Técnicas Generales para Obras Viales
FEAP	Ficha de Evaluación Ambiental Preliminar
MADES	Ministerio del Ambiental y Desarrollo Sostenible
MEC	Ministerio de Educación y Cultura
MGAS	Marco de Gestión Ambiental y Social
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
MPAS	Marco de Política Ambiental y Social
MSP y BS	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social
OE	Organismo Ejecutor
OMM	Organización Meteorológica Mundial
NDAS	Normas de Desempeño Ambiental y Social
PGAS	Plan de Gestión Ambiental y Social
PGRD	Plan Gestión de Riesgos de Desastres
PRI	Plan de Reasentamiento Involuntario
PPI	Plan de Pueblos Indígenas
SGAS	Sistema de Gestión Ambiental y Social

PRIMERA PARTE: ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIAL (AAS)

1. RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo general del programa es mejorar la competitividad del sector agropecuario y el desarrollo económico y social de la población rural. Los objetivos específicos son: (i) mejorar la accesibilidad de las poblaciones rurales a servicios sociales; y (ii) mejorar la calidad de la infraestructura vial de la red de caminos vecinales intervenida.

El Programa tiene un Componente Único que consiste en el Mejoramiento de la red vecinal (US$69.950.000). Este componente financiará la mejora de aproximadamente 123 km de caminos vecinales, estudios y proyectos de ingeniería, estudios socioambientales, y la fiscalización técnica y socioambiental de las obras, seleccionadas según los criterios de elegibilidad (¶2.5). Las obras comprenderán: mejoramiento estructural de las vías, construcción de drenajes, medidas para control de erosión y protección de taludes, superficie de rodadura mejoradas como tratamiento superficial doble o asfalto, construcción de puentes, y mantenimiento de los caminos mejorados por cuatro (4) años. Estas mejoras fortalecerán la resiliencia de los caminos, garantizando mayor durabilidad y resistencia ante eventos climáticos extremos.

Se presenta a continuación el documento Análisis Ambiental y Social (AAS) y el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) del Proyecto Rehabilitación y Mejoramiento de la Ruta Departamental D044 Tramo Abaí-Tarumá-Tuna, en el Distrito de Abai (Departamento de Caazapá) en el que se identifican y analizan los potenciales riesgos e impactos sociales y ambientales de la ejecución, operación y mantenimiento del proyecto y se definen medidas de gestión para prevenir, reducir, mitigar y/o compensar estos impactos.

De acuerdo con el Marco de Política Ambiental y Social (MPAS) del BID, el programa tiene una clasificación de impacto ambiental y social Categoría "B". Los principales impactos negativos de los proyectos asociados al programa ocurrirán durante la construcción, destacándose: molestias por ruido y emisiones de las obras, desechos sólidos, riesgos de seguridad y salud de trabajadores, limitaciones temporales de acceso y reposiciones temporales de servicios afectados. Estos impactos serán localizados, temporales y de intensidad media a baja, siendo posible aplicar medidas de mitigación y buenas prácticas constructivas que garanticen el cumplimiento de la normativa nacional, municipal y las Normas de Desempeño Ambiental y Social del MPAS. El programa no implicará desplazamiento físico, sin embargo, podría generar afectación de actividades económicas.

El presente AAS contiene: (i). descripción de la tipología, ubicación y caracterización, y un resumen del alcance del proyecto, el marco institucional y legal respecto a los temas socio ambientales, un diagnóstico y caracterización del área de influencia, características geológicas, hidrológicas y aspectos climáticos, identificación de amenazas naturales y vulnerabilidad, caracterización de la ecorregión, identificación de biodiversidad de especies amenazadas y endémicas; condiciones socioeconómicas de los beneficiarios, comunidades involucradas en el proyecto, población beneficiaria del proyecto;(ii). La Identificación, valoración, evaluación de Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales y las medidas de prevención y mitigación; (iii). El plan de participación de partes interesadas y el mecanismo de atención de quejas y reclamos.

Con relación a los aspectos ambientales y sociales en el presente AAS se indica lo siguiente:

a) *Aspectos ambientales*:

Se identificaron los impactos potenciales propios de la actividad de construcción de rehabilitación y mejoramiento vial de similares características, tales como; alteración a la calidad del aire, incremento de niveles de presión sonora, alteración de la calidad de agua, contaminación del suelo o alteración de su estructura, riesgo de erosión del suelo en el medio físico.

En el medio biológico, la afectación de la vegetación, principalmente de bosques en galería del entorno de cauces hídricos por construcción de puentes, restauración del área, perturbación de la fauna, incluyendo el riesgo de atropellamiento de animales, entre otros.

Es importante el análisis de impactos indirectos sobre la pérdida de biodiversidad y/o modificación de hábitats terrestres, que permita plantear medidas de mitigación a través de acciones concretas. Además, se está estableciendo una línea base más específica sobre el estado de la biodiversidad local, para la determinación y clasificación de áreas con biodiversidad frágil, la determinación de existencia de especies amenazadas de flora y fauna; así como identificar los servicios ecosistémicos.

b) Aspectos sociales:

Los principales impactos potenciales negativos identificados en el medio social son: riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales; riesgo de violencia de género; aumento de riesgo de accidentes de la población aledaña; riesgo de falla en los componentes del proyecto por amenazas naturales y sus consecuencias sobre la población; afectación del estilo de vida y confort (por polvo, ruidos y vibraciones);

afectación a accesos, desplazamiento económico temporal, afectación temporaria de la Comunidad Indígena Cerrito.

En relación a los impactos positivos de mayor importancia se generan en la etapa de Operación, tales como: mejora de acceso a infraestructuras de servicios, mejora en confort y seguridad, incremento del valor de la tierra, disminución de los tiempos de traslados, entre otros, con la consecuente mejor calidad de vida.

Todas las medidas de mitigación para impactos ambientales y sociales, negativos identificados y evaluados contarán con un presupuesto asociado al proyecto, a ser ejecutado en la etapa de construcción, operación y mantenimiento.

2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

A través del Decreto N° 2.794 de fecha 16 de diciembre d 2014, el Poder Ejecutivo de la República del Paraguay a través del Ministerio de Hacienda, actual Ministerio de Economía y Finanzas aprobó el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 (PND 2030), que cuenta con tres ejes estratégicos para: la reducción de la pobreza y desarrollo social, el crecimiento económico inclusivo, y la inserción del Paraguay al mundo.

Este proyecto se encuentra alineado al Eje Estratégico de Crecimiento Económico Inclusivo que focaliza la mejora de la Competitividad e Innovación con una Gestión Pública Eficiente y Transparente, y Ordenamiento Territorial. Además de Inserción de Paraguay en el Mundo mediante Integración económica regional.

Eje Estratégicos del PND 2030:

1. Reducción de la pobreza y Desarrollo Social

1.1 Desarrollo Social Equitativo

1.2 Desarrollo Local Participativo

2. Crecimiento Económico Inclusivo

2.1. Competitividad e Innovación

2.2. Regionalización y Diversificación Productiva

Tabla N°1. **VINCULACIÓN CON EL PND 2030**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2030		LÍNEAS TRANSVERSALES			
		Igualdad de Oportunidades	**Gestión Pública Eficiente y Transparente**	**Ordenamiento y Desarrollo Territorial**	**Sostenibilidad Ambiental**
EJES ESTRATÉGICOS	**Reducción de la pobreza y Desarrollo Social**	Desarrollo Social Equitativo	Servicios Sociales de Calidad	Desarrollo Local Participativo	Hábitat Adecuado y Sostenible
	Crecimiento Económico Inclusivo	Empleo y Seguridad Social	Competitividad e Innovación	Regionalización y Diversificación Productiva	Valorización del Capital Ambiental
	Proyección de Paraguay en el Mundo	Igualdad de Oportunidades en un Mundo Globalizado	Atracción de Inversiones, Comercio Exterior e Imagen País	Integración Económica Regional	Sostenibilidad del Hábitat Global
	Fortalecimiento Político Institucional	Acceso a los Derechos Humanos, mejorar la justicia y la seguridad	Modernización de la Administración Pública	Descentralización efectiva	Protección y Defensa del Medio Ambiente y los Recursos Naturales

Fuente: PND 2030

Como parte de la Estrategia de Competitividad e Innovación se incluye la *seguridad jurídica y desarrollo de un gobierno abierto, transparente y eficiente, con adecuado apoyo a la producción y mejoramiento de la infraestructura de transporte, logística y telecomunicaciones, teniendo como fundamentos la educación superior, la innovación, la investigación y el desarrollo tecnológico,* y entre los objetivos claves se incluye: *Consolidar una red de transporte multimodal eficiente (fluvial, aéreo, terrestre, ferroviario) que disminuya los costos logísticos promedios a niveles competitivos internacionalmente*. previéndose, entre otros: Mejorar la Conectividad interna y externa.

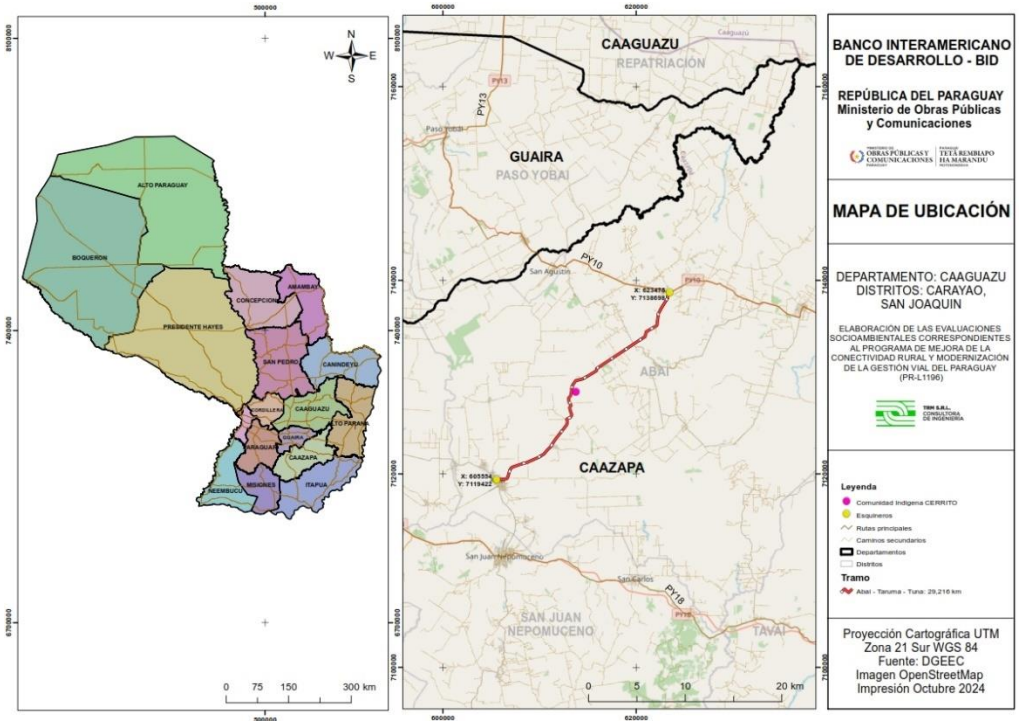
También existe una concordancia con los Objetivos y Metas de Desarrollo Sostenible (ODS), que tiene en cuenta que la inversión en infraestructura y la innovación son motores fundamentales del crecimiento y el desarrollo económico. Con más de la mitad de la población mundial viviendo en ciudades, el transporte masivo y la energía renovable son cada vez más importantes, así como también el crecimiento de nuevas industrias y de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

En este contexto y a fin de continuar con los esfuerzos para incrementar el servicio de infraestructura vial en las áreas rurales y alcanzar las metas de acceso universal el Gobierno de Paraguay está gestionando a través

del BID el financiamiento para la ejecución del Programa para la *Modernización de la Gestión de la Red Vial del Paraguay y Conectividad Rurales,* el cual busca el Mejoramiento de la red vecinal en 106.17 km. y construcción de Puentes.

El proyecto considerado para el desarrollo del presente AAS/PGAS comprende la construcción de la Rehabilitación y Mejoramiento del tramo Abai – Tarumá – Tuna de 29,216 km. de longitud aproximada, en el Departamento de Caazapá.

Ilustración N° 1. **MAPA DE UBICACIÓN – TRAMO: RUTA DEPARTAMENTAL D044 TRAMO ABAÍ-TARUMA-TUNA**



Fuente: Elaboración propia

El AAS/PGAS se basa en la información procedente de los Estudios del Proyecto, complementada con información secundaria y primaria adicional recopilada entre agosto y octubre de 2024.

El presente documento está organizado según la siguiente estructura:

- **Primera parte,** el análisis ambiental y social del subproyecto que corresponde al proyecto de la muestra de la región del Caazapá.
- **Segunda parte,** planes de gestión ambiental y social del subproyecto que corresponde al proyecto de la muestra de la región del Caazapá.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El tramo Abai – Tarumá - Tuna, de 29,216 km, con coordenadas UTM 21J de inicio y fin respectivamente X:605578,473 Y: 7119412,482 y X:623504,576 Y: 7138684,799 respectivamente, está ubicado en el Distrito de Abai, Departamento de Caazapá, y forma parte de un proyecto más amplio de mejoramiento de caminos vecinales en Paraguay, que busca mejorar la conectividad rural. Este tramo se caracteriza por ser una vía ya existente, cuyo mejoramiento implica trabajos de rectificación, rehabilitación y mejoramiento.

3.1. Situación actual del tramo vial

La sección transversal actual consta de una calzada única con un ancho medio de 7 m y un solo carril.

En planimetría, el trazado actual incluye varios tramos que atraviesan áreas urbanas o zonas pobladas. Se inicia en el tejido urbano de Abaí, y se desarrolla pasando por las comunidades de Capiitindy – suburbano (entre las Progs. 6+700 y 7+500) y Tarumá (entre las Progs. 19+200 y 21+600) y concluye en el centro urbano de Tuna.

En relación a las condiciones altimétricas, se pueden considerar tres tramos bien diferenciados. Dos tramos más llanos ubicados al principio y al final y un tramo central entre la Prog. 10+000 a la Prog. 17+500, donde se suceden varios cruces de quebradas y arroyos con pendientes bastante elevadas con un máximo del 13,5%.

Se han identificado además durante los recorridos, tres tipos de capas de rodadura: i). Una zona con capas de tierras, sin ningún tratamiento, desde la Prog. 0+000 a la Prog. 11+000; ii). Otras zonas donde se ha dispuesto de una capa de ripio y grava que se desarrolla entre la Prog. 11+000 a la Prog. 13+000 y entre la Prog. 15+000 de forma interrumpida hasta el final del tramo; e iii). subtramos con pavimento tipo empedrado (Prog. 13+000 a la 16+000; 22+000 a la 24+000 y entre las Progs. 28+000 a la 29+000.)

En cuanto a obras de arte y alcantarillas, se han visualizado una gran cantidad de ellas. En general se trata de alcantarillas tubulares de hormigón de diámetro variable entre 0,60 m y 1,2 m., así como celulares de hormigón armado y puentes de poca luz (entre 5 y 7 m) que funcionan como alcantarillas.

Además de las resumidas precedentemente, se han identificado cuatro puentes existentes de hormigón (Progs. 4+120; 4+600; 8+095; y 10+690) y

un puente de madera en la Prog. 0+950, que está en etapa de inicio de sustitución por otro contrato del MOPC.

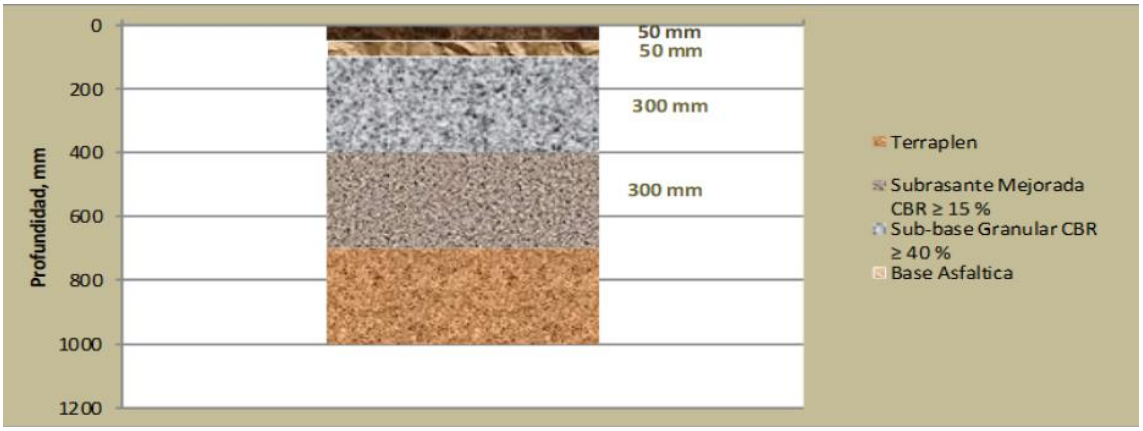
3.2. Alternativas Analizadas

Como parte de los Estudios de Factibilidad, no se estudiaron alternativas de localización, considerando la traza existente, la cual será acondicionada para cumplir con los parámetros de diseño, con el mejoramiento de curvas y ensanchamiento de la franja de dominio donde se lo requiera.

En relación a las alternativas tecnológicas, fueron estudiadas 3 opciones, correspondientes a paquetes estructurales acordes con los requerimientos del tránsito considerando la disponibilidad de materiales de la zona.

El estudio de Factibilidad Técnica - Económica, desarrollado con cada una de las alternativas tecnológicas analizadas, ha permitido establecer como opción más conveniente la estructura de pavimento compuesta carpeta de concreto, base asfáltica y subbase compuestas por material granular estabilizado granulométricamente.

Ilustración N° 2. **ALTERNATIVA TECNOLÓGICA SELECCIONADA**



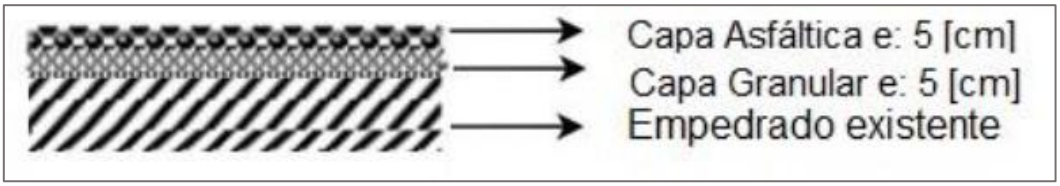
Fuente: MOPC- TYPSA

Además, como parte de la revisión de los diseños ejecutivos, el equipo técnico definió una alternativa optimizada a partir de lo identificado en el documento de referencia Diseño Final de Ingeniería para el Mejoramiento de Caminos Vecinales del Tramo Abaí-Taruma-Tuna, Consultora Técnica y Proyectos, S.A. (TYPSA), esta alternativa contempla la tarificación del camino, de forma de reutilizar el pavimento de tipo empedrado en las zonas que este se encuentra en buen estado según lo verificado en la visita a terreno. Correspondiente a:

- PK 0+000 - 0+700. Empedrado en buen estado
- PK 20+800 - 22+800. Empedrado

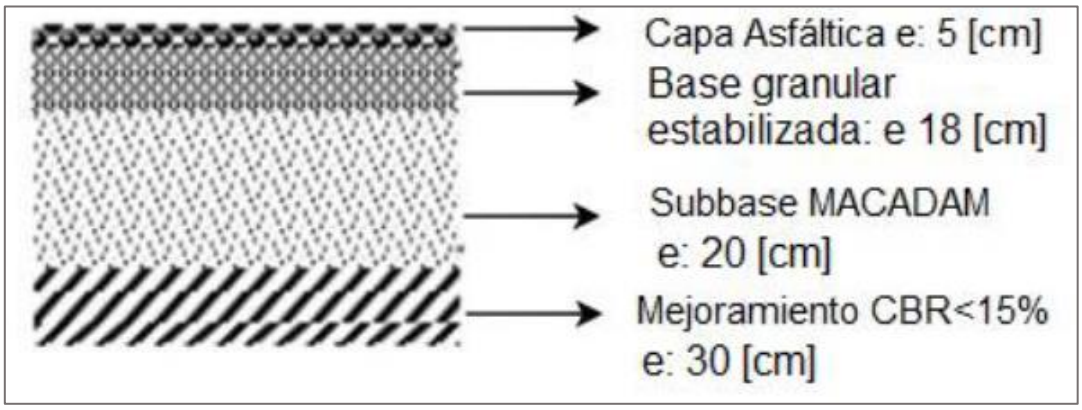
La alternativa optimizada corresponde a una capa de concreto asfaltico, aplicada sobre una capa granular reguladora de 5 [cm], aplicadas sobre el empedrado existente.

Ilustración N° 3. **ALTERNATIVA TECNOLÓGICA OPTIMIZADA SELECCIONADA**



Fuente: GESLNFRA Consultores (Equipo de Revisión de Diseño) - 2024

En el resto del camino, la estructura está compuesta por una capa de rodadura asfáltica de 5 cm, una base granular estabilizada de 18 cm, una subbase de MACADAM hidráulico de 20 cm y una capa de refuerzo de la subrasante de 30 cm.que corresponde a una capa de concreto asfaltico, aplicada sobre una capa granular reguladora de 5 cm, aplicadas sobre el empedrado existente.



Fuente: GESLNFRA Consultores (Equipo de Revisión de Diseño) - 2024

3.3. Características Principales del Proyecto

El objetivo principal del proyecto es mejorar las condiciones de transitabilidad y garantizar un acceso seguro y eficiente para las comunidades locales. Esto se logrará mediante la ejecución de diversas obras de infraestructura vial, enfocadas en la pavimentación, drenaje, señalización y elementos de seguridad. Contempla una calzada de 10 metros de ancho que se compone de una pista por sentido de dos carriles BD de 3,5 m. de ancho cada uno, banquinas exteriores de 1 metro de ancho y un sap exterior de 0,50 m. de ancho.

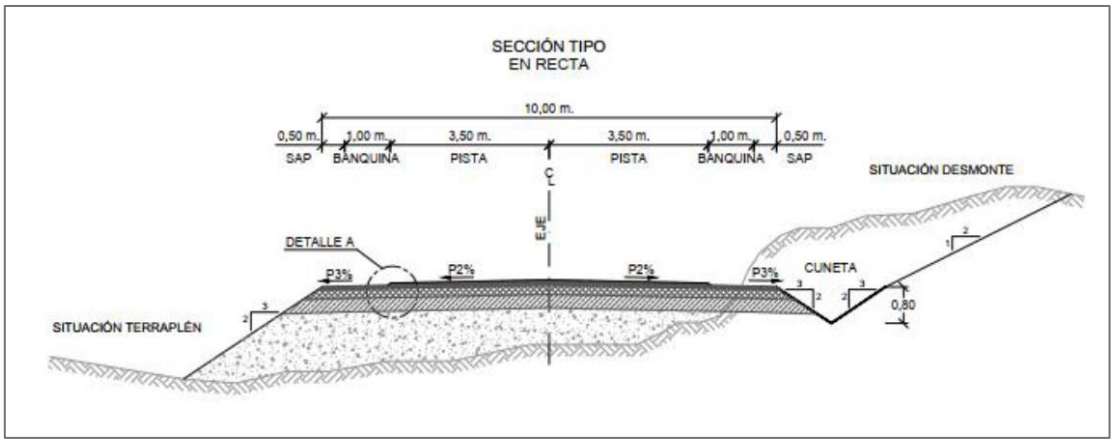
Los criterios básicos considerados para el diseño fueron:

- Las obras a proyectar incluirán esencialmente aquellos elementos básicos necesarios para asegurar el tránsito **en todo tiempo** y que aseguren el drenaje, tanto de la calzada como del entorno.

- Dado que los caminos existen, y en la mayor parte de los casos con una franja de dominio establecida, se tratará de aprovechar en todo lo posible el trazado existente evitando variantes de trazado que requieran expropiaciones o que afecten a bienes y derechos de las propiedades colindantes. De esta manera se evitará tener que proceder al reasentamiento de poblaciones de bajos recursos, así como segmentar propiedades pequeñas, para no bajar la calidad de vida de sus propietarios o inquilinos y para certificar la seguridad de las poblaciones aledañas.
- Se diseñarán los accesos a las propiedades colindantes.
- En las zonas urbanas se propondrán solamente leves rectificaciones del trazado que mejoren su alineamiento y condiciones técnicas para el tránsito.
- Las modificaciones planimétricas serán justificadas en función de pautas de seguridad vial y/o inestabilidad física de la vía.
- Los puentes de madera serán sustituidos por puentes de hormigón armado adaptados al manual de Puentes Estandarizados de la Dirección de Caminos Vecinales del MOPC.

Las obras previstas no contemplan grandes ampliaciones, sino más bien ajustes puntuales para asegurar que el tramo pueda ser transitados en todo tiempo, atendiendo especialmente que, durante la temporada de lluvias, las condiciones de accesibilidad son precarias.

Ilustración N° 4. **SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO – TRAMO ABAI – TARUMÁ - TUNA**



Fuente: GESLNFRA Consultores (Equipo de Revisión de Diseño) - 2024

Las **obras de arte nuevas** se detallan en las tablas y gráficos siguientes:

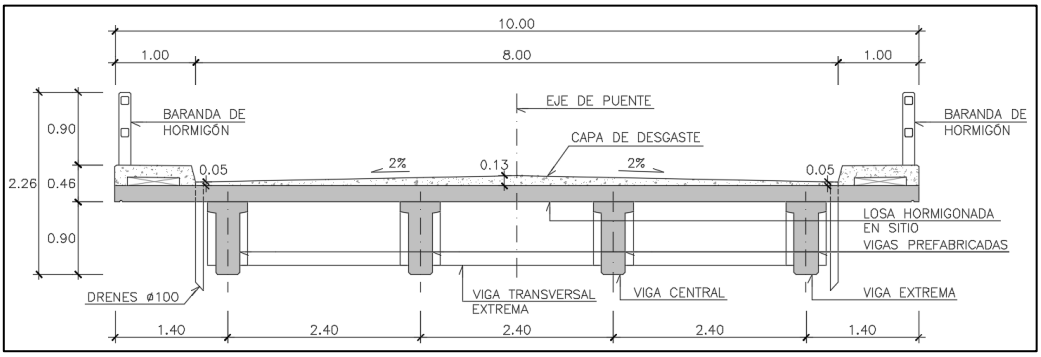
Tabla N°2. **PUENTES DE H° A°**

Prog.	Material	N vanos	Longitud de vano (m)	Ancho (m)	Altura de pantalla (m)
4+140	Hormigón	1	10,00	10,00	4,00
4+600	Hormigón	1	10,00	10,00	3,00
8+055	Hormigón	1	20,00	10,00	6,00
8+100	Hormigón	1	20,00	10,00	6,00
10+690	Hormigón	1	20,00	10,00	3,00

Fuente: MOPC- TYPSA

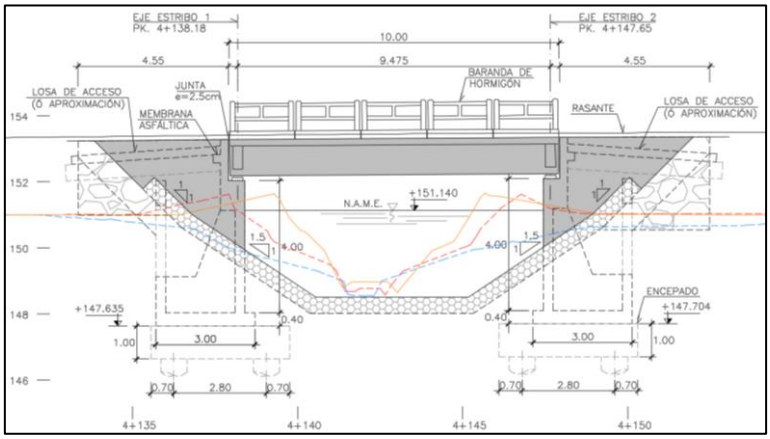
- **Puentes en Prog. 4+140:** Corresponde a un puente de un solo vano de 10,00 m de longitud. El ancho de vía es de 8,00 m y las veredas tendrán de ancho total 1,00 m, incluidas las barandas. El ancho total del tablero es de 10,00 m y corresponde a una sección tipo viga-losa. Las vigas son prefabricadas con una altura 0,90 m, están acompañadas por una losa de compresión de 0,20 m de espesor. Sobre la losa irá una capa de desgaste para dar el bombeo de la vía. Las vigas se apoyan sobre los estribos mediante apoyos de neopreno.

Ilustración N° 5. **SECCIÓN TRANSVERSAL - PUENTE PROG. 4+140**



Fuente: MOPC- TYPSA

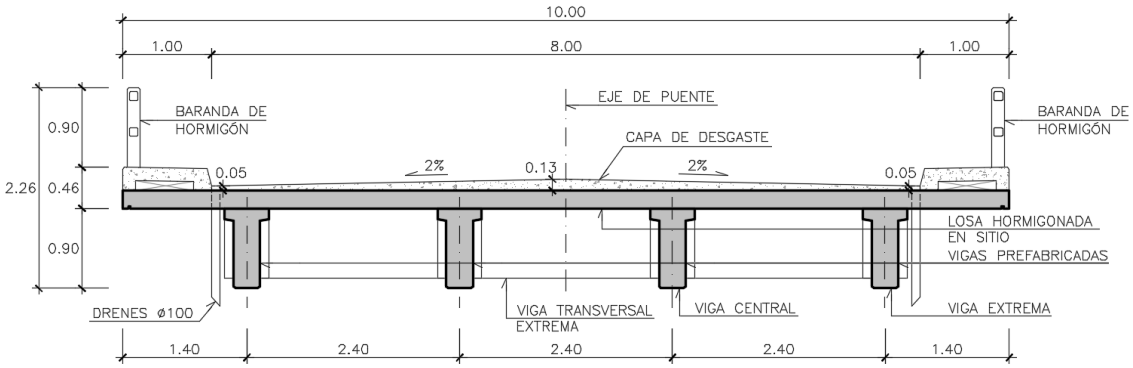
Ilustración N° 6. **VISTA LATERAL - PUENTE PROG. 4+140**



Fuente: MOPC- TYPSA

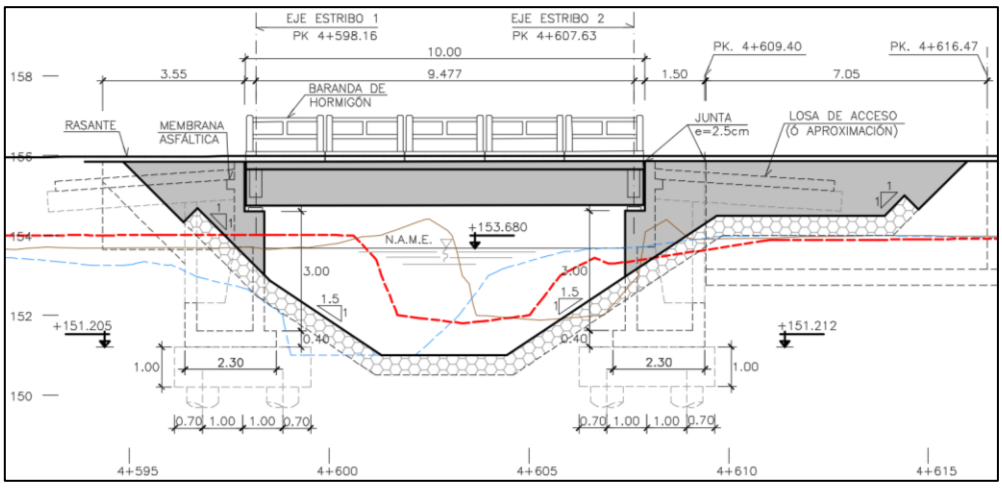
- **Puente en Prog. 4+600:** Corresponde a un puente de similares características al anterior. Se prevé cimentación profunda con pilotes.

Ilustración N° 7. **SECCIÓN TRANSVERSAL - PUENTE PROG. 4+600**



Fuente: MOPC- TYPSA

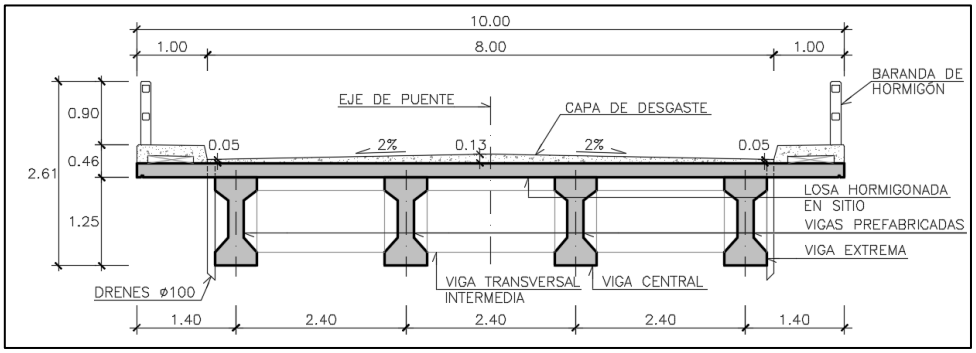
Ilustración N° 8. **VISTA LATERAL - PUENTE PROG. 4+600**



Fuente: MOPC- TYPSA

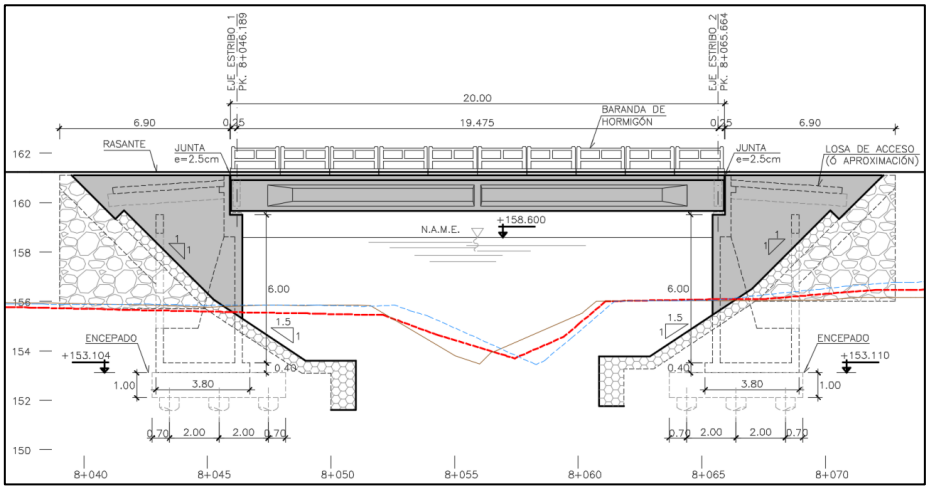
- **Puente en Prog. 8+055:** Puente de un solo vano de 20,00 m de longitud. Las demás características son similares a la de los puentes anteriores.

Ilustración N° 9. **SECCIÓN TRANSVERSAL - PUENTE PROG. 8+055**



Fuente: MOPC- TYPSA

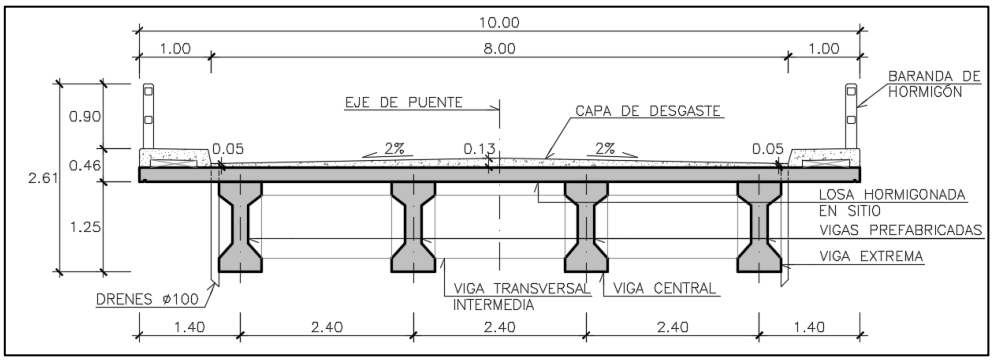
Ilustración N° 10. **VISTA LATERAL - PUENTE PROG. 8+055**



Fuente: MOPC- TYPSA

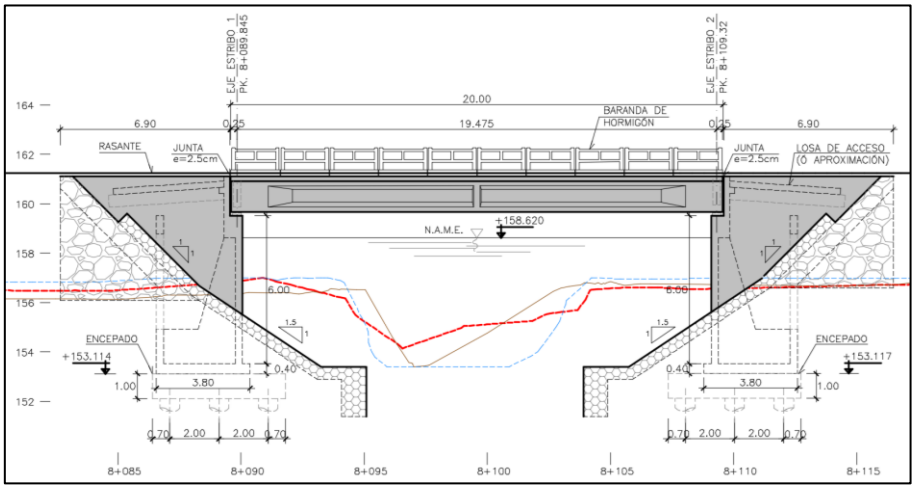
- **Puente en Prog. 8+100:** Corresponde a un puente de similares características al anterior.

Ilustración N° 11. **SECCIÓN TRANSVERSAL - PUENTE PROG. 8+100**



Fuente: MOPC- TYPSA

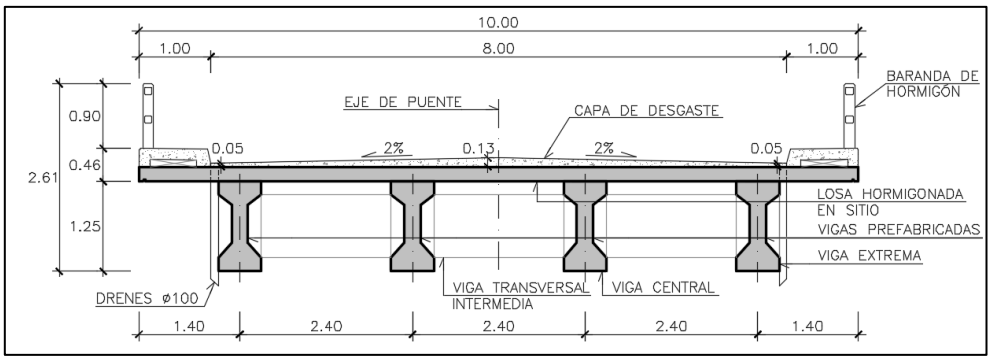
Ilustración N° 12. **VISTA LATERAL - PUENTE PROG. 8+100**



Fuente: MOPC- TYPSA

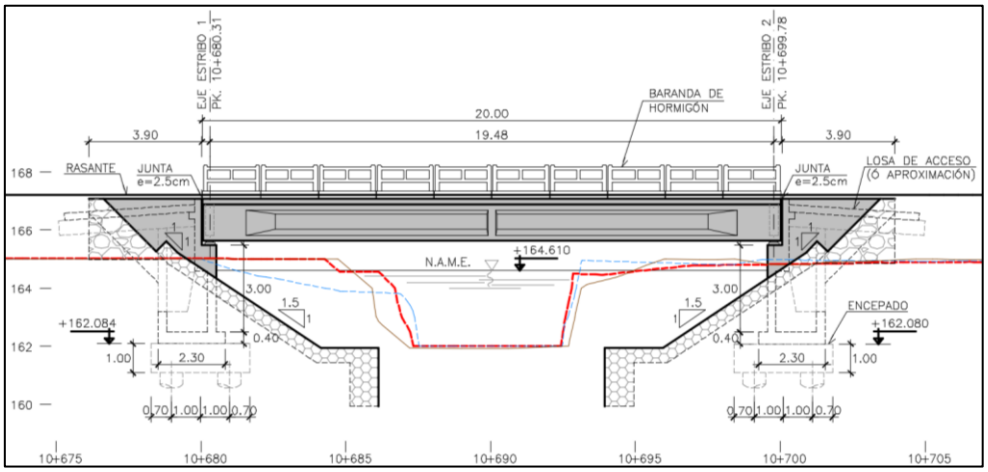
- **Puente en Prog. 10+690:** Corresponde a un puente de similares características al anterior.

Ilustración N° 13. **SECCIÓN TRANSVERSAL - PUENTE PROG. 10+690**



Fuente: MOPC- TYPSA

Ilustración N° 14. **VISTA LATERAL - PUENTE PROG. 10+690**



Fuente: MOPC- TYPSA

Para el diseño de las demás estructuras (alcantarillas, muros, etc.) se siguieron los criterios generales empleados para el diseño de puentes.

En relación a **Alcantarillas**, el cuerpo principal es de hormigón armado. Las cabeceras serán de hormigón armado para el caso de alcantarillas celulares y de hormigón simple para las alcantarillas tubulares.

En la Tabla siguiente, se muestran las principales características de las alcantarillas proyectadas para el tramo.

Tabla N°3. **ALCANTARILLAS PROYECTADAS**

Ítem	Progresiva	ODT	Dimensiones				
			Ojos	Ø (m)	B(m)	H(m)	Medidas (m)
1	0+105	Tubular	1	0,8			0,8
2	0+345	Tubular	1	0,8			0,8
3	0+425	Tubular	1	0,8			0,8
4	0+615	Tubular	1	1			1
5	0+900	Celular	3		3	3	3,00 x 3,00
6	1+925	Tubular	3	1,2			1,2
7	2+465	Tubular	3	1			1
8	2+925	Celular	2		2	2	2,00 x 2,00
9	3+807	Celular	2		1,5	1,5	1,50 x 1,50
10	4+935	Tubular	3	0,8			0,8
11	5+725	Tubular	2	1			1
12	5+895	Tubular	2	1			1
13	6+127	Tubular	3	1,2			1,2
14	6+240	Tubular	2	1			1
15	7+200	Tubular	2	1			1
16	7+715	Tubular	3	1			1
17	8+817	Tubular	3	1,2			1,2
18	8+897	Celular	3		1,5	1,5	1,50 x 1,50
19	9+435	Celular	2		1,5	1,5	1,50 x 1,50

Ítem	Progresiva	ODT	Dimensiones				
			Ojos	Ø (m)	B(m)	H(m)	Medidas (m)
20	10+718	Celular	2		3	3	3,00 x 3,00
21	11+890	Tubular	1	1			1
22	12+110	Tubular	2	1			1
23	12+610	Celular	2		1,5	1,5	1,50 x 1,50
24	13+158	Tubular	3	1,2			1,2
25	13+565	Tubular	3	0,8			0,8
26	14+492	Celular	3		1	1	1,00 x 1,00
27	16+480	Celular	3		2	2	2,00 x 2,00
28	18+960	Celular	3		1,5	1,5	1,50 x 1,50
28	21+238	Celular	3		1,5	1,5	1,50 x 1,50
29	23+278	Celular	2		2	2	2,00 x 2,00
30	24+348	Celular	2		2	2	2,00 x 2,00
31	25+450	Celular	3		1	1	1,00 x 1,00
32	25+970	Celular	2		1,5	1,5	1,50 x 1,50
33	28+645	Celular	3		3	3	3,00 x 3,00

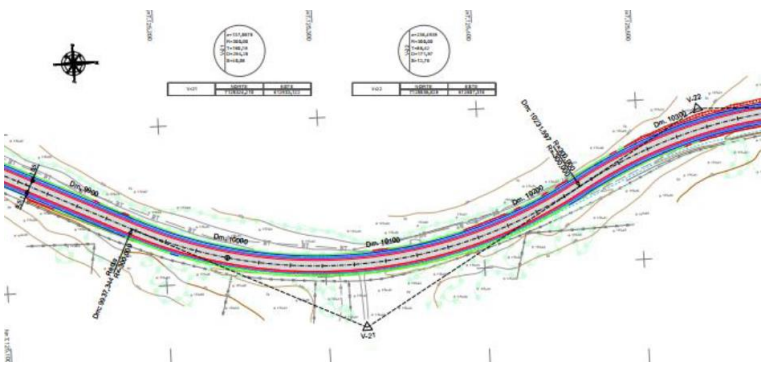
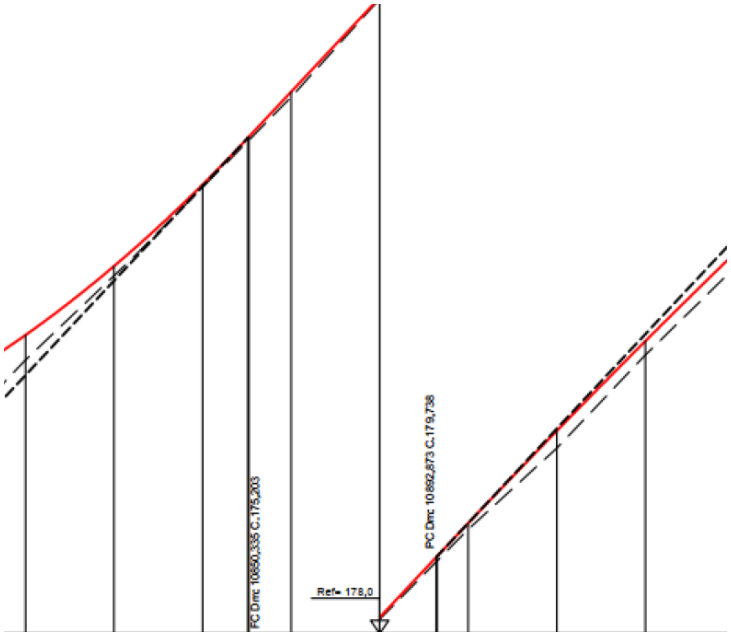
Fuente: MOPC- TYPSA

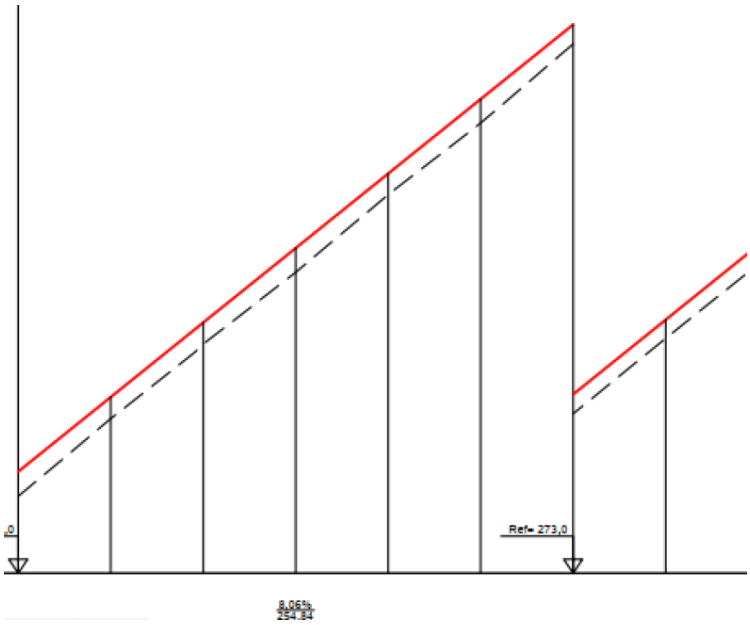
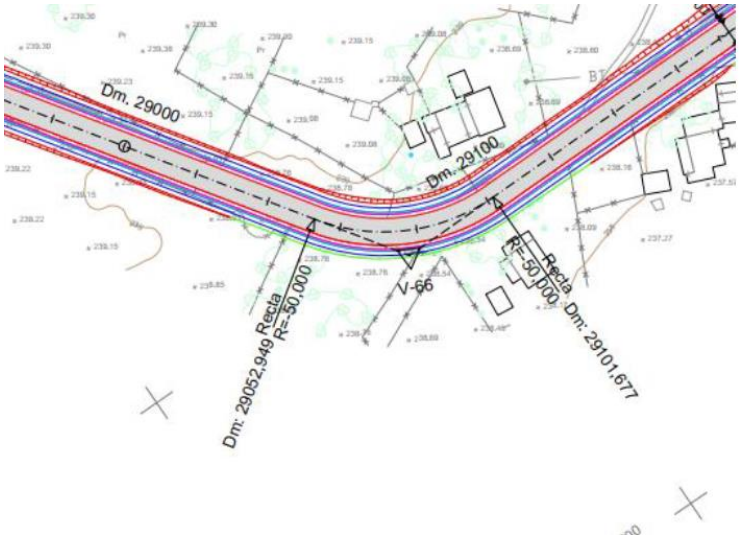
3.4. Análisis de puntos singulares

Algunas situaciones consideradas en la propuesta de optimización fueron:

- La existencia de pendientes muy fuertes, en algunos sectores superiores a lo permitido que se conservan debido a sus cortas longitudes.
- Radios de curvatura pequeños, generando zonas conflictivas.

Tabla N°4. **ANÁLISIS DE PUNTOS SINGULARES DEL DISEÑO**

UBICACIÓN	ILUSTRACIÓN
En la Prog. 10+100 se observan curvas seguidas en S con Radio de 300 m, suficiente para su desarrollo. Cumple con criterio de punto de inicio/fin compartido.	
En el prog. 10+900 se encuentran altas pendientes en el trazado, posterior a puente, alcanzando 10.66% por 46 m y luego 7.91% por 200 m, longitudes críticas deben ser verificadas asociadas a una disminución de velocidad aceptadas para una relación peso/potencia.	

UBICACIÓN	ILUSTRACIÓN
En la prog. 13+300, pendiente de 7.87% con longitud de 59 m, seguida de pendiente de 8.06% con una longitud de 254 m. Longitudes criticas deben ser verificadas asociadas a una disminución de velocidad aceptadas para una relación peso/potencia. Se aprecia en el diseño final de ingeniería que tramos con pendientes superiores a lo permitido se conservan debido a sus cortas longitudes y a las características del terreno.	
En la prog. 29+000, se ubica una curva de Radio 50 m. cercana al final del camino. En relación a su radio de curvatura, debe desarrollarse a una velocidad de 40 km/h contando con señalización y peraltes correspondientes.	

3.5. Principales Actividades

Las actividades normalmente desarrolladas durante la implantación del proyecto vial (construcción) son:

- Socialización y coordinación del proyecto con autoridades y población;
- Construcción de Campamento/Obrador – Movilización e Instalación;
- Replanteo topográfico;
- Movimiento de Suelo, que incluye:
  - Desbosque, Desbroce, Despeje y Limpieza;
  - Excavaciones (de Préstamos y Yacimientos; Excavación en Roca; de Zanjas de Drenaje; de bolsones).
  - Terraplén;
- Demolición y Remoción;
- Obras de Drenajes
  - Puentes de H° A°;
  - Obras de arte corrientes (alcantarillas tubulares y celulares);
  - Cunetas revestidas de hormigón
  - Disipadores de energía de hormigón
  - Dren profundo
- Construcción del Paquete estructural;
  - Sub-base granular estabilizada
  - Imprimación asfáltica
  - Riego de liga
  - Base de concreto asfáltico
  - Carpeta de concreto asfáltico en caliente
  - Pavimento tipo empedrado
- Obras Complementarias:
  - Construcción y traslado de alambrado
  - Cordón de hormigón simple
  - Empastado de taludes
  - Traslado de estructuras del servicio público (electricidad y telecomunicaciones);
  - Traslado y/o reparación de cañerías de agua
  - Traslado y/o reparación de red de saneamiento/cloacal

- Seguridad vial (Señalización horizontal y vertical; Pórtico de señalización; Tachas reflectantes unidireccionales y bidireccionales; Mojones de kilometraje; Iluminación de intersección).

Las principales actividades se describen resumidamente a seguir:

- **Movilización y Desmovilización:** Este ítem consiste en el traslado de personal, equipo, materiales, campamentos y otros, que sean necesarios al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos.
- **Desbosque, Desbroce, Despeje y Limpieza de la Franja de Dominio:** Este trabajo consiste, en el desbroce, remoción y eliminación de toda la vegetación y desechos de las banquinas, taludes y áreas adyacentes hasta una distancia mínima de 1,5 metros más allá del borde externo del contra talud de las cunetas de desagüe, y/o del pie de los taludes del terraplén, siempre que el ancho de la franja de dominio lo permita. Incluye la remoción de tierra con materia orgánica o barrosa que sea necesaria, dentro de esa área.
- **Excavación de Préstamos y Yacimientos:** La excavación de préstamos se destina a proveer y/o complementar el volumen necesario para la formación de los terraplenes. Las fosas de préstamos estarán ubicadas fuera de la franja de dominio, y a objeto de su explotación sustentable serán condicionados caminos auxiliares de acceso. Los documentos del contrato deberán prever *que el suelo orgánico y el pasto proveniente del despeje sean apilados separadamente para su eventual uso como revestimiento de suelo vegetal de los taludes y banquinas*.
- **Excavación en roca**: Estos trabajos se refieren a la ejecución de desmontes en roca cuando fuera verificada la existencia de roca a nivel de la rasante proyectada.
- **Excavación de bolsones**: La excavación de bolsones comprende la remoción de suelos inestables o anegadizos, localizados en forma de bolsas o zonas de esteros, o cualquier otro similar, que por su naturaleza implique la utilización de equipos y métodos no convencionales. Se consideran suelos no aptos aquellos que contienen materia orgánica o aquellos suelos saturados naturalmente, o que posea un Límite Líquido superior a 50.
- **Excavaciones de zanjas de drenaje**: Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la construcción de canales o zanjas de desagüe nuevas, o el ensanchamiento o rectificación de zanjas existentes, aguas arriba y/o aguas abajo de las bocas de entrada de los puentes y alcantarillas, Comprenderá también la excavación de zanjas laterales al cauce para su desviación y la excavación de

promontorios remanentes en el espacio libre debajo de los puentes y alcantarillas.

- **Terraplenes:** Este trabajo consiste en la provisión, excavación, carga y transporte; colocación y compactación de los suelos provenientes de los cortes y préstamos necesarios para la construcción de los terraplenes hasta las cotas de subrasante.

  El proceso constructivo incluye: i) Limpieza preliminar; ii) Preparación de asiento de terraplén; iii). Preparación de asiento en los taludes existentes; iv). Colocación del material seleccionado; y v). Compactación.

- **Obras de Drenajes:** Comprende la construcción de puentes y obras de arte corrientes (Alcantarillas tubulares y celulares de hormigón); obras de drenaje superficial (Cunetas revestidas de hormigón; disipadores de energía, etc.), a fin de garantizar el normal escurrimiento de las aguas, y restituir los drenajes naturales, además de la intersección y conducción de las aguas. Incluye además la ejecución de dren subterráneo.
  - **Puentes:** Son obras de artes especiales, serán implantados en los cruces de arroyos o ríos y donde los puentes de madera existentes están fuera de condiciones de servicio, en coincidencia con los caminos proyectados.
  - **Obras de Arte Corrientes:** Son elementos que tienen por finalidad dar evacuación a las aguas interceptadas por el cuerpo del camino, provenientes de *talwegs* naturales que no deben ser obstruidos. Corresponde en este caso, la definición, localización y detalles de alcantarillas tubulares y celulares, cuya función principal es la de *mitigar posibles efectos barreras, y asegurar el drenaje natural a ambos lados de los caminos*.

    Han sido previstas alcantarillas tubulares o celulares de hormigón, de acuerdo con el dimensionamiento hidráulico resultante de los estudios hidrológicos e hidráulicos. Han sido consideradas alcantarillas tubulares en aquellos sitios que requieran accesos laterales y las alcantarillas celulares como transversales al camino.
- **Construcción de pavimentos**: Este trabajo consiste en la conformación de un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiadamente compactados. Estas se apoyan sobre una subrasante obtenida durante el movimiento de suelo.
- **Instalaciones de Apoyo:** Corresponden a instalaciones provisorias para la etapa de construcción de las obras.

- **Construcción de Obradores y Depósito de Materiales e Insumos:** Comprende las instalaciones necesarias para el personal y oficinas de campo tanto del Contratista como la Supervisión, y normalmente está conformado por áreas de oficias; viviendas del personal; surtidor para expendio de combustible; talleres y depósitos; básculas; laboratorios; casino (cocina – comedor); planta de H° prefabricado, etc.
- **Canteras y Plantas Industriales:** Las estructuras de los rubros de obras requieren de material pétreo de diferentes granulometrías; suelo seleccionado, etc. por lo cual generalmente se precisa de la explotación de canteras de piedras, de arena lavada o de yacimiento, e instalación de plantas trituradoras, que son consideradas actividades asociadas a las obras principales.
  Esto conlleva, además de los impactos de extracción de materiales y demás operaciones, la utilización de maquinarias pesadas, para la carga, transporte, colocación y compactación del material.

  Los criterios de construcción y establecimiento de campamentos, áreas de préstamo y otras deberán basarse en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

Los **principales impactos negativos** de los proyectos asociados al programa ocurrirán durante la construcción, destacándose: molestias por ruido y emisiones de las obras, desechos sólidos, efectos barrera, riesgos de seguridad y salud de trabajadores, limitaciones temporales de acceso y reposiciones temporales de servicios afectados. Estos impactos serán localizados, temporales y de intensidad media a baja, siendo posible aplicar medidas de mitigación y buenas prácticas constructivas que garanticen el cumplimiento de la normativa nacional, municipal y las Normas de Desempeño Ambiental y Social del MPAS.

Desde el punto de **vista social**, el programa no implicará **desplazamiento físico**, sin embargo, podría generar **afectación de actividades económicas**, en la etapa constructiva.

En relación al **medio biológico**, se ha incluido afectación de la vegetación, principalmente de bosques en galería por construcción de puentes, la perturbación de la fauna incluyendo el riesgo de atropellamiento de animales afectación de la calidad del agua y en consecuencia de organismos vivos.

Las actividades previstas son propias de una obra vial y sus impactos pueden ser mitigados atendiendo lo dispuesto por la Normativa Nacional y las NDAS aplicables.

4. MARCO NORMATIVO

En esta sección se presenta el marco legal e institucional relacionado con el Programa y sus Proyectos. En relación al primero, se identifican y describen objetivos de la principal normativa de orden nacional relacionada con aspectos ambientales y sociales, incluyendo convenios internacionales ratificados por Paraguay, principales leyes y otras normas relevantes. Adicionalmente a la normativa paraguaya se presenta el alcance del Marco Ambiental y Social del BID, cuyo cumplimiento es requerido por el Programa.

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

El proyecto se encuentra enmarcado dentro de las Leyes y Convenios, acuerdos y declaraciones internacionales firmadas por el Poder Ejecutivo y ratificadas por el Congreso de la Nación.

Los gobiernos locales (municipal y departamental) también tienen la autoridad para la preparación de ordenanzas en el aspecto ambiental las cuales deben estar acordes con la legislación nacional.

El país ha asumido compromisos a nivel internacional (Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural; Convenio de Basilea; Convenio de Cambio Climático; Convenio de Montreal; Conferencia de las Américas para el Desarrollo Sustentable, Convenio sobre diversidad biológica; etc.) a través de los cuales deberían producir cambios en el diseño de las macro políticas y las políticas sectoriales enfocando a las comunidades y al ambiente como primera prioridad.

La legislación ambiental del Paraguay tiene una gran diversidad y está firmemente orientada a resguardar los ecosistemas. La protección y defensa del medio ambiente se contempla en disposiciones de la Constitución Nacional, del Código Civil, del Código Penal, y en una importante variedad de Leyes y Decretos Nacionales, hasta las Ordenanzas Municipales y normas específicas para obras viales, dentro del cual se encuentra enmarcado el Programa.

En cuanto al marco institucional se presentarán las capacidades de los organismos involucrados en el Programa para el cumplimiento de las obligaciones regulatorias y de las Normas de desempeño del BID en materia ambiental y social.

En las siguientes tablas se presentan los principales Convenios Internacionales vigentes en Paraguay aplicables al Proyecto y las principales normas nacionales en la materia.

4.2. Convenios internacionales ratificados por Paraguay

El Paraguay firmó y ratificó un número importante de Tratados y Convenios Internacionales, encaminados a integrar el medio ambiente con los planes de desarrollo.

Se presentan a continuación los principales convenios internacionales vigentes en Paraguay que se encuentran relacionados con el Programa

Tabla N°5. **CONVENIOS INTERNACIONALES VIGENTES DE MAYOR RELEVANCIA RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE**

Normativa	Tema Principal	Descripción
Ley Nº 1231/86	Patrimonio Cultural	Aprueba y ratifica la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural
Declaración de las Naciones Unidas	Comunidades Indígenas	Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas, que en su Artículo 1 establece que: Los Estados respetarán el derecho a dicha auto identificación como indígena en forma individual o colectiva, conforme a las prácticas e instituciones propias de cada pueblo indígena de esta declaración, de la cual es signatario el Estado paraguayo. Establece el derecho, como pueblos o como individuos indígenas, al disfrute pleno de todos los derechos humanos y las libertades fundamentales reconocidas en la Carta de las Naciones Unidas, la Declaración Universal de Derechos Humanos y las Normas Internacionales de Derechos Humanos. Establece: el derecho a la libre determinación y a la autonomía o al autogobierno.
Ley Nº 61/92	Capa de Ozono	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

Normativa	Tema Principal	Descripción
		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 partes del Protocolo de Montreal
Ley 239/93	Comunidades Indígenas	Ratifica el convenio 169 de la O.I.T. sobre "Pueblos Indígenas y Tribales en Países independientes".
Ley 251/93	Cambio Climático	Aprueba el convenio sobre "Cambio Climático" adoptado durante la conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo.
Ley 5681/2016	Cambio Climático	Aprueba la Convención de París sobre Cambio Climático
Ley 5965/16	Reducción de Riesgos de Desastres	Aprueba el objetivo, prioridades y metas del Marco de Sendai
Decreto 5243/10	Reducción de Riesgos de Desastres	SEN (Secretaría de Emergencia Naciona) como principal plataforma nacional para la reducción del riesgo de desastres en la Rca. Del Paraguay de conformidad al Marco de Acción de Hyogo

4.3. Normativa Nacional

La Constitución del Paraguay, sancionada en 1992, se refiere al medio ambiente en los siguientes artículos: De la calidad de vida. Artículo 6; 7 del ambiente; 8 de su protección ambiental; y 38, que establece que *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*.

El Capítulo V; dedica varios artículos (Artículos 62 al 67) a los pueblos indígenas, reconociendo su existencia, cultura y derechos. Entre los aspectos más destacados se encuentran:

Reconocimiento de los pueblos indígenas: Define a los pueblos indígenas como grupos de cultura anteriores a la formación y organización del Estado paraguayo.

Derecho a la propiedad comunal de las tierras: Las tierras de las comunidades indígenas son inembargables, indivisibles, intransferibles y exentas de tributo.

Autonomía: Los pueblos indígenas tienen derecho a aplicar libremente sus sistemas de organización política, social, económica, cultural y religiosa.

De la política económica y de la promoción del desarrollo. Artículo 176. "La política económica tendrá como fines, fundamentalmente, la promoción del desarrollo económico, social y cultural".

En relación a riesgos de desastres, los Artículos que aplican son:

Artículo 68° - Del Derecho a la Salud, en el segundo párrafo, estipula, entre otros: *socorro y atención en catástrofes y accidentes*;

Artículo 128° - De la primacía del interés general y del deber de colaborar;

Artículo 202° - Deberes y Atribuciones del Congreso, que en el inciso 13 establece: *expedir leyes de emergencia en los casos de desastre o de calamidad pública*;

Artículo 286° - Prohibiciones de la Banca Central del Estado; inciso 1): *acordar créditos, directa o indirectamente, para financiar el gasto público al margen del presupuesto, excepto*: ii) *en caso de emergencia nacional, con resolución fundada del Poder Ejecutivo y acuerdo de la Cámara de Senadores*.

Se presentan a continuación las principales normas de orden nacional y local que se encuentran relacionados con el Programa. Las normas se encuentran ordenadas y clasificadas para satisfacer los requerimientos específicos de cada NDAS del BID e incluyen temas ambientales y sociales que se alinean con el Marco de Política Ambiental y Social del BID. Es importante destacar que existe una interrelación entre todas las normas para el abordaje integral de la política ambiental nacional y la protección del derecho a un ambiente sano, apto y equilibrado.

4.1.1. Aspectos ambientales e instrumentos de política de protección

Esta Sección aborda la normativa asociada con la reglamentación sobre los aspectos ambientales y sobre los instrumentos de política ambiental

tales como la evaluación de impacto ambiental (EIA) relacionados con la protección del ambiente asociados con el Programa.

Tabla N°6. **NORMATIVA NACIONAL DE MAYOR RELEVANCIA RELACIONADA CON LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE**

Normativa	Tema Principal	Descripción
Ley N° 836/80	Código Sanitario	Reglamenta funciones del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSP y BS) para dictar resoluciones en materias de prevención y control de contaminación ambiental, y dedica Capítulos que regulan en el ámbito general, áreas como: i) Agua para consumo humano y recreación; ii). Alcantarillado y desechos industriales e higiene en la vía pública; etc. Se refiere a la contaminación ambiental en sus artículos 66, 67 y 68; y a los alcantarillados y desechos industriales en su artículo 84. Se refiere también a la salud ocupacional y del medio laboral en los artículos 86 al 89. El **Código Sanitario** establece las normas a que deben ajustarse las actividades laborales, industriales, comerciales y de transporte, para promover programas encaminados a la prevención y control de la contaminación y polución ambiental, para disponer medidas para su preservación y para realizar controles periódicos del medio a fin de detectar el eventual deterioro de la atmósfera, el suelo, las aguas y los alimentos. Actualmente, la autoridad de aplicación de este código es el MADES.
Resolución N° 396/96		Reglamenta el Código Sanitario, establece asimismo las características de los recursos hídricos relacionados con el saneamiento ambiental

Normativa	Tema Principal	Descripción
Resolución N° 397/93		Normas Técnicas de la Calidad del Agua Potable y su distribución
Ley N° 1183/85	Código Civil	Entre otros puntos, se refiere a uso nocivo de la propiedad y a la contaminación
Ley 73/90	Meteorología e hidrología Creación de la DINAC (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil)	El Artículo 5, estipula que: *Uno de los principales objetivos de la DINAC es Administrar la red de observatorios meteorológicos oficiales; recopilar y procesar los datos provenientes de dichos observatorios; y promover el estudio, desarrollo e investigación de la Meteorología e Hidrología en todo el territorio nacional, en coordinación con las instituciones Estatales competentes en la Materia*.
Ley 294/93	Evaluación de Impacto Ambiental - Licenciamiento Ambiental	Establece la obligatoriedad del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para todo Proyecto de obra pública o privada, que, por su naturaleza, magnitud o localización, pudiera ocasionar alteraciones al ambiente.
Decreto Reglamentario N° 453/13		Reglamenta la Ley 294/93. Requerirá DIA1 "Obras viales en general", aclarando que no requieren Evaluación de Impacto Ambiental obras ejecutadas en zonas urbanas, tales como: Pavimentación asfálticas de calles empedradas; repavimentación de calles asfaltadas y empedrados de calles de tierra
Decreto Reglamentario N° 954/13		Modifica algunos Artículos del Decreto Reglamentario N° 453/13

1 DIA: Declaración de Impacto Ambiental – o Licencia Ambiental

Normativa	Tema Principal	Descripción
Ley 436/94	Normativa Regional Local	Elaborar, aprobar, y ejecutar, políticas, planes, programas y Proyectos para el desarrollo político, económico, social, turístico y cultural del Departamento, cuyos lineamentos fundamentales deberán coordinarse con los del Gobierno Nacional. Organizar los servicios departamentales comunes, tales como: obras públicas, energía eléctrica, agua potable, transporte, y todo aquello que afecten conjuntamente a más de un Municipio dentro del mismo Departamento, en coordinación con estos, y sujetos a las Leyes de interrelación de las Instituciones
Ley 642/95	Telecomunicaciones	Art 1. La emisión y la propagación de las señales de comunicación electromagnéticas son del dominio público del Estado y su empleo se hará de conformidad a lo establecido por la Constitución Nacional, los tratados y demás instrumentos internacionales vigentes sobre la materia, la presente ley y sus disposiciones reglamentarias, con el fin de lograr una mejor calidad, confiabilidad, eficiencia y disponibilidad de las mismas. Art 60. Los servicios de telecomunicaciones reservados al Estado, por gestión directa o por sus entes públicos, son los siguientes: -Servicios radioeléctricos de ayuda a la meteorología; - Aquellos servicios que afecten la seguridad de la vida humana, o cuando por razones de interés público así lo establezca el Poder Ejecutivo.
Ley N° 716/96	Delitos ecológicos	Sanciona Delitos contra el Medio Ambiente. Protege al medio ambiente y la calidad de vida contra cualquiera

Normativa	Tema Principal	Descripción
		que ordene, ejecute, o por medio de poder autorice actividades que amenace el equilibrio del sistema ecológico, el sostén de los recursos naturales o de la calidad de vida. Entre las actividades se destacan: i). Los que empleen datos falsos, o adulteren los verdaderos, en estudios y evaluaciones de impacto ambiental o en los procesos destinados a la fijación de estándares oficiales; y; ii). Los que eluden las obligaciones legales referentes a medidas de mitigación de impacto ambiental o ejecuten deficientemente las mismas. En sus artículos 7° y 8° hace referencia a la contaminación de la atmósfera y de los cursos de agua respectivamente
Ley N° 1160/97	Código Penal	Regula los hechos punibles contra las bases naturales de la vida humana. Establece penas para quien indebidamente: ensuciara o alterara las cualidades del agua mediante el derrame de petróleo o sus derivados; produjera la contaminación del aire vinculada con una actividad; ensuciara o alterara el suelo mediante el derrame de sustancias nocivas para la conservación del mismo; procesara o eliminara en forma inadecuada cualquier tipo de desechos, entre otros.
Ley N° 1561/2000	Gestión y Ordenamiento Ambiental	Crea el Sistema Nacional del Ambiente, El Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente (SEAM)", confiere a la SEAM el carácter de Autoridad de Aplicación de la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y Decreto Reglamentario 14281/96. La SEAM tiene por objeto la

Normativa	Tema Principal	Descripción
		formulación, coordinación, ejecución y fiscalización de la política ambiental nacional. Tanto la gestión ambiental y el ordenamiento ambiental. Por medio de la **Ley N° 6123/18**, se eleva al rango de Ministerio a la Secretaría del Ambiente. – Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)
Ley 2615/2005 Decreto N° 11.632/2013	Creación de la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN)	Art 2. La SEN tendrá por objeto primordial prevenir y contrarrestar los efectos de las emergencias y los desastres originados por los agentes de la naturaleza o de cualquier otro origen, como asimismo promover, coordinar y orientar las actividades de las instituciones públicas, departamentales, municipales y privadas destinadas a la prevención, mitigación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción de las comunidades afectadas por situaciones de emergencia o desastre. La misma fue reglamentada por medio del Decreto N° 11.632/2013.
Ley N° 3.239/07	Recursos Hídricos	Regula 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 Paraguay.
Decreto N° 7017/22		Reglamenta la Ley N° 3.239/07 de los Recursos Hídricos del Paraguay.
Resolución N° 403/24		Por la cual se aprueba el Atlas de Cuencas Hidrográficas del Paraguay.

Normativa	Tema Principal	Descripción
Resolución N° 222/02		Por el cual se establece el padrón de calidad de las Aguas en el Territorio Nacional.
Ley N° 3180/07	Minería	Norma las relaciones del Estado con las personas físicas y jurídicas, nacionales o extranjeras y las de éstas entre sí, respecto de la obtención de derechos y de la ejecución de actividades mineras; - aquellas actividades mineras y complementarias que se desarrollan en el suelo y subsuelo, incluyendo los lechos de los ríos, arroyos y lagos, del territorio nacional. Por medio del Decreto N° 8699/2018 se Aprueba el Reglamento de la Ley de Minería, con sus Modificaciones y Ampliaciones realizadas por las Leyes N° 4269/2011 y N° 4935/2013. En relación a obras viales en particular, para la explotación de Canteras, establece los requisitos para contar con la habilitación correspondiente del Gabinete del Vice Ministerio de Minas y Energía del MOPC. También en relación a Minería, en la Resolución DIMABEL N° 874/2015 se establecen los Requisitos para la Inscripción y Renovación de los Registros Habilitados por la DIMABEL[2] . En relación a Obras Viales, la Resolución establece los requisitos para la inscripción y/o renovación a Usuarios de Explosivos y Explosivistas.
Ley N° 3.956/09	Residuos Sólidos	Tiene por objeto el establecimiento y aplicación de régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos sólidos, cuyo contenido

2 DIMABEL: Dirección de Material Bélico del Comando de las Fuerzas Militares

Normativa	Tema Principal	Descripción
		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° 3.966/10	Orgánica Municipal	Otorga a los municipios el derecho a legislar localmente en materias tales como suministros de agua, alcantarillado sanitario, control de actividades industriales, planificación urbana, entre otros.
Ley 4014/10	Prevención y Control de Incendios	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 4739/11	Sistema de Emergencia 911	Art 2. El objetivo del Sistema 911 es la gestión integral de la Emergencia, incluyendo la recepción del llamado, su despacho, seguimiento y reporte, en forma oportuna y eficiente. Art 3. Se considera "Emergencia", toda circunstancia que pueda comprometer la vida, la libertad, la integridad y la seguridad de las personas físicas o jurídicas o la de sus bienes y que exija un auxilio inmediato de una o varias de las instituciones que integran el Sistema regido por esta Ley. El sistema 911 incluye instituciones encargadas de la gestión de riesgo de desastres como la Policía Nacional, Secretaría de Emergencia Nacional,

Normativa	Tema Principal	Descripción
		Bomberos Voluntarios, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, entre otros.
Ley N° 5211/14	Calidad de Aire	Tiene por objeto proteger la calidad del aire y de la atmósfera, 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. El Decreto Reglamentario N° 1269/2019, reglamenta la Ley de Calidad de Aire y establece que las cuestiones relativas a la calidad del aire serán reguladas a través de Resoluciones del MADES, en su carácter de Autoridad de aplicación.
Decreto N° 1.269/19		Reglamenta la Ley N° 5.211/14 de Calidad de Aire
Resolución N° 790/22		Por la cual se establece el "índice de calidad del aire (ICA)", en concordancia con la Resolución N° 259/15 "por la cual se establece parámetros permisibles de calidad del aire".
Ley 5375/14	Modifica la Ley 1431/99 "Que regula la organización de los cuerpos de bomberos voluntarios del Paraguay"	Art 2. Los Cuerpos de Bomberos Voluntarios tienen por objetivo primordial la asistencia en situaciones de desastres de origen natural o en accidentes, la prevención, extinción e investigación de incendios y el asesoramiento para la protección de vidas y bienes de la ciudadanía que, por razones de siniestros de origen natural, accidental o intencional, requieran su intervención.

Normativa	Tema Principal	Descripción
		En el Art 5. Se establecen las funciones de los CBV y se menciona la más importante con respecto a la Gestión de Riesgos de Desastres: -Constituir fuerzas operativas o para la defensa civil en los niveles municipales, departamentales y nacionales, en un todo de acuerdo con la Ley N° 2.615/05 "QUE CREA LA SECRETARÍA DE EMERGENCIA NACIONAL (SEN) -Ayudar a coordinar, en casos de incendios o desastres" -Participar activamente en casos de desastres, calamidades públicas y otros siniestros"
Ley 5656/16	Reconoce a la Cruz Roja Paraguaya como auxiliar de poderes públicos del Estado	Se reconoce la personería jurídica inherente a la Cruz Roja Paraguaya entidad humanitaria voluntaria auxiliar de los poderes públicos. La Cruz Roja Paraguaya es autorizada, conforme a las prescripciones de los Convenios de Ginebra y de sus Protocolos Adicionales, a prestar su colaboración y asistencia humanitaria a las autoridades competentes en tiempos de paz y de conflictos armados
Decreto N° 5965/2016	Cambio Climático	**Por el cual de adopta el objetivo, las prioridades y las metas Globales del Marco de SENDAI para la Reducción del Riesgo del Desastres 2015 – 2030:** establece 4 prioridades concretas para la acción: 1). comprender el riesgo de desastres; 2). fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para una mejor gestión; 3). invertir en la reducción de riesgo de desastres para una mayor resiliencia; y 4). aumentar la preparación frente a desastres para

Normativa	Tema Principal	Descripción
		responder mejor a ellos y para una mejor recuperación, rehabilitación y reconstrucción.
Ley N° 5875/2017	Cambio Climático	Establece el marco general normativo que permita planificar y responder, de manera urgente, adecuada, coordinada y sostenida, a los impactos del cambio climático.
Ley N° 3001/06	Servicios Ambientales	De valoración y Retribución de Los Servicios Ambientales.
Decreto N° 11202		Por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 1 de la Ley no 3001/2006 "de valoración y retribución de los ser vicios ambientales" y se establece el mecanismo para avanzar en la reglamentación del art. 8 de la misma.
Resolución N° 84/2018	Medio ambiente	Por la cual se aprueban los indicadores ambientales.
Ley N° 6390/20	Ruido	Regula la Emisión de Ruidos y entre otros establece que están sujetos al cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, todos los sujetos que realicen actividades o fueran emisores acústicos casuales o habituales que produzcan ruido dentro del territorio de la República, de titularidad pública o privada. También indica que las municipalidades serán autoridad de aplicación de la presente Ley y deroga la Ley N° 1100/97 de Prevención de la Polución Sonora.
Especificaciones Técnicas Ambientales	Normas Socioambientales	Normas Generales de Manejo Ambiental inherentes a las diferentes Etapas del Ciclo Vial,

Normativa	Tema Principal	Descripción
Generales (ETAG) del MOPC Resolución N° 731/2023 del 2-05-23	generales para obras viales	(Prefactibilidad/Factibilidad, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de las obras viales). Forman parte de los documentos de Licitación y de los Contratos de Estudios de Factibilidad, Diseños, Obras y Fiscalización de las obras viales bajo jurisdicción del MOPC. En tal carácter, son de cumplimiento obligatorio, en tiempo y forma, por los Consultores y Contratistas a fin de minimizar la afectación del ambiente del área de influencia directa de las obras viales en ejecución en la República del Paraguay.
Ordenanzas Municipales	Normas locales Socioambientales	Cada Municipalidad cuanta con Ordenanzas del ámbito ambiental, social y de seguridad, las que serán relavadas para su aplicación correspondiente

4.1.2. Gestión Sociocultural y Derechos y condiciones laborales

Esta Sección aborda la normativa asociada con la gestión social, cultural y los derechos laborales y en relación con la salud y seguridad ocupacional de trabajadores/as.

Tabla N°7. **NORMATIVA NACIONAL DE MAYOR RELEVANCIA RELACIONADA CON GESTIÓN SOCIAL Y DERECHOS Y CONDICIONES LABORALES**

Normativa	Tema Principal	Descripción
Ley N° 904/1981	Comunidades Indígena	El **Estatuto de las comunidades indígenas** tiene por objeto la preservación social y cultural de las comunidades indígenas, la defensa de su patrimonio y 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

Normativa	Tema Principal	Descripción
		productivos en igualdad de derechos con los demás ciudadanos.
Decreto N° 14.390/92	Salud y Seguridad Ocupacional	Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo del Ministerio del Trabajo, Empleo y Seguridad Social y para las acciones de Proyectos viales, se considerarán principalmente los siguientes capítulos: - *Capítulo II:* Prevención y Extinción de Incendios; - *Capítulo IV:* Señalización; - *Capítulo VII:* Aparatos, Máquinas y Herramientas; - *Capítulo IX:* Transporte Automotor; - *Capitulo XI:* Medio Ambiente de Trabajo e Higiene Industrial; - *Capítulo XII:* Protección Personal; - *Capitulo XIII:* De la Organización de la Salud Ocupacional en los Lugares de Trabajo; y - Capitulo XIV: De las Comisiones Internas de Prevención de Accidentes (CIPA).
Decreto N° 8545/06	Comunidades Indígenas	Por el cual se crea el Registro de Liderazgo y Personería jurídica, de Inmuebles Organizaciones Indígenas e Indigenistas, Dependiente del Instituto Paraguayo del Indígena (INDI)
Ley N° 5016/14	Seguridad Vial	**Ley Nacional de Tránsito y Seguridad Vial:** regula el tránsito vehicular y peatonal; así como la seguridad vial. Tiene por objeto: a). Proteger la vida humana y la integridad física de las personas en el tránsito terrestre; b). Preservar la funcionalidad del tránsito, los valores patrimoniales públicos y privados vinculados al mismo, y el medio

Normativa	Tema Principal	Descripción
		ambiente circundante; y, c). Contribuir a la preservación del orden y la seguridad pública.
Ley 5282/14	Acceso a la Información	La Ley de Libre acceso ciudadano a la información pública y transparencia gubernamental reglamenta el artículo 28 de la Constitución Nacional, a fin de garantizar a todas las personas, el efectivo ejercicio del derecho al acceso a la información pública, a través de la implementación de las modalidades, plazos, excepciones y sanciones correspondientes, que promuevan la trasparencia del Estado.
Ley N° 5469/15	Comunidades Indígenas	De la Salud de los Pueblos Indígenas. El objeto de la presente Ley es garantizar a los Pueblos Indígenas el acceso a los servicios de salud y el reconocimiento, respeto y fortalecimiento de los sistemas propios de atención a la salud de los diversos Pueblos Indígenas.
Ley 5389/2015 Ley N° 6739/2020	Expropiación	Establece el procedimiento para la expropiación e indemnización de inmuebles comprendidos en las áreas destinadas a la franja de dominio público de obras e infraestructuras a cargo del MOPC y declara de utilidad pública y expropia a favor del estado paraguayo los inmuebles afectados por dicha condición. Esta Ley dota al MOPC de una herramienta jurídica legal, para lograr los fines de liberación de franja de dominio, para la realización de proyectos de obras viales. Los procedimientos legales y los plazos a ser tenidos en cuenta están especificados en la Ley, contándose con un instrumento de apoyo legal para

Normativa	Tema Principal	Descripción
		el abordaje de problemáticas que podrían subsistir al momento de direccionar estrategias que posibilitarán la liberación de franja de dominio público. Las direcciones involucradas en el proceso de desarrollo del Proyecto, son: la Unidad de Bienes Inmobiliarios (UBI) y la Dirección de Avaluó Oficial (DAO). La UBI, es el organismo competente para la certificación de las mediciones de inmuebles y mejoras afectadas por la franja de dominio y la DAO, realiza la tasación oficial, del cual resulta un valor de las propiedades afectadas.
Ley 5621/2016	Patrimonio Cultural	La Ley de Protección del Patrimonio Cultural, tiene por objeto la protección, salvaguardia, preservación, rescate, restauración y el registro de los bienes culturales de todo el país, así como la promoción, difusión, estudio, investigación y acrecentamiento de tales bienes. Entre otros, establece: Crear mecanismos de consulta con la ciudadanía en general y con las co-munidades indígenas en particular, de conformidad con lo dispuesto en los convenios internacionales vigentes.
Resolución MOPC Nº 1899/16	Comunidades Indígenas	Aprueba la Guía de Procedimiento de Trabajo con Pueblos Indígenas

Normativa	Tema Principal	Descripción
Ley N° 5777/16	Género	De Protección Integral a las mujeres, contra toda forma de violencia, cuyo objeto es el de establecer políticas y estrategias de prevención de la violencia hacia la mujer, mecanismos de atención y medidas de protección, sanción y reparación integral, tanto en el ámbito público como privado.
Ley N° 5446/15	Género	Políticas Públicas para las Mujeres Rurales.
Ley N° 5804/2017	Riesgos Laborales	**Sistema Nacional de Prevención de Riesgos Laborales:** tiene por 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.
Decreto N° 1039/18	Comunidad Indígena	Aprueba el Protocolo para el Proceso de consulta y consentimiento previo, libre e informado con los pueblos indígenas que habitan en el Paraguay,
Manual de Gestión Social del MOPC	Normas Sociales Generales para obras viales	Tiene como objetivo prevenir, mitigar y compensar los impactos sociales, y delinea las estrategias e instrumentos necesarios para su gestión en proyectos de infraestructura. Sirve como herramienta para la gestión de los componentes sociales en las obras y proyectos encarados por el MOPC, en sus diferentes etapas - Pre- Inversión (perfil; pre-factibilidad y factibilidad); Inversión (diseño y ejecución); y Post-Inversión (cierre, operación y mantenimiento).

4.1.3. Marco legal aplicado a la Biodiversidad

Esta sección aborda la normativa asociada con la biodiversidad.

Tabla N°8. **NORMATIVA NACIONAL DE MAYOR RELEVANCIA RELACIONADA CON BIODIVERSIDAD**

Normativa	Tema Principal	Descripción
Ámbito Internacional		
Ley Nº 583/76	Biodiversidad	La "Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y de la Flora Silvestres" (CITES)
Ley Nº 758/79	Biodiversidad	La "Convención para la Protección de la Flora de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los países de América"
Ley Nº 253/93	Biodiversidad	Convenio sobre Diversidad Biológica
Ley Nº 1314/98	Biodiversidad	Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres
Legislación Nacional		
Ley N° 422/73	Biodiversidad	Forestal
Ley Nº 96/92	Biodiversidad	Vida Silvestre
Ley N° 352/94	Biodiversidad	De Áreas Silvestres Protegidas
Ley N° 2.524/04	Biodiversidad	De Prohibición en la Región Oriental de las Actividades de Transformación y Conversión de Superficies con Cobertura de Bosques.
Ley Nº 3.001/06	Biodiversidad	De valoración y retribución de los servicios ambientales
Ley N° 3.139/06	Biodiversidad	Esta ley extiende la vigencia de la Ley N° 2.524/04 por un período adicional de dos años
Ley Nº 3.464/08	Biodiversidad	Se crea el Instituto Forestal Nacional (INFONA), como institución autárquica y descentralizada del Estado
Ley 3556/08	Biodiversidad	Ley de Pesca y Acuicultura

Normativa	Tema Principal	Descripción
Ley N° 3.663/08	Biodiversidad	Esta ley prolonga nuevamente la prohibición establecida en la Ley N° 2.524/04, extendiéndola hasta el hasta el 31 de diciembre de 2013
Ley N° 4.241/10	Biodiversidad	De Restablecimiento de Bosques Protectores
Ley N° 4.928/13	Biodiversidad	De Protección al Arbolado Urbano
Ley N° 5.045/13	Biodiversidad	Amplía por tercera vez la vigencia de la Ley N° 2.524/04 (hasta el 31 de diciembre de 2018)
Ley N° 6.256/18	Biodiversidad	Esta ley extiende la vigencia de la Ley N° 2.524/04 por un período adicional de dos años
Ley N° 6.676/20	Biodiversidad	Que prohíbe las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques en la Región Oriental
Ley N° 7190/23	Biodiversidad	Créditos de Carbono
Resoluciones		
Resolución 58/00	Biodiversidad	Establece mecanismos administrativos para la distribución de cupos de comercialización de animales vivos de especies silvestres
Resolución Nº 125/03	Biodiversidad	Establece multas en el marco de la Ley 1561 por el incumplimiento de la Ley N° 96/92
Resolución 1.610/06	Biodiversidad	Reglamenta la exhibición temporal de animales silvestres vivos en extinción
Resolución Nº 2.242/06	Biodiversidad	Aprueba el listado de especies protegidas en extinción
Resolución Nº 2.483/06	Biodiversidad	Establece el periodo de inscripción en carácter obligatorio en el registro nacional de vida silvestre

Normativa	Tema Principal	Descripción
Resolución Nº 199/13	Biodiversidad	Por la cual se establecen las condiciones y requisitos para poder certificar los servicios ambientales que produzcan los bosques, así como las condiciones y los requisitos para que los adquirentes de certificados de servicios ambientales de bosques puedan utilizarlos para compensar el déficit de reserva legal de bosques naturales, de acuerdo con las leyes 422/73 y 3001/06
Resolución Nº 1.502/14	Biodiversidad	Establece el mecanismo de adquisición de Certificados de Servicios Ambientales para la compensación de Proyecto de obras o actividades consideradas de alto impacto ambiental en el marco de la Ley 3001/2006
Resolución Nº 632/17	Biodiversidad	Actualiza el listado de especies protegidas de vida silvestre de la clase *Mammalia* (Manmíferos)
Resolución Nº 293/19	Biodiversidad	Por la cual se aprueba la Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible (ENBCS)
Resolución Nº 433/19	Biodiversidad	Actualiza el listado de especies protegidas de vida silvestre de la clase *Amphibia*
Resolución Nº 254/19	Biodiversidad	Actualiza el listado de especies protegidas de vida silvestre de la clase Aves
Resolución Nº 470/19	Biodiversidad	Por la que se actualiza el listado de las especies protegidas de la Flora silvestre nativa del Paraguay
Resolución Nº 598/19	Biodiversidad	Por la cual se establece el periodo de prórroga para la

Normativa	Tema Principal	Descripción
		determinación, socialización y aplicación de los procedimientos a ser tenidos en cuenta en el aprovechamiento comercial de la flora silvestre enlistada como amenazada o en peligro de extinción a través de la Resolución nº 470/2019
Resolución Nº 153/20	Biodiversidad	Por la cual se actualiza el mecanismo de adquisición de servicios ambientales, se reconoce la adquisición voluntaria, y se establecen los procesos de auditoría y se modifican los procedimientos de extensión del régimen de Servicios Ambientales en el marco de la Ley Nº 3001/06 "De valoración y retribución de los servicios ambientales"
Resolución Nº 193/20	Biodiversidad	Por la cual se establecen los requisitos y condiciones para que las comunidades indígenas puedan adherirse al régimen de servicios ambientales en el marco de la Ley Nº 3001/06 "De valoración y retribución de los servicios ambientales"
Resolución Nº 199/20	Biodiversidad	Por la cual se unifican las tasas a ser percibidas en el marco de la Ley N° 3001/06 «De valoración y retribución de los servicios ambientales»
Resolución Nº 206/20	Biodiversidad	Actualiza el listado de especies protegidas de vida silvestre de la clase *Reptilia*
Resolución N° 507/24	Biodiversidad	Por la cual se actualiza el procedimiento para la Declaración legal y la revocatoria de las Áreas

Normativa	Tema Principal	Descripción
		silvestres protegidas bajo dominio privado del Sistema Nacional de Áreas Silvestres protegidas del Paraguay - SINASIP
Resolución Nº 313/20	Biodiversidad	Por la cual se aprueba el protocolo de acciones en caso de mortandad de peces en el marco de la Ley N° 3556/08 «De pesca y acuicultura»
Resolución Nº 117/21	Biodiversidad	Por la cual se establece el plan piloto que habilita la caza de la especie exótica *bubalus bubalis*: (búfalo de agua); y se reglamenta el control de la misma
Resolución Nº 68/22	Biodiversidad	Por la cual se aprueban los formularios de habilitación de vida silvestre y permisos varios para especies silvestres
Resolución Nº 181/23	Biodiversidad	Por la cual se habilita la caza de las especies de palomas (*patagioenas picazuro* y *zenaida auriculata*) y se reglamenta el periodo de control de las mismas
Resolución Nº 193/23	Biodiversidad	Por la cual se aprueba la estrategia nacional sobre el combate al tráfico ilegal de la fauna silvestre del Paraguay 2023-2033
Resolución Nº 671/23	Biodiversidad	Establece el período de veda de pesca en todo el territorio nacional para el periodo 2023-2024, regulando modalidades de pesca y comercialización de productos pesqueros
Resolución Nº 304/24	Biodiversidad	Modifica el Art. 3º de la Resolución Nº 113 de fecha 19 de marzo de 2024 "Por la cual se aprueban los programas de caza para las siguientes

Normativa	Tema Principal	Descripción
		especies: *Rhynchotus rufescens* y *Nothura maculosa* (perdices); *Dendrocygna bicolor*, *Dendrocygna viduata*, *Dendrocygna autumnalis* y *Amazonetta brasiliensis* (patos); *Ortalis canicollis* (charata); *Aramides ypecaha* (*ypaka´a); Patagioenas picazuro* y *Zenaida auriculata* (palomas); y se establecen los cupos, períodos y zonas habilitadas" y se deja sin efecto la Resolución N° 117 de fecha 23 de abril de 2021

4.1.4. Licenciamiento Ambiental – Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

La Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, es la ley marco que incorpora el procedimiento de EIA como instrumento de política y gestión ambiental. Las condiciones que determinan si se requiere un EIA para ciertos Proyectos son establecidas en el instrumento regulador (Decreto Reglamentario), que en su Artículo 2º indica que obras viales en general son sujetos a Declaración de Impacto Ambiental.

Conforme a lo establecido en el Artículo 3º de la Ley, toda Evaluación de Impacto Ambiental deberá contener como mínimo:

- Una descripción del tipo de obra o naturaleza de la actividad proyectada, con mención de sus propietarios y responsables; su localización; sus magnitudes; su proceso de instalación, operación y mantenimiento; tipos de materia prima e insumos a utilizar; las etapas y el cronograma de ejecución; número y caracterización de la fuerza de trabajo a emplear;
- Una estimación de la significación socioeconómica del Proyecto, su vinculación con las políticas gubernamentales, municipales y departamentales y su adecuación a una política de desarrollo sustentable, así como a las regulaciones territoriales, urbanísticas y técnicas;
- Los límites del área geográfica a ser afectada, con una descripción física, biológica, socioeconómica y cultural, detallada tanto cuantitativa como cualitativamente, del área de influencia directa de las obras o actividades y un inventario ambiental de la misma, de tal modo a caracterizar su estado previo a las transformaciones

proyectadas, con especial atención en la determinación de las cuencas hidrográficas;

- Los análisis indispensables para determinar los posibles impactos y los riesgos de las obras o actividades durante cada etapa de su ejecución y luego de finalizada; sus efectos positivos y negativos, directos e indirectos, permanentes o temporales, reversibles o irreversibles, continuos o discontinuos, regulares o irregulares, acumulativos o sinérgicos, de corto, mediano o largo plazo;
- Un Plan de Gestión Ambiental que contendrá la descripción de las medidas protectoras o de mitigación de impactos negativos que se prevén en el Proyecto; de las compensaciones e indemnizaciones previstas, de los métodos e instrumentos de vigilancia, monitoreo y control que se utilizarán, así como las demás previsiones que se agreguen en las reglamentaciones;
- Una relación de las alternativas tecnológicas del Proyecto y de las de su localización, así como una estimación de las circunstancias que se debían si el mismo no se realizase; y
- Relatorio, en el cual se resumirá la información detallada de la evaluación de impacto ambiental y las conclusiones del documento.

El Proyecto del tramo Abai – Tarumá - Tuna de la Muestra ha desarrollado el proceso de licenciamiento ambiental, contando con un Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAp), requerido por la legislación ambiental[3], presentado al MADES, para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) correspondiente.

4.4. Instituciones Involucradas

En cuanto al aspecto institucional, los Organismos directamente relacionados con el proyecto son:

El **Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES):** Es la máxima autoridad ambiental del Paraguay, que establece y evalúa la Política Ambiental Nacional, impulsando la investigación, recuperación, conservación, preservación, protección, ordenamiento, manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Es la autoridad de aplicación de la Ley Ambiental del país (294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental) entre otras.

El **Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones**, quién a través de su Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) tiene la responsabilidad de supervisar todo el proceso de ejecución, fiscalización y control de la

3 Decretos Reglamentarios N° 453 y 954/13 en vigencia a partir de octubre de 2013

calidad ambiental de la obra. y se constituye en el nexo entre las contratistas y el principal organismo ambiental del país que es el MADES.

El Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social a través de la **DIGESA:** Lidera en materia de Salud Ambiental, y coordina las políticas y las medidas preventivas para reducir el impacto en la Salud Humana ocasionados por los agentes de riesgo ambiental.

El Ministerio del Trabajo, **Empleo y Seguridad Social:** Rige las políticas públicas sociolaborales y ejerce la regulación administrativa en materia de Trabajo, Empleo, y Seguridad Social, que fomente el trabajo decente, el diálogo social y el bienestar de los trabajadores. A través de la dependencia correspondiente velará por el cumplimiento del Código Laboral.

Gobernación de Caazapá tienen injerencia sobre el proyecto, pues la vía pasa por territorio de su jurisdicción.

La Municipalidad del Distrito de Abaí beneficiada por el proyecto, está íntimamente ligada al mismo. En este sentido, es importante la participación de esta comuna en el desarrollo integral del proyecto y su implantación.

4.4.3. Análisis de capacidad institucional del MOPC en el ámbito socioambiental

Uno de los aspectos vinculados a una Gestión Socioambiental en el ámbito organizacional es el Marco Institucional en el que se desarrollan y aplican los procedimientos socioambientales. En este contexto, la ubicación de la Dirección de Gestión Socio Ambiental dentro de la estructura del MOPC es fundamental y en gran medida depende de ello para lograr una gestión eficiente, atendiendo que esta Dirección **tiene a su cargo la responsabilidad de incorporar los componentes ambientales y sociales en el ciclo de los proyectos viales**.

El MOPC, es la Autoridad Reguladora del Sector Transporte en el ámbito nacional, y en tal carácter, define y controla la implementación de las políticas vinculadas a este Sector, siguiendo las orientaciones del Poder Ejecutivo.

Corresponde a esta Cartera Ministerial las responsabilidades de bienes y servicios públicos siguientes: Obras Públicas; Transporte; Comunicaciones; Energía; Minas; Turismo y Parques Nacionales; y Monumentos Nacionales.

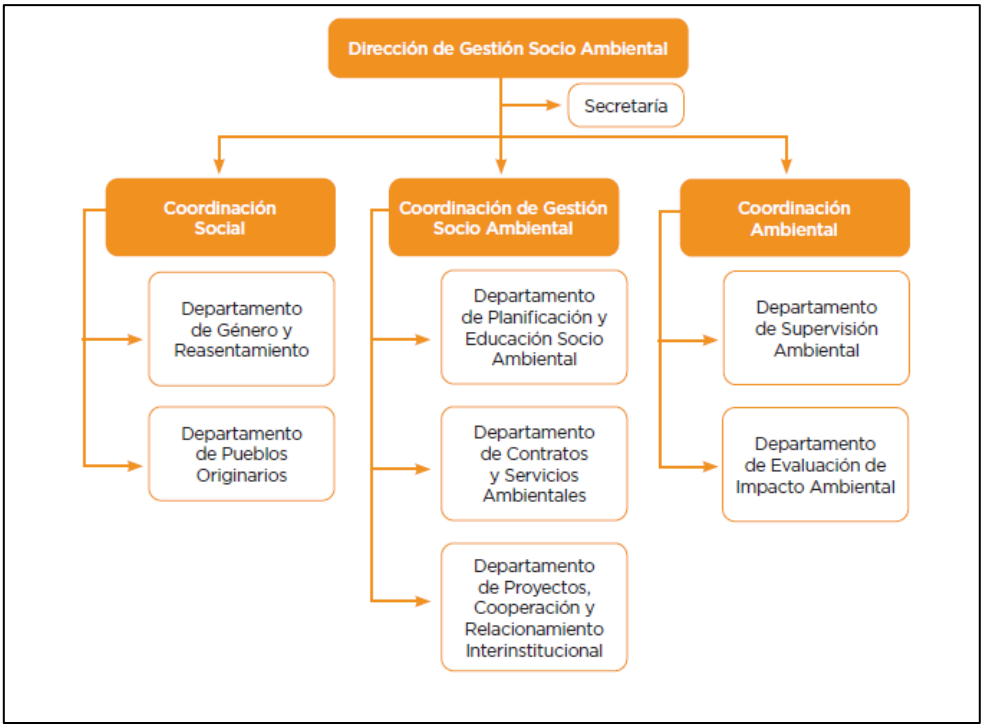
La estructura organizacional del MOPC cuenta con cuatro Viceministerios: el de Obras Públicas y Comunicaciones (VMOPC); el de Minas y Energía (VMME); el de Administración y Finanzas (VMAF) y el de Trasporte (VMT).

El VMOPC tiene la responsabilidad de planificar, presupuestar, administrar y fiscalizar, a través de las Direcciones correspondientes, la realización de todos los emprendimientos viales, las obras públicas y los servicios de comunicaciones que sean responsabilidad del MOPC. Administra el subsector de carreteras y otras obras a través de cuatro importantes Direcciones: Dirección de Vialidad (DV): que tiene a su cargo las rutas nacionales y carreteras departamentales; **Dirección de Caminos Vecinales (DCV)**: administra los caminos vecinales; Dirección de Planificación Vial (DPV): cuya función es la de planificar, presupuestar y fijar las bases para licitar las obras encaradas por el MOPC; y Dirección de Obras Públicas (DOP): que tiene a su cargo contratar todos los emprendimientos de infraestructura y edificios públicos, excepto los correspondientes a obras viales.

Dependen directamente del Gabinete del Ministro, varias Direcciones, y entre estas la **Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA)**, que es transversal a todas las demás direcciones de esta Cartera de Estado.

Por Resolución Ministerial N° 2764/2021 del 16-12-2021, se aprobó el MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN DE GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL DEPENDIENTE DEL GABINETE DEL MINISTRO, manual que forma parte como Anexo de la referida Resolución. En el Artículo 2° detalla la estructura y se establece el esquema según cargos, que están plasmados en el Organigrama presentado a continuación:

Ilustración N° 15. **ORGANIGRAMA – DGSA - MOPC**



Fuente: ETAG – MOPC

Para Programas financiados por organismos multilaterales, se crean Unidades de Ejecución de los Programas (UEP) tanto en la DV como en la **DCV,** entre otras. Las UEP tienen la función de Coordinación de los programas específicos para lo cual fueron creadas, en los siguientes componentes principales: i). Planificación y Programación; ii). Ejecución de la Obras; iii). Monitoreo, Seguimiento y Evaluación; y iv). Asesoría Técnica y Socioambiental.

4.5. Categorización ambiental del Proyecto

La Categorización ambiental del proyecto se efectúa con la aplicación de la Ficha de Categorización Ambiental Preliminar (FCAP)determinando el Nivel de Riesgo Socioambiental, en función a: i). Tipología de Proyecto; ii). Jerarquía de la Vía e iii). Nivel de Sensibilidad del Área de Influencia.

Los puntos i) e ii) indicados ya están definidos, considerando que los Proyectos de la Muestra corresponden a **Caminos Rurales (Red Terciaria)** y son objeto de **Mejoramiento.**

Según la **tipología de las obras** a realizarse, los proyectos 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, subbase 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 subbase, 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.

En función a su ***nivel jerárquico***, los proyectos viales pueden ser clasificados en:

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 sí 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 que unen compañías entre 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.

Tabla N°9. **POTENCIALIDAD DE UN PROYECTO VIAL PARA GENERAR IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES EN FUNCIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE SUS OBRAS Y SU JERARQUÍA**

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

Esta clasificación preliminar de las obras viales no refleja el riesgo ambiental y social que conllevan, pues solamente se refiere a la potencialidad que tienen para causar algún tipo de daño ambiental o social.

El impacto socioambiental será determinado una vez que al análisis anterior se haya incorporado una **evaluación de la sensibilidad o vulnerabilidad del medio a las acciones propuestas**. Para esto último se utiliza la siguiente matriz, que fue adaptada para efectuar un análisis comparativo entre las tres alternativas de localización planteadas.

Tabla N°10. **ANÁLISIS DEL TIPO DE PROYECTO SEGÚN LA SENSIBILIDAD DEL MEDIO NATURAL Y SOCIAL**

Sensibilidad del Medio	**Características**
ALTA	Los proyectos requieren la adquisición de Certificados de Servicios Ambientales definidos por Ley (previsto para obras o actividades de alto impacto ambiental).
	Las AID[4] o AII[5] del proyecto atraviesan áreas bajo algún tipo de régimen de protección ambiental (parques nacionales, reservas, refugios ecológicos, monumentos naturales, etc.) o áreas que están en proceso de ser protegidas.
	Las AID o AII del proyecto atraviesan zonas de alta biodiversidad no protegidas legalmente – eco-sistemas frágiles (Bosques primarios, zonas de alto riesgo como

[4] AID: Área de Influencia Directa
[5] AII: Área de Influencia Indirecta

Sensibilidad del Medio	Características
	humedales o zonas de inundación, ecosistemas excepcionales y hábitat con especies amenazadas o en peligro) (ver Listado del MADES).
	El proyecto intercepta importantes cuerpos de agua superficial o implica un alto grado de afectación de nacientes de agua.
	La construcción del proyecto implica la necesidad de reasentar un número igual o mayor a 50 individuos o implica importantes desplazamientos de actividades económicas de la población.
	Las AID o AII del proyecto atraviesan zonas de alta conflictividad social o armada.
	El AID del proyecto atraviesa territorios indígenas o poblaciones vulnerables.
	Las AID o AII del proyecto atraviesan áreas de Patrimonio Cultural o Natural bajo protección legal.
	Las AID o AII del proyecto atraviesan áreas con presencia de sitios de alto interés histórico, paleontológico, arqueológico, arquitectónico, religioso, estético, o de otro tipo de significancia cultural.
MEDIA	El proyecto se asienta o atraviesa zonas vulnerables o de riesgo a fenómenos naturales como inundaciones, fuertes precipitaciones, tormentas eléctricas - granizos, incendios forestales etc.
	Las AID o AII del proyecto atraviesan áreas de amortiguamiento de un área protegida o en proceso de protección.
	Las AID o AII del proyecto atraviesan zonas de amortiguamiento de ecosistemas frágiles o hábitats críticos donde viven especies amenazadas o en peligro de extinción (ver listado del MADES).
	La topografía de los lugares donde se asienta o atraviesa el proyecto es predominantemente ondulada con relieve accidentado
	El AII del proyecto atraviesa territorios indígenas o poblaciones vulnerables.
	Las AID o AII del proyecto atraviesan áreas antrópicamente intervenidas.

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

- 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.

Los proyectos viales son clasificados en tres categorías:

Categoría A, a todo proyecto con el potencial de causar impactos ambientales y sociales asociados negativos significativos o que tengan implicaciones profundas que afecten los recursos naturales;

Categoría B, a toda operación que pueda generar impactos ambientales y sociales negativos localizados y de corto plazo; y

Categoría C, a los proyectos que no causen impactos ambientales y sociales negativos, o cuyos impactos sean mínimos, para los cuales ya se dispone de medidas de manejo efectivas.

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

Tabla N°11. **CLASIFICACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DE UN PROYECTO EN FUNCIÓN DE SU POTENCIALIDAD DE GENERAR IMPACTOS Y DE LA SENSIBILIDAD DEL MEDIO DONDE SE IMPLANTARÁ**

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

Aplicando la metodología indicada, se presenta la FCAP correspondiente al Proyecto

Tabla N°12. **FICHA DE CLASIFICACIÓN PRELIMINAR – TRAMO ABAÍ-TARUMÁ-TUNA**

NOMBRE PROYECTO:	**Rehabilitación y Mejoramiento de la Ruta Departamental D044 Tramo Abaí-Tarumá-Tuna**	
TIPO DE PROYECTO:	1.Construcción de nuevo Puente	□
	2.Mejoramiento y ampliación	□
	3.Mejoramiento y pavimentación	**x**
	4.Rehabilitación	□
	5.Mantenimientos (Periódico o Rutinarios)	□
JERARQUÍA DE LA VÍA:	1.Red Vial Primaria	□
	2.Red Vial Secundaria	**x**
	3.RedVial Terciaria	□

Sensibilidad del Medio	**Características**	
ALTA	Los proyectos requieren la adquisición de Certificados de Servicios Ambientales definidos por Ley (previsto para obras o actividades de alto impacto ambiental).	**X**
	Las AID[6] o AII[7] del proyecto atraviesan áreas bajo algún tipo de régimen de protección ambiental (parques nacionales, reservas, refugios ecológicos, monumentos naturales, etc.) o áreas que están en proceso de ser protegidas.	
	Las AID o AII del proyecto atraviesan zonas de alta biodiversidad no protegidas legalmente – eco-sistemas frágiles (Bosques primarios, zonas de alto riesgo como humedales o zonas de inundación, ecosistemas excepcionales y hábitat con especies amenazadas o en peligro) (ver Listado del MADES).	
	El proyecto intercepta importantes cuerpos de agua superficial o implica un alto grado de afectación de nacientes de agua.	
	La construcción del proyecto implica la necesidad de reasentar un número igual o mayor a 50 individuos o implica importantes desplazamientos de actividades económicas de la población.	
	Las AID o AII del proyecto atraviesan zonas de alta conflictividad social o armada.	
	El AID del proyecto atraviesa territorios indígenas o poblaciones vulnerables.	
	Las AID o AII del proyecto atraviesan áreas de Patrimonio Cultural o Natural bajo protección legal.	

[6] AID: Área de Influencia Directa
[7] AII: Área de Influencia Indirecta

Sensibilidad del Medio	Características	
	Las AID o AII del proyecto atraviesan áreas con presencia de sitios de alto interés histórico, paleontológico, arqueológico, arquitectónico, religioso, estético, o de otro tipo de significancia cultural.	
MEDIA	El proyecto se asienta o atraviesa zonas vulnerables o de riesgo a fenómenos naturales como inundaciones, fuertes precipitaciones, tormentas eléctricas - granizos, incendios forestales etc.	
	Las AID o AII del proyecto atraviesan áreas de amortiguamiento de un área protegida o en proceso de protección.	
	Las AID o AII del proyecto atraviesan zonas de amortiguamiento de ecosistemas frágiles o hábitats críticos donde viven especies amenazadas o en peligro de extinción (ver listado del MADES).	
	La topografía de los lugares donde se asienta o atraviesa el proyecto es predominantemente ondulada con relieve accidentado	
	El AII del proyecto atraviesa territorios indígenas o poblaciones vulnerables.	
	Las AID o AII del proyecto atraviesan áreas antrópicamente intervenidas.	**X**

SENSIBILIDAD DEL MEDIO: ALTA

CLASIFICACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR: **Categoría B**

4.6. Marco de Política Ambiental y Social del BID – Requerimientos aplicables a la Muestra

El Marco de Política Ambiental y Social (en adelante MPAS) tiene por propósito contribuir al objetivo global del BID de lograr el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe, así como aumentar la sostenibilidad de los proyectos de inversión financiados por el BID, mediante la aplicación de normas sólidas de gestión de riesgos ambientales y sociales.

El MPAS tiene los siguientes objetivos específicos:

- definir las funciones y responsabilidades tanto del BID como del prestatario en cuanto a la gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales de los proyectos financiados por el Banco;
- establecer normas ambientales y sociales claras para los prestatarios que rigen el diseño, ejecución y gestión de los proyectos financiados por el BID;
- exigir a los prestatarios aplicar una jerarquía de mitigación para prever y evitar, o en su defecto, minimizar impactos adversos para los/as

trabajadores/as, las comunidades y el medio ambiente. Cuando existan impactos residuales, los prestatarios deberán brindar compensación o reparación, según corresponda;

- exigir que los prestatarios interactúen con las partes interesadas (personas afectadas por los proyectos y otras partes interesadas) durante todo el ciclo de vida del proyecto y brindar recursos para ello;
- establecer un enfoque operativo que facilite la interacción y las asociaciones técnicas y financieras con otras instituciones, sean públicas o privadas.

El BID alberga el compromiso de apoyar a sus prestatarios en el desarrollo y ejecución de proyectos financiados por éste que sean ambiental y socialmente sostenibles, así como de reforzar la capacidad de los marcos ambientales y sociales de los prestatarios para evaluar y gestionar los riesgos e impactos ambientales y sociales de los proyectos.

Para ello, el MPAS establece Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) específicas concebidas para evitar, minimizar, reducir o mitigar los riesgos e impactos ambientales y sociales adversos de proyectos financiados por el BID y que describen los requisitos que el prestatario debe cumplir en la elaboración y ejecución de proyectos financiados por el BID.

Las NDAS rigen para todo el ciclo de los proyectos, con el propósito de asegurar la viabilidad ambiental y social de las inversiones del BID. De acuerdo con las prácticas de desarrollo sostenible, el BID prioriza la prevención y, cuando sea necesario, la mitigación y la gestión plena de impactos negativos atendiendo los principios de proporcionalidad de acuerdo a la jerarquía de mitigación, considerando el tipo, tamaño y naturaleza de los proyectos. A continuación, se presentan los lineamientos relacionados con las NDAS con aplicación al presente Programa:

4.6.1. NDAS 1: Evaluación y Gestión de Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales

Esta Norma de Desempeño se aplica a todos los proyectos de financiamiento para inversión donde se debe gestionar el desempeño ambiental y social durante todo el ciclo de vida del Proyecto (actividades previas, ejecución, operación y mantenimiento) mediante un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) eficaz, que gestione los riesgos e impactos ambientales y sociales de manera estructurada, sistemática y constante.

El SGAS incorporará los siguientes elementos: (i) marco ambiental y social específico según el proyecto, (ii) identificación de riesgos e impactos, (iii) programas de gestión, (iv) capacidad y competencia organizativas, (v)

preparación y respuesta ante situaciones de emergencia, (vi) participación de las partes interesadas y (vii) seguimiento y evaluación; los requisitos de esta Norma de Desempeño se aplicarán a todos los proyectos del Programa.

4.4.1.1. Objetivos de la NDAS 1

- Determinar y evaluar los riesgos y los impactos ambientales y sociales del proyecto.
- Identificar, jerarquizar y evaluar los riesgos y los impactos ambientales y sociales que generará los proyectos del Programa.
- Promover un desempeño ambiental y social eficaz mediante la implementación de un adecuado sistema de gestión que, describan las medidas y acciones de mitigación y mejora del desempeño, destinadas a abordar los riesgos e impactos ambientales y sociales que se hayan identificado en los proyectos del Programa.
- Fortalecer la capacidad organizativa, estableciendo roles, responsabilidades y funciones de las entidades que se harán cargo de la gestión ambiental y social del Programa.
- Establecer un mecanismo de atención de reclamos adecuados al contexto sociocultural de las poblaciones donde se desarrollarán los Proyectos; este mecanismo debe asegurar que las quejas de las personas afectadas por el proyecto y las comunicaciones externas de otras partes interesadas reciban respuesta y se manejen de manera adecuada.

4.6.1.2. Requerimientos aplicables al Proyecto

El proyecto incluido en la Muestra será parte de un programa que contará con un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) y en el marco de la Ley Ambiental Nacional (294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental) cuenta con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o Licencia Ambiental de la Obra.

Para el proyecto del tramo vial de Caazapá incluido en la muestra se determinó para el medio abiótico el Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AII) en el marco de la Ley 294/93, los Decretos Reglamentarios 493 y 954/13 y la Resolución del MADES N° 251/2018 (500 m. para AID y 1000 m. para AII) y para el medio biótico se seleccionó un AID de 1 km y un AII de 5 km, debido a la movilidad de la fauna. Esta elección permite un análisis más preciso del desplazamiento de la fauna dentro de su hábitat. En cuanto a la flora, áreas de influencia menores a 1000 metros

solo permiten identificar los impactos directos que el proyecto puede causar. Sin embargo, no son suficientes para evaluar el posible incremento de la deforestación como consecuencia de la implantación del proyecto vial. En relación al medio socioeconómico, se ha determinado para AID la establecida para el medio abiótico - 500 m a cada lado del tramo, debido a que las comunidades rurales concentran su núcleo poblacional en torno al tramo, el cual identifica el inicio y el final de las zonas urbanas rurales y en cuanto al AII este estudio prevé un área de 5km debido a la existencia de caminos vecinales que se interceptan con el tramo a fin de contar con acceso directo, primeramente al núcleo de la comunidad y luego a los centros urbanos (capital del Distrito).

Con estos criterios se elabora el Análisis Ambiental y Social (AAS), estableciendo de manera clara la identificación de impactos ambientales y sociales que ocasionará el proyecto en sus diferentes etapas y actividades. Los impactos están asociados a la capacidad y respuesta institucional, al surgimiento de riesgo en grupos vulnerables, a la situación de género, a los riesgos específicos a la seguridad de los trabajadores y la comunidad beneficiada, al acceso a la información de las partes interesadas.

Después de realizar el AAS se elabora un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) indicando las medidas de gestión de los impactos ambientales y sociales identificados de acuerdo con la jerarquía de los impactos, definiendo acciones pertinentes para garantizar que los proyectos se ejecuten y funcionen de acuerdo con las leyes y reglamentos aplicables y vigentes en el país y además cumplan los requisitos establecidos en las Normas de Desempeño Ambiental y Social del BID.

La participación de los actores sociales es fundamental para el establecimiento de relaciones sólidas, constructivas y adecuadas que son esenciales para la gestión acertada de los impactos ambientales y sociales de un proyecto. Los PGAS establecerán medidas relativas a los procedimientos para lograr la **participación de las partes afectadas e interesadas** y el adecuado **proceso de divulgación de la información y establecimiento de un mecanismo de reclamos** que permita prevenir y atender posibles quejas, reclamos y controversias que puedan generarse durante el desarrollo del Proyecto.

El Procedimiento de manejo y resolución de quejas responde al compromiso del Programa de cumplir con los estándares y normas de desempeño internacionales y nacionales y de implementar un **manejo social responsable**.

Las disposiciones socioambientales del PGAS serán incorporadas en los Documentos de Licitación del proyecto para garantizar el cumplimiento de la legislación paraguaya y los requerimientos del MPAS del BID y sus Normas de Desempeño Ambiental y Social. El cumplimiento de la normativa señalada no se refiere solamente al Organismo Ejecutor sino a los contratistas u otras entidades o personas a las que se les delegue alguna responsabilidad relacionada con la ejecución de los proyectos del Programa.

4.6.2. NDAS 2: Trabajo y Condiciones Laborales

La Norma de Desempeño Ambiental y Social 2 (NDAS 2): Trabajo y condiciones laborales; reconoce la búsqueda del crecimiento económico mediante la creación de empleo y la generación de ingresos que debe ir acompañada de la protección de los derechos fundamentales de los trabajadores. Para ello, es primordial respetar y proteger los principios y derechos fundamentales de los trabajadores, incluyendo tratos justos, no discriminación, igualdad de oportunidades de los trabajadores, entre otros que, además de prevenir el trabajo infantil y de trabajo forzoso.

1.1.1.1. Objetivos de la NDAS 2

- Respetar y proteger los principios y derechos fundamentales de los trabajadores.
- Promover el trato justo, la no discriminación y la igualdad de oportunidades de los trabajadores.
- Establecer, mantener y mejorar las relaciones entre los trabajadores y el empleador.
- Asegurar el cumplimiento de la legislación nacional sobre empleo y trabajo.
- Proteger a los trabajadores, incluidos aquellos en situación vulnerable, tales como las mujeres, las personas de diversas orientaciones sexuales e identidades de género, las personas con discapacidad, los niños (en edad de trabajar, de conformidad con la presente Norma de Desempeño) y los trabajadores migrantes, los trabajadores contratados por terceros y los trabajadores de la cadena de suministro principal.
- Promover condiciones de trabajo seguras y saludables, y fomentar la salud de los trabajadores.
- Prevenir el uso de trabajo infantil y de trabajo forzoso.

- Sustentar los principios de libertad de asociación y negociación colectiva de los trabajadores del proyecto.
- Asegurar que los trabajadores dispongan de medios accesibles y eficaces para plantear y abordar preocupaciones atinentes al lugar de trabajo.

1.1.1.2. Requerimientos aplicables al Proyecto

Los trabajadores que intervienen en la construcción y mantenimiento de las obras podrían estar expuestos a riesgos ocupacionales relacionados con la posibilidad de aumento de accidentes y de ahogamiento, exposición a productos contaminantes con el consecuente aumento de riesgos de enfermedades, levantamiento de cargas y trabajos en altura, discriminación, etc.

El PGAS del proyecto incorpora un conjunto de planes orientados a mitigar posibles impactos y riesgos a trabajadores durante la ejecución de las obras, las cuales están establecidas en las ETAG, documento contractual del Ejecutor (MOPC), que son:: **Seguridad Higiene y Salud Ocupacional**, que se fundamenta en la organización, ejecución y evaluación de actividades de seguridad, higiene y medicina preventiva y del trabajo, tendientes a preservar, mantener y/o mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones de construcción de las obras viales administradas por el MOPC; Cumplimiento con lo establecido en el **Código Sanitario,** en el **Código Laboral** y en el **Decreto N° 14390/92 del Ministerio del Trabajo, Empleo y Seguridad Social;** Programa de Seguridad y Salud Ocupacional (PSSO); **Plan de Preparación y Respuesta a Emergencias**; **Programa de Contratación de Mano de Obra Local.**

La normativa laboral paraguaya (El Código del Trabajo – Ley N° 213/93) establece: *Tendrán plena capacidad para celebrar contrato de trabajo, percibir remuneraciones y ejercer por sí mismos las acciones derivadas del contrato o la Ley, los menores de edad de uno u otro sexo que hayan cumplido diez y ocho (18) años y la mujer casada, sin necesidad de autorización alguna.* Sin embargo, también estipula que: los *menores que tengan más de doce (12) años y menos de 18, podrán celebrar contrato de trabajo, con autorización* y en tal caso *deberán observarse las disposiciones del Código del Menor,* mientras que la NDAS 2 prohíbe el empleo de menores de 15 años. De conformidad con la NDAS 2, en el marco del presente Programa, la edad mínima de empleo será de 15 años.

El PGAS del proyecto de la muestra incluirá planes y programas con base en el cual la empresa contratista deberá desarrollar sus planes específicos de prevención de riesgos laborales. Se definirán los lineamientos en materia de monitoreos ocupacionales, disponibilidad y uso de equipos de protección individual, señalización de seguridad, prevención de enfermedades endémicas y pandémicas, y capacitación a los trabajadores. Los planes y programas incluirán un código de conducta y un mecanismo de quejas y reclamos para los trabajadores.

También la NDAS 2 requiere que el prestatario tome medidas rápidas para evitar casos de trabajo forzoso, incluida por ejemplo la trata de personas. El SGAS incluirá **Procedimientos de Gestión Laboral (PGL),** para identificar, prevenir y gestionar el riesgo de trabajo forzoso en la fuerza laboral del proyecto. Dicho análisis se basará en el riesgo con una lista de verificación de cuestiones laborales y la verificación de los contratos laborales para garantizar que no practican el trabajo infantil, trabajo forzado, y/o discriminación, entre otros.

4.6.3. NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

Esta Norma de Desempeño Ambiental y Social 3, permite un enfoque a nivel de proyecto para gestionar recursos, prevenir y controlar la contaminación, y evitar y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero, partiendo de la jerarquía de mitigación y del principio de que "quien contamina paga". La norma reconoce el impacto desproporcionado que la contaminación tiene en las mujeres, los niños, los ancianos y las personas pobres y vulnerables. Asimismo, reconoce el concepto y práctica emergente de la economía circular o la recuperación de recursos, según la cual es posible crear u obtener productos utilizables y valiosos a partir de lo que anteriormente se consideraba como material de desecho. Los riesgos e impactos relacionados con el proyecto y vinculados con el uso de recursos, así como la generación de desechos y emisiones, se deben evaluar en el contexto de la ubicación del proyecto y las condiciones ambientales locales. Se deberán adoptar medidas, tecnologías y prácticas de mitigación adecuadas para utilizar los recursos de forma eficiente y eficaz, prevenir y controlar la contaminación, y evitar y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero, en consonancia con tecnologías y prácticas difundidas a escala internacional.

1.1.2.1. Objetivos de la NDAS 3

- Evitar o minimizar los impactos adversos para la salud humana y el medio ambiente evitando o minimizando la contaminación generada por las actividades del proyecto.
- Promover un uso más sostenible de los recursos, entre ellos la energía y el agua.
- Evitar o minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el proyecto.
- Evitar o minimizar la generación de desechos.
- Minimizar y gestionar los riesgos e impactos relacionados con el uso de pesticidas.

1.1.2.2. Requerimientos aplicables al Proyecto

Todos los proyectos a ser financiados en el marco del Programa deben contener medidas destinadas a la prevención, mitigación, y eliminación de los impactos o riesgos contemplados en cada etapa y actividad, acordes con los objetivos de la NDAS 3; durante las actividades de construcción del puente se podría generar impactos por contaminación por ruido, vibraciones y material particulado; generación de residuos sólidos y escombros; generación de materiales peligrosos; vertimiento de aguas residuales domésticas y contaminadas con materiales peligrosos; generación de suelos y agua contaminados.

EL AAS/PGAS para los proyectos de la muestra evalúan estos y otros aspectos y establece los planes de gestión adecuados para todos los impactos y riesgos expuestos, incluyendo la **gestión y disposición final de residuos y materiales peligrosos**.

Estos planes son: **Plan de Acción Socio Ambiental – PASA en obra, Plan de Manejo de Residuos Líquidos, Combustibles, Aceites y Sustancias Químicas; Plan de mantenimiento de maquinaria y equipos, Plan de manejo de sustancias peligrosas, Plan de monitoreo ambiental, Plan de control de emisiones de ruido, Plan de Manejo de Aguas Superficiales; Plan de manejo de residuos sólidos.**

4.6.4. NDAS 4: Salud y seguridad de la comunidad

La Norma de Desempeño Ambiental y Social 4: Salud y seguridad de la comunidad reconoce que las actividades, los equipos y la infraestructura de un proyecto pueden aumentar la exposición de la comunidad a riesgos e impactos, incluidos los causados por *amenazas naturales y el cambio climático*. Además, las comunidades que ya están sometidas a

los impactos adversos de amenazas naturales y el cambio climático pueden experimentar también una aceleración o intensificación de dichos impactos como consecuencia de las actividades del proyecto. Los impactos de amenazas naturales y el cambio climático pueden afectar al propio proyecto y provocar con ello ulteriores efectos adversos para la salud y seguridad de las personas afectadas por sus operaciones.

La NDAS 4 aborda la responsabilidad del prestatario a través de su Organismo Ejecutor de evitar o minimizar los riesgos e impactos que las actividades relacionadas con el proyecto puedan suponer para la salud y la seguridad de la comunidad y, en particular, para los grupos vulnerables. También plantea la responsabilidad que incumbe al prestatario de evitar o minimizar los riesgos e impactos para el proyecto que puedan derivarse de amenazas naturales o el cambio climático.

La NDAS 4 hace referencia a la Seguridad y Salud de la Comunidad, es aquí donde se insertan los requerimientos de identificación y manejo del riesgo de desastres abordados mediante la Metodología para la Evaluación del Riesgo de Desastre y Cambio Climático para Proyectos del BID.

4.6.4.1. Objetivos de la NDAS 4

- Prever y evitar los impactos adversos para la salud y la seguridad de las personas afectadas por el proyecto durante el ciclo de vida de éste, derivados tanto de circunstancias habituales como no habituales.
- Asegurarse de que la salvaguardia del personal y los bienes se realice de acuerdo con los principios pertinentes de derechos humanos y de modo de evitar o minimizar los riesgos para las personas afectadas por el proyecto.
- Prever y evitar impactos adversos para los proyectos derivados de amenazas naturales y el cambio climático durante el ciclo de vida de la operación.

4.6.4.2. Requerimientos aplicables al Proyecto

Las comunidades del área de influencia del proyecto (Abai, Capiitindy, Tarumá (Tarumá San Marcos y Tarumá) y Tuna (y principalmente la Comunidad Indígena Cerrito del Distrito de Abai), podrían estar expuestas a los riesgos e impactos típicos de la construcción de obras viales: accidentes de tránsito y en sitios de trabajo; molestias por polvo, ruido, interrupción de accesos; transmisión de enfermedades, incluyendo COVID-19; posibles conflictos entre la comunidad y los trabajadores; riesgo de incremento de la violencia de género, especialmente acoso y abuso sexual. El Programa tiene como finalidad el cierre de brechas de cobertura de acceso vial, considerando la necesidad de contar con una

vía de todo tiempo para un mejor acceso a servicios básicas y facilitar la salida de productos a los mercados. El Tramo vial objeto de Rehabilitación y Mejoramiento fue seleccionado a través de planes viales participativos encarados por el Organismo Ejecutor en su oportunidad y el aval y solicitud de las propias comunidades. Es por ello por lo que, en principio, el proyecto debería gozar de una alta aceptación social por parte de las comunidades y no generar conflictos significativos.

En lo que respecta al riesgo de desastres de origen natural, fueron evaluados de forma simplificada y cualitativa los riesgos relacionados con amenazas naturales que puedan afectar a nivel estructural u operativo al proyecto vial que conforma la Muestra. Asimismo, se evaluaron los riesgos que el mismo podría generar sobre la comunidad, los bienes y el ambiente debido a fallas en sus componentes, incluyendo aquellas amenazas naturales preexistentes sobre las comunidades y el entorno, que el proyecto podría agravar. Para este proyecto en particular se encuentra expuesta a amenazas naturales debido a sequías, inundaciones, lluvias torrenciales, olas de calor, incendios, los cuales se estima que aumenten en frecuencia e intensidad en tanto se intensifiquen los efectos del cambio climático.

La interacción de la infraestructura con el medio natural se ha considerado de riesgo alto. Asimismo, la evaluación de criticidad y vulnerabilidad del servicio indica una criticidad muy alta y una alta vulnerabilidad. Además, se espera un aumento de las condiciones actuales de las amenazas naturales o de la vulnerabilidad de las comunidades locales o del entorno por el proyecto.

El Proyecto cuenta con una evaluación de riesgo de desastres y en función de sus resultados se plantea el **Plan de Gestión de Riesgos de Desastres y Cambio Climático (PGRDCC)** y será necesario un **Plan de Operación y Mantenimiento, Plan de seguridad Vial y de Tránsito para la Población (Plan de Seguridad Vial Comunitaria,** incluyendo acciones de **fortalecimiento a los gobiernos locales), Plan de Salud y Seguridad de la Comunidad**.

4.6.5. NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario

La Norma de Desempeño Ambiental y Social 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario aborda los impactos de la adquisición de tierras relacionadas con un proyecto, incluidas las restricciones sobre el uso del suelo y el acceso a bienes y recursos naturales, que pueden causar el desplazamiento físico (reubicación, pérdida de tierras o morada) o el desplazamiento económico (pérdida de tierras, bienes o restricciones en el uso del suelo, bienes y recursos naturales, lo que ocasiona la pérdida de fuentes de ingreso u otros medios de subsistencia).

Si no se maneja adecuadamente, el reasentamiento involuntario puede empobrecer a las personas afectadas por el proyecto o causarles carencias prolongadas, así como provocar daños ambientales e impactos socioeconómicos adversos en las zonas a las que dichas personas se desplazan. Por estas razones, el reasentamiento involuntario debe evitarse, pero cuando resulte inevitable tendrá que minimizarse y se deberán planificar y aplicar cuidadosamente medidas apropiadas para mitigar los impactos adversos para las personas desplazadas y las comunidades receptoras.

4.6.5.1. Objetivos de la NDAS 5

- Evitar el desplazamiento o, cuando ello no resulte posible, reducirlo al mínimo mediante la exploración de diseños alternativos del proyecto.
- Evitar el desalojo forzoso.
- Prever y evitar o, cuando no resulte posible, reducir al mínimo los impactos sociales y económicos adversos derivados de la adquisición de tierras o restricciones al uso del suelo (i) indemnizando por la pérdida de bienes al costo de reposición y brindando compensación por las penurias transitorias; (ii) reduciendo al mínimo el trastorno de las redes sociales y otros activos intangibles de los afectados; y (iii) asegurándose de que las actividades de reasentamiento se lleven a cabo con una apropiada divulgación de información, socialización o consulta y participación informada de las personas afectadas.
- Mejorar o restablecer los medios de subsistencia y los niveles de vida de las personas desplazadas.
- Mejorar las condiciones de vida de las personas desplazadas físicamente, brindándoles vivienda adecuada con seguridad de tenencia y seguridad física en los lugares de reasentamiento.

4.6.5.2. Requerimientos aplicables al Proyecto

El Proyecto no implica el desplazamiento físico ni el desplazamiento económico. Las condiciones previas de ejecución del proyecto están siendo analizadas en relación a si los predios aledaños corresponden a propiedades tituladas o de ocupantes en el entorno del área de implantación del proyecto vial, a fin de definir afectaciones. Se cuenta con un precatastro elaborado en la etapa de Diseño preliminar, en el cual están identificadas las probables mejoras potencialmente afectadas. No obstante, actualmente existen compromisos no documentados en cuanto a cesión voluntaria de los predios donde se emplazarán las obras incluidas las asociadas, y como parte del PGAS se desarrolla un **Programa de Afectación de Activos y restitución de medios de vida (PAARMV)** con medidas y acciones que permitan minimizar,

mitigar y compensar los impactos, restaurando o incluso mejorando las condiciones de vida de los afectados.

Los estudios técnicos incorporaron el análisis de las alternativas para la definición del paquete estructural del proyecto, no así alternativa de localización, considerando la vía existente, pero sin embargo se prevé rectificaciones y ensanchamiento de la franja de dominio en ciertos sectores. Estos estudios comprenden el análisis técnico y económico y se desarrolla como parte del Estudio Ambiental elaborado en el marco de la Ley 294 de Evaluación de Impacto Ambiental un análisis social global de las alternativas de inversión que dan solución al problema para evitar o minimizar la afección a centros poblados, viviendas y medios de vida.

El AAS del proyecto vial de la muestra correspondiente al Distrito de Abai verificó que no se generará desplazamiento físico ni económico. No obstante, el PGAS, para la etapa constructiva desarrolla medidas y acciones que permitan minimizar, mitigar y compensar los impactos, restaurando o incluso mejorando las condiciones de vida de los afectados.

4.6.6. NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos

La Norma de Desempeño Ambiental y Social 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales, reconoce que la protección y conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y la gestión sostenible de los recursos naturales vivos son fundamentales para el desarrollo sostenible. Los requisitos enunciados en la NDAS 6 se basan en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, que define la biodiversidad como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

4.6.6.1. Objetivos de la NDAS 6

- Proteger y conservar la biodiversidad terrestre, costera, y de cursos y reservas de agua dulce.
- Mantener las funciones ecosistémicas para asegurar los beneficios derivados de los servicios ecosistémicos.
- Fomentar la gestión sostenible de los recursos naturales vivos mediante la adopción de prácticas que integren las necesidades de conservación con las prioridades de desarrollo.

4.6.6.2. Requerimientos aplicables al Proyecto

El área de influencia del proyecto se encuentra ubicado en hábitats naturales y de importancia crítica. El proyecto evitará los impactos sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Se desarrollarán medidas de mitigación y seguimiento, para atenuar tales impactos de manera de conllevar a la pérdida neta cero de biodiversidad. No serán elegibles de ser financiados por el Programa proyectos en hábitats críticos a menos que puedan cumplir con los requisitos definidos en NDAS 6 y presenten un Plan de Acción de Biodiversidad dirigido a lograr ganancias netas en los valores de biodiversidad por lo que fueron designados los hábitats críticos.

En el Proyecto vial del Distrito de Abaí no se han identificado Áreas Clave de Conservación ni Áreas Protegidas en el AID o AII, sin embargo, se encuentra dentro de la ecorregión Selva Central, que alberga una porción del Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA). El AAS del proyecto vial del Departamento de Caazapá de la muestra ha identificado los tipos de hábitats, incluidos los servicios ecosistémicos y se evaluaron los impactos directos, indirectos y acumulativos sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Las socializaciones con las partes interesadas será un proceso clave a implementar para la planificación e implementación de acciones destinadas a la protección y conservación de la biodiversidad, y considerará a las comunidades locales, representantes del gobierno local, ONG y agencias reguladoras. Para el proyecto, no se espera la apertura de acceso considerando la vía existente y que el área de implantación corresponde a un área intervenida, aunque podrían efectuarse los ensanchamientos necesarios. Como resultado de la evaluación de los riesgos e impactos directos, indirectos y sinérgicos efectuada, se estructura el **Plan de Gestión** proporcional a los riesgos e impactos esperados. El MGAS para los proyectos fuera de la muestra marcará los lineamientos a seguir en caso de darse afecciones al medio biótico. Los PGAS de los proyectos de la muestra contendrán un **programa de seguimiento y evaluación de los factores bióticos que puedan ser impactados por las actividades del proyecto**. Además, se prevé que luego de la intervención se lleve a cabo actividades de revegetación del sitio impactado, con especies iguales a las afectadas y no se utilizarán especies invasoras. En este caso en particular se plantea, entre otros, un Programa de Restauración de Bosques en galería del entorno de cursos de agua, principalmente aquellos sobre los cuales se construirán puentes nuevos. No se espera la introducción voluntaria o accidental de flora o fauna exótica, ni se espera el uso o producción de recursos naturales vivos. El Programa incentivará el uso de especies nativas en sus actividades.

Asimismo, se contempla que los PGAS, además del cumplimiento de las ETAG, en cuanto a protección del agua, control de erosión y sedimentación, manejo de residuos sólidos, Programas de seguridad vial, etc., cuenten con un **Plan de Acción de Biodiversidad para hábitats críticos**, **Programas de Protección a la Fauna Silvestre, Programa de Monitoreo Hidrológico de cursos principales** a los efectos de garantizar la calidad del agua como hábitat y un **Programa de Manejo y Compensación Forestal** que tiene entre sus objetivos el de minimizar las afectaciones y compensar los impactos negativos ocasionados por la eliminación de la cobertura boscosa mediante la reposición con especies autóctonas en zonas próximas.

Se prevé además la Compra de Certificados de Servicios Ambientales, en cumplimiento a la **Ley 3001/06 de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales,** que establece que obras viales, en general y movimientos de tierra mayores a 10.000 m^3, son sujeto a compra de Certificados de Servicios Ambientales (CSA).

4.6.7. NDAS 7: Pueblos indígenas

La Norma de Desempeño Ambiental y Social 7: Pueblos indígenas, reconoce que los pueblos indígenas, social y culturalmente diferenciados, suelen contarse entre los segmentos más marginados y vulnerables de la población. En muchos casos, su situación económica, social y jurídica limita su capacidad de defender sus derechos e intereses sobre las tierras y los recursos naturales y culturales, y puede limitar su capacidad de participar en un desarrollo que esté en consonancia con su cosmovisión y disfrutar de sus beneficios. Son particularmente vulnerables si sus tierras y sus recursos son modificados, ocupados o deteriorados significativamente.

4.6.7.1. Objetivos de la NDAS 7

- Asegurarse de que el proceso de desarrollo fomente el pleno respeto de los derechos humanos de los pueblos indígenas, así como sus derechos colectivos, dignidad, aspiraciones, cultura y medios de subsistencia dependientes de los recursos naturales.
- Prever y evitar que los proyectos tengan impactos adversos en comunidades de pueblos indígenas o, cuando no sea posible evitarlos, minimizarlos o resarcir dichos impactos.
- Promover beneficios y oportunidades de desarrollo sostenible para los pueblos indígenas de una manera congruente con su cultura.
- Establecer y mantener una relación continua con los pueblos indígenas afectados por un proyecto durante el ciclo de vida de este, que se

base en la socialización y participación informada llevadas a cabo de manera culturalmente adecuada.

- Asegurar el consentimiento libre, previo e informado de las comunidades de pueblos indígenas afectadas por el proyecto, cuando se den las circunstancias descritas en esta Norma de Desempeño.
- Respetar y preservar la cultura, los conocimientos (incluidos los tradicionales) y las prácticas de los pueblos indígenas.

4.6.7.2. Requerimientos aplicables al Proyecto

Se ha identificado territorio indígena en el AID del proyecto, que corresponde a la Comunidad Cerrito, la cual será afectada. La NDAS 7 se considera relevante fundamentalmente para asegurar que los beneficios del Programa lleguen de forma accesible, culturalmente adecuada e inclusiva al Pueblo Indígena, resguardando el pleno respeto de los derechos colectivos, dignidad, aspiraciones, cultura y medios de subsistencia dependientes de los recursos naturales.

Los AAS/PGAS de los proyectos de la muestra incluye como parte de los estudios un análisis sociocultural del área de intervención, que comprende la identificación tanto de los posibles impactos adversos sobre la comunidad como también de los esquemas de inclusión social que los beneficien. Dicho análisis provee las pautas para el diseño de las socializaciones o consultas con la Comunidad Cerrito, para que esta sea acorde a las estructuras de toma de decisión del pueblo indígena y de una manera culturalmente apropiada. En caso de potencial desplazamiento económico de la comunidad, el impacto se manejará de acuerdo con los requerimientos de la NDAS 7, incluyendo el respeto a las autoridades tradicionales y la socialización o consulta para la obtención del consentimiento por parte de la comunidad indígena afectada.

Entre los planes se encuentran: el (i) **Plan de Participación de la Partes Interesadas** donde se realiza un **mapeo de actores** y un **análisis de las mismas**, (ii) **Plan de socialización o consulta y divulgación de información**, que una vez efectuada la planificación del trabajo, se procede a su desarrollo, de manera culturalmente adecuada, aplicando una metodología de **Cartografía Social**, (iii) **Mecanismo de reclamos**, (iv) Manejo del **Código de Conducta** del personal del Contratista para su relacionamiento con la comunidad, y (v). un **Plan de Pueblos Indígenas**, resultante de la Consulta y Consentimiento, libre, previa e Informada (CCLPI).

4.6.8. NDAS 8: Patrimonio cultural

La Norma de Desempeño Ambiental y Social 8: Patrimonio cultural, reconoce la importancia del patrimonio cultural para las generaciones actuales y futuras. De conformidad con la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, por tanto, esta Norma persigue el objetivo central de asegurar que los prestatarios protejan el patrimonio cultural al llevar a cabo actividades en el marco de sus proyectos. Además, los requisitos de la NDAS 8 relativos al uso del patrimonio cultural por parte de un proyecto se basan, en parte, en las normas dictadas por el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

4.6.8.1. Objetivos de la NDAS 8

- Proteger el patrimonio cultural de los impactos adversos de las actividades del proyecto y apoyar su conservación.
- Fomentar una distribución equitativa de los beneficios derivados del uso del patrimonio cultural.

4.6.8.2. Requerimientos aplicables al Proyecto

La NDAS 8 **no aplica** para el proyecto vial del Distrito de Abai de la muestra por no corresponder a área con patrimonio cultural o histórico en el AID ni en el AII del proyecto.

Para los proyectos fuera de la muestra, el SGAS debe establecer criterios de exclusión para asegurar que no se financien proyectos que puedan generar impactos negativos significativos sobre el patrimonio cultural.

Los PGAS de los proyectos de la muestra, incluyen un **protocolo de hallazgos fortuitos de vestigios arqueológicos** como parte de las ETAG del MOPC.

4.6.9. NDAS 9: Igualdad de género

La Norma de Desempeño Ambiental y Social 9: Igualdad de género, busca identificar los posibles riesgos e impactos de género e introducir medidas eficaces para evitarlos, prevenirlos o mitigarlos y así eliminar la posibilidad de crear desigualdades o reforzar las preexistentes y cerrar las brechas de género existentes, satisfacer necesidades específicas basadas en el género o asegurar la participación de personas de todos los géneros en las consultas no constituye discriminación ni exclusión.

A su vez, la NDAS 9 reconoce que diversas orientaciones sexuales e identidades de género pueden tener el efecto de excluir a las personas, lo que las hace más vulnerables a los impactos negativos de los proyectos. También reconoce que la violencia sexual y de género es un problema mundial prevalente.

Del mismo modo, reconoce que, la mayor parte del trabajo no remunerado de cuidado de otras personas recae en las mujeres y que el trabajo no remunerado de cuidado de otras personas es una de las principales barreras que impiden que la mujer ingrese, permanezca y progrese en la fuerza laboral lo cual representa un gran obstáculo a la igualdad de género y el empoderamiento económico de la mujer, incluida su participación significativa en oportunidades disponibles para otros miembros de la comunidad.

4.6.9.1. Objetivos de la NDAS 9

- Prever y prevenir riesgos e impactos adversos por razones de género, orientación sexual e identidad de género, y cuando no sea posible evitarlos, mitigarlos y brindar compensación al respecto.
- Establecer medidas para evitar o mitigar riesgos e impactos debidos al género a lo largo del ciclo de vida de los proyectos.
- Lograr la inclusión en los beneficios derivados del proyecto de las personas de todo género, orientación sexual e identidad de género.
- Prevenir la exacerbación de la violencia sexual y de género, incluidos el acoso, la explotación y el abuso sexuales, y cuando ocurran incidentes de violencia sexual y de género, responder a ellos con celeridad.
- Promover una participación segura y equitativa en los procesos de socialización o consulta y participación de partes interesadas sin perjuicio del género, la orientación sexual o la identidad de género.
- Cumplir los requisitos de las correspondientes leyes nacionales y compromisos internacionales relacionados con la igualdad de género, lo que incluye adoptar medidas para mitigar y prevenir los impactos relacionados con el género.

4.6.9.2. Requerimientos aplicables al Proyecto

El Programa contemplará de manera transversal el enfoque de género y en cumplimiento de la NDAS 9 para el proyecto de la muestra se identificaron los posibles riesgos e impactos de género con el objetivo de introducir medidas eficaces para evitarlos, prevenirlos o mitigarlos. Potenciales impactos negativos significativos se darían sobre la comunidad vulnerable, principalmente la Indígena y en consecuencia, durante las obras de construcción podrían darse condiciones de violencia basada en género entre trabajadores con la comunidad, que serán mitigados a través de las medidas definidas en la NDAS 2, incluyendo el **mecanismo de quejas para los trabajadores y el mecanismo de quejas y reclamos general para la comunidad**.

Adicionalmente, el **PGL** del PGAS/MGAS incluye un **código de conducta** para trabajadores que promueva la equidad de género dentro de la fuerza laboral y hacia la comunidad.

En el PGAS, se establece un conjunto de medidas de mitigación conforme a las ETAG del MOPC, como por ejemplo inserción laboral de mujeres en oficios no tradicionales y mano de obra local indígena y no indígena, entre otros, tales como: **Plan de Monitoreo social,** que incluya una línea de base sobre aspectos que tenga que ver con la igualdad de género, y un **Protocolo de Atención a la situación de violencia de género dentro del campamento y con la comunidad**.

4.6.10. NDAS 10: Participación de las partes interesadas y divulgación de la información

La Norma de Desempeño Ambiental y Social 10: Participación de las partes interesadas y divulgación de la información, reconoce la importancia de una interacción abierta y transparente entre el prestatario y las partes interesadas, especialmente las personas afectadas por el proyecto, como elemento clave que puede mejorar la sostenibilidad ambiental y social de los proyectos, aumentar su aceptación y contribuir sustancialmente a su elaboración y ejecución con éxito.

Asimismo, es congruente con el objetivo de implementar los derechos de acceso a la información ambiental, la participación pública en el proceso de toma de decisiones ambientales y el acceso a la justicia en asuntos ambientales.

La participación de las partes interesadas es un proceso incluyente que se lleva a cabo a lo largo del ciclo de vida de un proyecto. Si el proceso se diseña y lleva a cabo adecuadamente, sustenta el establecimiento de relaciones sólidas, constructivas y receptivas que son importantes para la gestión satisfactoria de los riesgos e impactos ambientales y sociales de un proyecto. La participación de las partes interesadas es más eficaz cuando se inicia a principios del proceso de elaboración de un proyecto. Forma parte integral de las decisiones tempranas sobre evaluación, gestión y seguimiento de los riesgos ambientales y sociales.

4.6.10.1. Objetivos de la NDAS 10

- Establecer un enfoque sistemático de participación de las partes interesadas que ayude al prestatario a identificar dichas partes, especialmente las personas afectadas por el proyecto, y establecer y mantener una relación constructiva con ellas.
- Evaluar el nivel de interés de las partes interesadas en el proyecto y su apoyo y permitir que sus puntos de vista se consideren en el diseño y el desempeño ambiental y social de la operación.

- Promover y facilitar los medios para una interacción efectiva e incluyente con las personas afectadas por el proyecto, a lo largo de su ciclo de vida, sobre temas que podrían afectarlas o beneficiarlas.
- Asegurarse de que a las partes interesadas se les suministre información adecuada sobre los riesgos e impactos ambientales y sociales del proyecto, de manera y forma oportuna, comprensible, accesible y adecuada.
- Proporcionar a las partes interesadas medios accesibles e incluyentes para formular preguntas, propuestas, preocupaciones y reclamaciones y permitir a los prestatarios darles respuesta y gestionarlas de manera adecuada.

4.6.10.2. Requerimientos aplicables al Proyecto

Se debe garantizar que la población ubicada en el área de influencia directa de los proyectos cuente con información permanente, clara, directa y oportuna de los avances, procesos y procedimientos del Proyecto, y la posibilidad de emitir sus opiniones sobre el proyecto es prioridad para el Programa. Para el proyecto y considerando que aún no se han realizado los procesos consultivos participativos, se contemplan medidas de mitigación y procedimientos para efectuar la divulgación de la información y promover la participación de las partes interesadas e intervinientes en el proyecto, considerando un: **Plan de Participación de las Partes Interesadas**, que corresponde a un proceso estructurado para hacer frente de manera oportuna a las quejas de personas, trabajadores, comunidades, partes involucradas, que están o sienten que están siendo afectados negativamente por las actividades de los proyectos del Programa, complementando lo establecido en las ETAG del MOPC.

Se diseñó y se implementó un plan de consulta participativa con la metodología de **Cartografía Social**, que es una metodología participativa que permite a las comunidades señalar en un mapa de su propio territorio los elementos sensibles y clave que interactuarán con el proyecto. De esta manera, se obtuvieron insumos valiosos para la elaboración de los PGAS, así como introducir mejoras en los diseños de los proyectos para minimizar los potenciales impactos sobre el medio.

El proyecto contó con un evento de consulta pública durante esta etapa de preparación, y en todas sus etapas contará con los mecanismos de participación de partes interesadas y de atención a consultas, quejas y reclamos; asimismo se realizarán los procesos de socialización respectivos del PGAS correspondiente del proyecto.

En relación a la **Comunidad Indígena Cerrito**, siguiendo el procedimiento legal establecido (Ley N° 234/93 y su Decreto Reglamentario N° 1.039/18),

y utilizando también la herramienta de Cartografía Social, se desarrollará la **CCLPI**[8].

[8] Consulta de Consentimiento, Libre Previa e Informada

5. DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y BENEFICIARIOS

5.1. Características Generales

El Tramo se ubica en el Departamento de Caazapá y discurre totalmente dentro del Distrito de Abai. Este distrito cuenta con un Plan de Desarrollo Municipal Sustentable – periodo 2016 – 2021.

El Departamento de Caazapá está ubicado al centro sur de la región oriental del país, limitando al norte con Guairá, al noreste con Alto Paraná, al sur con Itapúa, al suroeste con Misiones y al oeste con Paraguarí. El departamento presenta una extensión de 14.895 km².

El proyecto de Mejoramiento y Rehabilitación del Tramo: Abaí-Tarumá-Tuna se inicia en el área urbana del Distrito de Abaí y se desarrolla hacia el noreste en dirección a Capiitindy, Colonia General Morínigo, atravesando por las comunidades denominadas Tarumá en primera línea hasta llegar finalmente a la comunidad de Tuna, en un todo dentro del Municipio de Abaí; Departamento de Caazapá.

Según el censo paraguayo de 2022, Abaí cuenta con 21.964 habitantes. Se divide en dos zonas bien diferenciables, la zona baja en la cual se encuentran la mayoría de las compañías y la zona alta en donde se encuentra la compañía más conocida como " Tupã Renda", mayor productor distrital. Las compañías o comunidades directamente beneficiadas con el Proyecto son Tarumá y Tuna.

Abaí limita con los municipios de Gral. Higinio Morínigo, San Juan Nepomuceno, Tavai, José Fassardi, San Cristóbal, Paso Yovai, J. Eulogio Estigarria, Repatriación y Juan E. O'Leary. La razón por la cual limita con tantos distritos, es la inmensa extensión geográfica. Abai es el distrito más grande del sexto departamento, Caazapá, con una extensión de 2.018,1 Km², distrito con mayor superficie del departamento.

En relación a la Orografía, en Abai la Cordillera del Caaguazú se extiende en una larga franja que separa a la "zona alta" de la "zona baja", en donde se encuentran cerros como el Gavilán, Mborevl, Caraguata, Chlnl y San Rafael.

De acuerdo a la Resolución SEAM N° 614 del año 2013, el Departamento de Caazapá se encuentra ubicado en su totalidad en la ecorregión Selva Central, que es típicamente una selva sub-tropical, que presenta una combinación de bosques altos en su mayoría intercalándose con praderas naturales, con especies vegetales como Handroanthus sp., Cedrela sp.; Aspidosperma cuspa, Pterogyne nitens, Peltophorum dubium, entre otros (Acevedo et al., 1990).

5.2. Condiciones Socioambientales Actuales

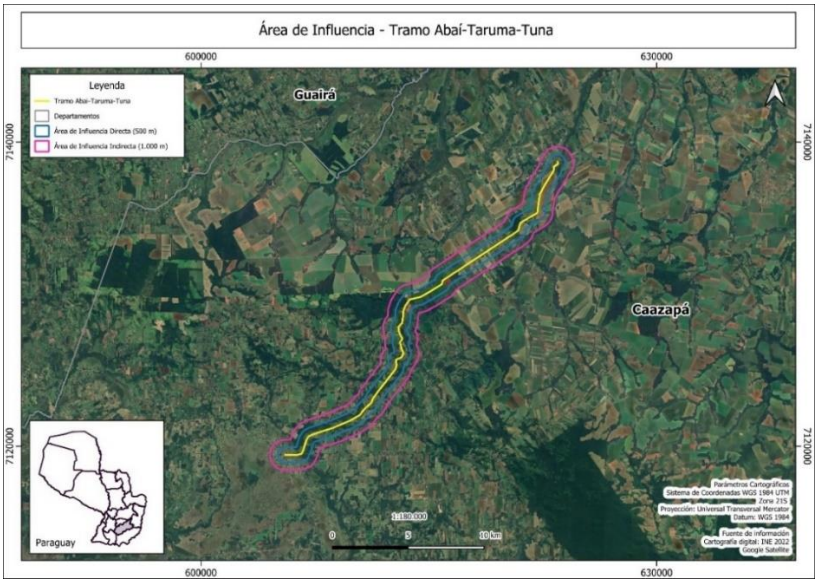
5.2.1. Determinación de las áreas de Influencia del Proyecto

Las áreas de influencia se han determinado en virtud de la previsión del alcance de los efectos ambientales y sociales de las actividades comprendidas dentro del proyecto.

Considerando el grado de interrelación que tendrá el Proyecto con las distintas variables socio-ambientales, las áreas de influencia se han subdividido, 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.

Para la definición del Área de Influencia Directa (AID), para el medio abiótico, se consideró 500 m y para el Área de Influencia Indirecta (AII), se respetó lo establecido en la Resolución del MADES N° 251/2018. 1000 m donde se establecen los elementos cartográficos a ser utilizados en el diseño de la cartografía básica para la presentación de Mapas Temáticos e Imagen Satelital. En relación al medio socioeconómico, se ha determinado para AID la establecida para el medio abiótico - 500 m a cada lado del tramo, debido a que las comunidades rurales concentran su núcleo poblacional en torno al tamo, el cual identifica el inicio y el final de las zonas urbanas rurales y en cuanto al AII este estudio prevé un área de 5km debido a la existencia de caminos vecinales que se interceptan con el tramo a fin de contar con acceso directo, primeramente al núcleo de la comunidad y luego a los centros urbanos (capital del Distrito).

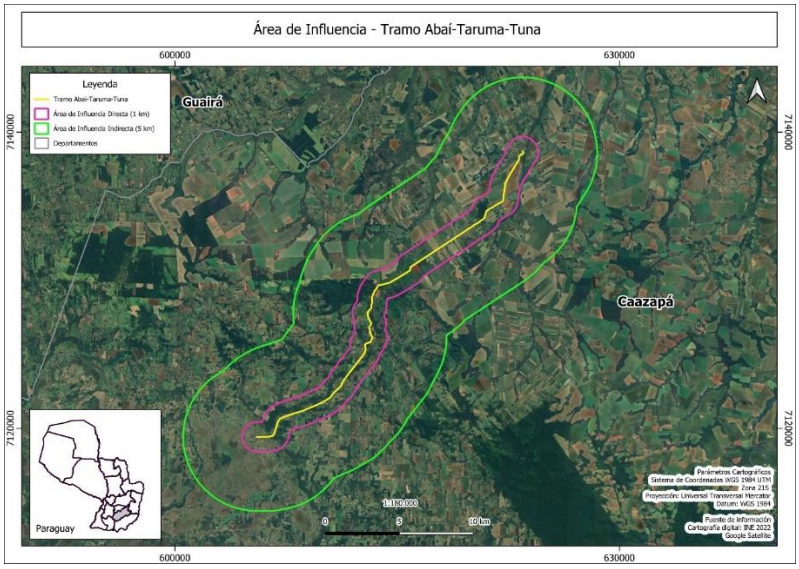
Ilustración N° 16. **MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA – MEDIO ABIÓTICO Y SOCIOECONOMICO**



Fuente: Elaboración propia

En relación al medio biológico, se decidió seleccionar un AID de 1 km y un AII de 5 km, debido a la movilidad de la fauna. Esta elección permite un análisis más preciso del desplazamiento de la fauna dentro de su hábitat. En cuanto a la flora, áreas de influencia menores a 1000 metros solo permiten identificar los impactos directos que el proyecto puede causar. Sin embargo, no son suficientes para evaluar el posible incremento de la deforestación como consecuencia del mejoramiento del camino.

Ilustración N° 17. **MAPA IMAGEN DE ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA – MEDIO BIÓTICO**



Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Situación actual del AID – Sin Proyecto

El AID se caracteriza por ser un área afectada por acciones antrópicas, con presencia de población suburbana, con caminos de tierra en algunos subtramos, otras zonas donde se ha dispuesto de una capa de ripio y grava y pavimento tipo empedrado en otros.

Características del área de influencia directa del proyecto



Fotografías 1,2,3 y 4: Relevamiento de campo, TRM

5.2.3. Medio Físico

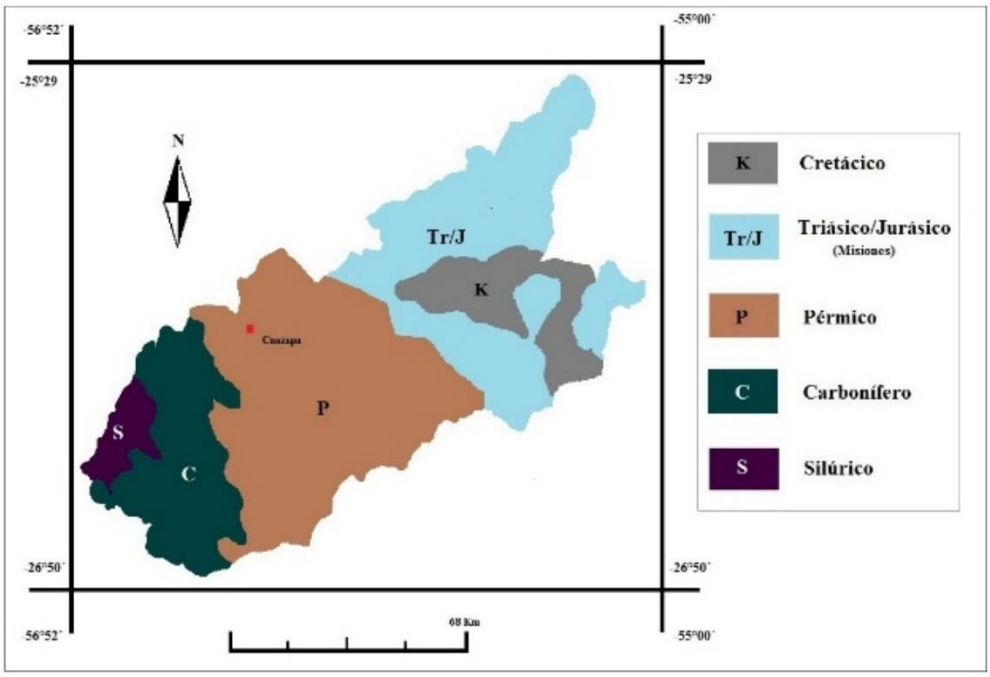
5.2.3.1. Geología y Geomorfología

Aproximadamente en los primeros 3 Km. del recorrido afloran materiales pertenecientes al Grupo Independencia, compuesto principalmente por lutitas calcáreas, arcillitas, areniscas y pizarras de edad carbonífera y pérmica.

Los siguientes 11 Km. los materiales pertenecen a la Formación Misiones compuesto por areniscas rojas del Triásico. Hasta el final del tramo encontramos basaltos mesozoicos de la Formación Alto Paraná.

El Mapa Geológico del Paraguay, determina que el área corresponde a la Formación Alto Paraná del Cretácico Inferior y la Formación Misiones del Triásico Medio.

Ilustración N° 18. **MAPA GEOLÓGICO REGIONAL – CAAZAPÁ**



Fuente: Mapa geológico nacional - *www.geologiadelparaguay.com.py*

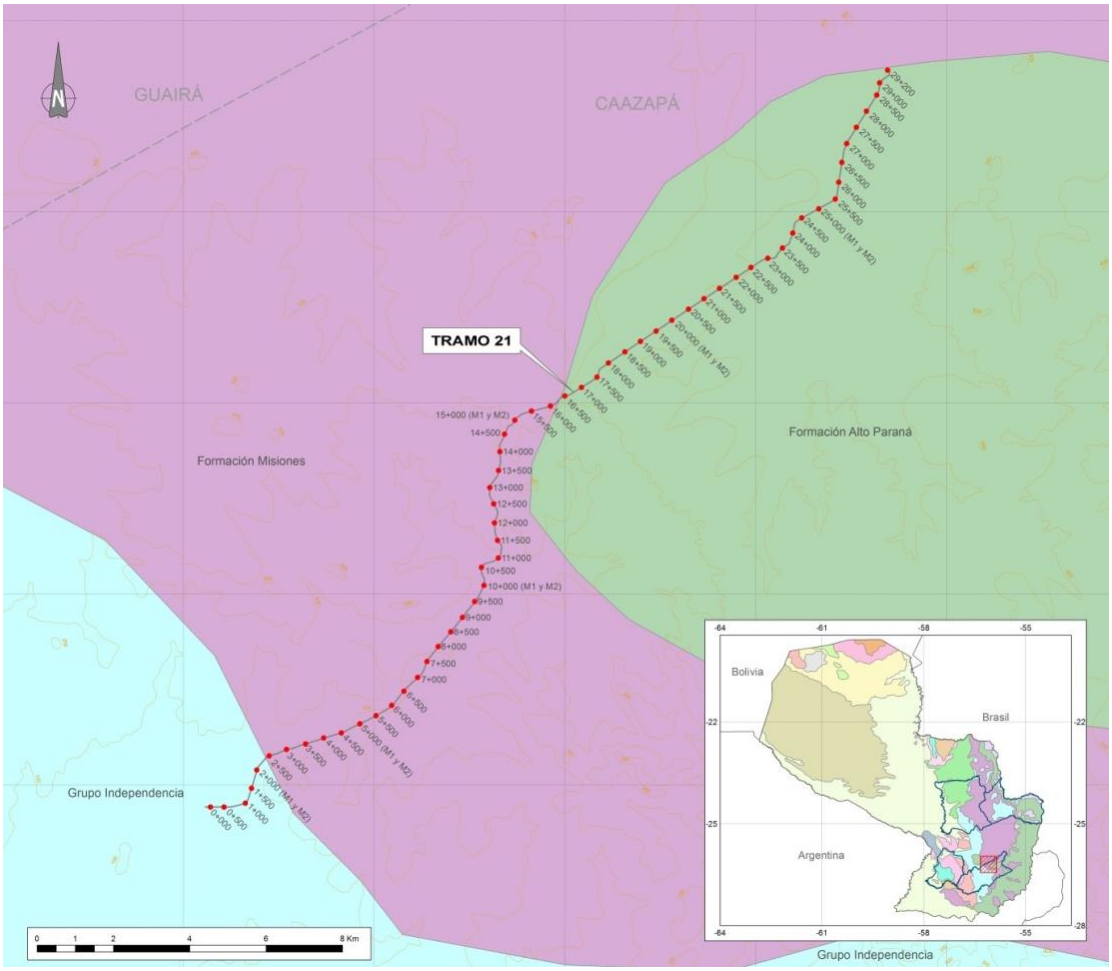
Se ha identificado, además, afloramiento de areniscas fracturadas y meteorizadas en grado III, correspondientes al grupo Independencia, y afloramiento de basaltos de la formación Alto Paraná.

En cuanto a la geomorfología, en relación al tramo vial se pueden considerar tres subtramos bien diferenciados. Dos subtramos más llanos ubicados al principio y al final y un tramo central (entre las Prog. 10+000 a la 17+500) donde se suceden varios cruces de quebradas y arroyos con pendientes bastante elevadas con un máximo del 13,5%.

En el área de implantación del proyecto vial, fueron detectados y caracterizados, a través de investigaciones geológico-geotécnicas, en superficie arenas finas (un porcentaje promedio de arenas del 42% y un contenido de finos del 58%).

En la ilustración siguiente se presenta la planta geológica general del trazado con la localización de los reconocimientos efectuados para el estudio de suelos.

Ilustración N° 19. **PLANTA GEOTÉCNICO GENERAL DEL TRAZADO**



Fuente: Memoria de Ingeniería del Tramo – MOPC – TYPSA

5.2.3.2. Suelos

Los suelos en el Departamento de Caazapá son generalmente de planicies y son Planosoles, Gley poco Húmicos, Arenas Cuarzosas Hidromórficas y Plintosoles; en las lomadas y tierras altas predominan los suelos Rojos Amarillo Podsólicos, las Arenas Cuarzosas y los Litosoles derivados de las areniscas del Pérmico y del Triásico, así como las tierras Rojas estructuradas, Litosoles y Cambisoles derivados de los basaltos.

En relación al área de Influencia del proyecto vial, el suelo en la mayor parte está conformado por arena limosa y arcilla limo arenosa y en la mayor parte del área de la cuenca de los cursos de agua, tiene un alto contenido en arcilla mezclado con margas arenosas.

En cuanto a la aptitud del suelo, Florentín (2001) menciona que, entre otros Departamentos, Caazapá cuenta con suelos arenosos medianamente fértiles (7 a 10 años de uso), con un contenido de materia orgánica de 1,2%.

5.2.3.3. Hidrología Superficial

De este a oeste, el río Tebicuary, tributario del río Paraguay, recorre de este a oeste el sur del departamento y marca una parte del límite con el territorio del departamento de Itapúa. El río Tebicuary marca el territorio con el departamento de Paraguarí.

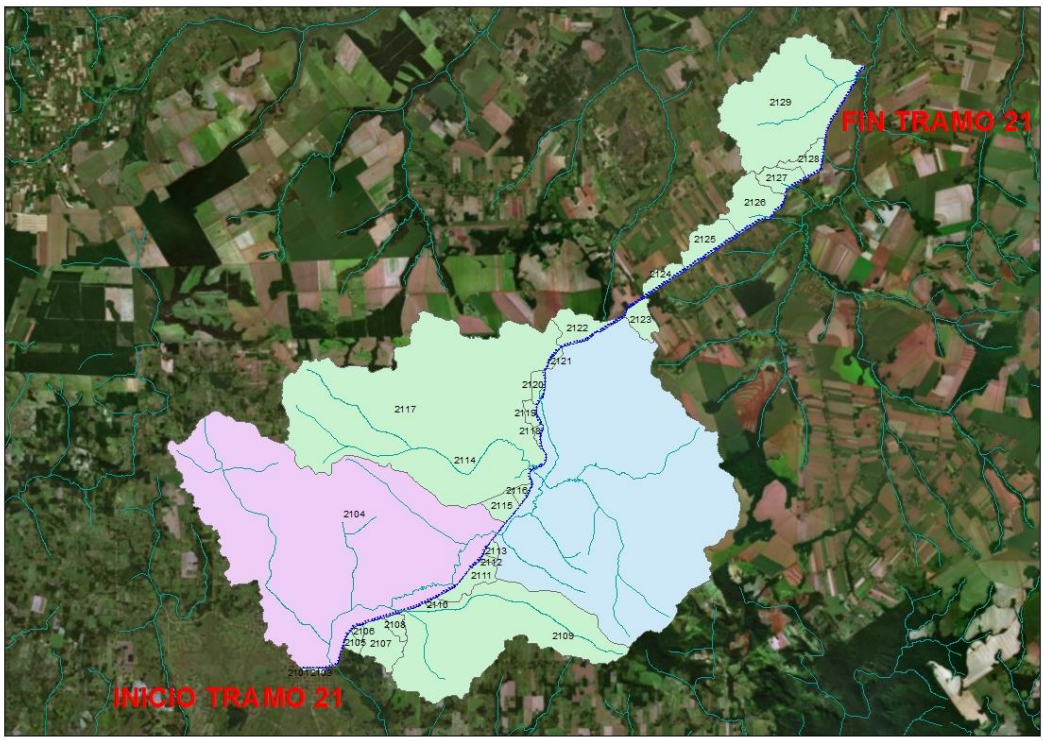
El río Pirapó desemboca en el río Tebicuary, en el centro del departamento. En Caazapá también se encuentran las nacientes de los arroyos Capiibary e Ypety y los arroyos Iñaro, Guazú y Charará.

El río Capiibary separa al distrito del Departamento de Caaguazú, y los ríos Monday e Ypeti son Imites naturales con el Departamento de Alto Paraná.

Varios arroyos se encuentran dentro del Distrito, como el arroyo Capiibary Guazú, Chakira, Yñe'e, Cristal, Ypeti Guazú, Ypeti mi, Tarumá, Cecina, Capiitindy, Morotí, Yaguacuna, Tacuara, Ita, Arroyo Guazu, Mbaya y Mbarigui.

Como parte de los Estudios Técnicos se han delimitado las subcuencas que se presenta en la ilustración siguiente.

Ilustración N° 20. **SUBCUENCAS PORTANTES – TRAMO ABAI-TARUMÁ-TUNA**



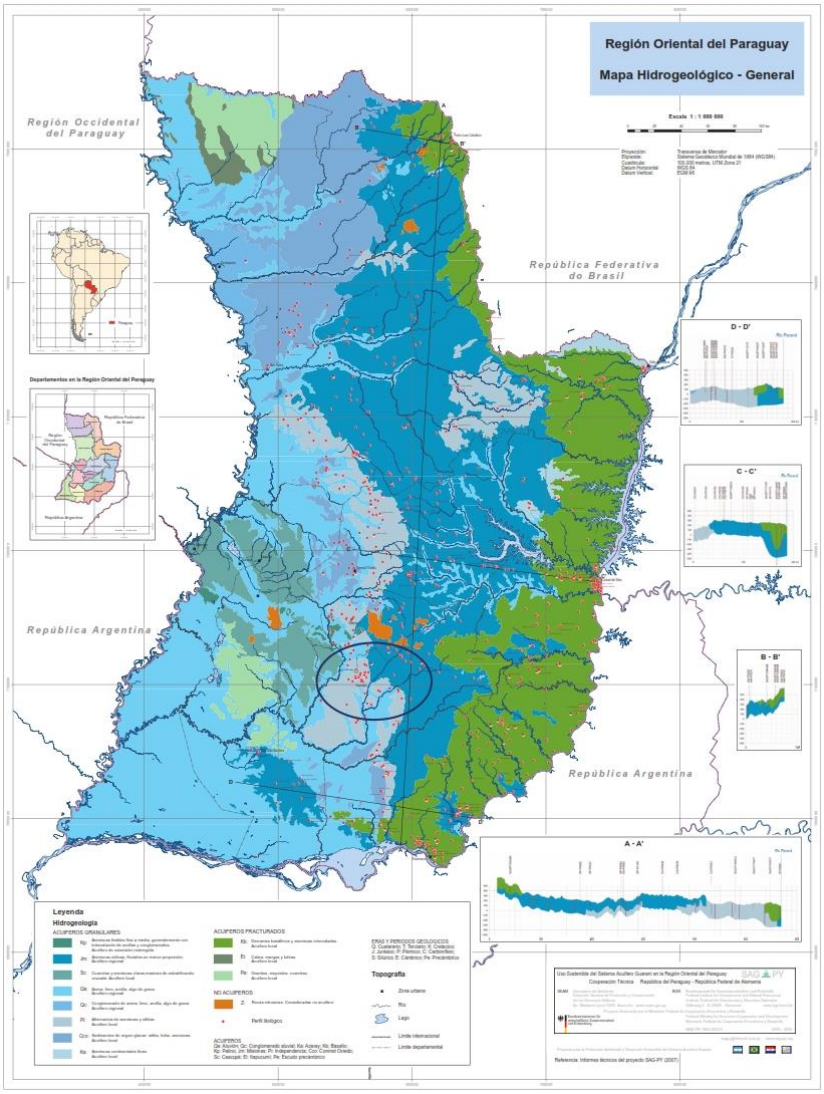
Fuente: Memoria de Ingeniería del Tramo – MOPC – TYPSA

5.2.3.4. Hidrogeología

La hidrogeología de la zona, corresponde al Acuífero Independencia, que es un acuífero granular de extensión limitada y bastante heterogéneo. Se estima que esta unidad posee un espesor máximo de unos 700 m. Presentan elevada anisotropía y ocurren en forma libre a semiconfinada en la zona aflorante, hacia el Oeste. Aparecen como semiconfinados a confinados por los sedimentos de la Formación Misiones hacia el Este de la Región Oriental.

Debido a su composición litológica con predominancia limo-arcillosa, el acuífero Independencia tiene una permeabilidad muy baja y como consecuencia un potencial regional poco significativo, aunque sus aguas son de buena calidad química (SAG 2005).

Ilustración N° 21. **MAPA HIDROGEOLÓGICO REGION ORIENTAL DE PARAGUAY**



Fuente: Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay (SAG Py)

5.2.3.5. Calidad de Agua

Se cuenta con datos de monitoreo del Arroyo Capiibary, del Tramo Abai – Tarumá – Tuna, del año 2019 (coordenadas UTM WGS84 Zona 21 J, X: 606104 Y: 7109389). Fueron monitoreados parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos *in situ* y en laboratorio (in situ: T°C aire, T°C agua, Oxígeno Disuelto, pH, Conductividad y Turbidez.; laboratorio: Sólidos disueltos totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5, Nitratos (NO3), Fosfatos (PO4) y Coliforme fecal).

Los resultados obtenidos fueron comparados con la normativa establecida por el MADES para aguas de Clase II. La Resolución MADES 222/02, clasifica a las aguas según sus usos, considerando aguas de clase 2, a aquellas destinadas para: i). abastecimiento doméstico, después de los tratamientos convencionales; ii). protección de las comunidades acuáticas; iii). Recreación de contactos primarios (esquí acuático, natación, etc.); iv). Irrigación de hortalizas y plantas frutícolas; v). acuicultura de especies destinadas para la alimentación humana. A continuación, se presenta los limites permisibles para aguas Clase 2.

Tabla N°13. **PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA – ARROYO CAPIIBARY**

Parámetros Monitoreados	**Limites Permisibles para aguas Clase 2 según Resolución SEAM N° 222/02**
In situ	
Turbidez:	100 UNT
Temperatura del aire y del agua:	Sin referencia
pH:	6,0 – 9,0
Oxígeno disuelto:	No inferior a 5 mg/l O_2
Conductividad	Sin referencia
Análisis laboratoriales físico-químicos	
Coliformes Fecales (NMP/100 ml)	Inferior a 1000 UFC
DBO	5 mg/l
Nitratos (NO3) mg/l	10 N
Fosfatos (PO4) mg/l	0.050mg/l
Sólidos disueltos totales (mg/l)	500 mg/l
Grasas y Aceites	Virtualmente ausentes

Resultados obtenidos (Monitoreo 2019)

Los resultados del monitoreo se presentan en las Tablas siguientes, donde se incluyen los limites permisibles para cuerpos de agua case 2, establecidos por la Norma MADES (Resolución SEAM N° 222/02).

Tabla N°14. **PARÁMETROS MEDIDOS *IN SITU***

Campañas	Parámetros					
	T°Aire	**T°Agua**	**pH (UpH)**	**OD (mg/l)**	**Conductividad (US/cm)**	**Turbidez (UTN)**
Limites Permisible	Sin referencia	Sin referencia	6,0-9,0	No inferior a 5	Sin referencia	100
1° (mar./19)	29.0	26.0	7.51	5.68	67.3	20.6
2° (may./19)	25	21	6.96	6.15	45.8	132
3° (ago./19)	21.1	18.0	7.61	7.32	55.2	9.98
4° (nov/19)	34.2	28.0	7.71	5.59	53.4	38.6

Tabla N°15. **PARÁMETROS ANALIZADOS EN LABORATORIO**

Campañas	Parámetros					
	Sólidos Disueltos Totales 180 °C (mg/l)	**DBO5. (mg/l)**	**N-Nitrato (mg/l)**	**P-Total** (mg/l)	**Coliforme Fecal (UFC/100ml)**	**Grasas y aceites (mg/l)**
Limites Permisibles	500	5	10	0.050	Inferior a 1000 UFC	Virtualmente ausentes
1° (mar./19)	50,2	2,2	0,494	0,043	22.000	-
2° (may./19)	35,6	6,6	1,660	0,194	6.200	-
3° (ago./19)	41,9	1,4	0,897	0,024	200	1,79
4° (nov/19)	38,8	3	0,476	0,085	19.800	0,5

Como puede inferirse de los resultados obtenidos, existen parámetros fuera del rango establecido por el MADES.

En general, si bien la cantidad de repeticiones y/o mediciones es fundamental para obtener la mayor certeza en la evaluación de la calidad del agua del cauce hídrico, estos valores servirán como referencia. Para aquellos cuerpos de agua que potencialmente sean impactados por las actividades del proyecto, se levantará una línea base antes del inicio de las actividades para poder realizar el monitoreo correspondiente.

5.2.3.6. Climatología

De acuerdo a la clasificación climática de Koeppen, el tipo climático es identificado como CFA (mesotérmico).

El clima es del tipo subtropical húmedo, con veranos calurosos, en el invierno el clima es relativamente seco y templado. Las temperaturas medias anuales son de 21°C en el mes de enero y una mínima de 4°C en el mes de julio.

En el Departamento existen estaciones meteorológicas, tales como la ubicada en San Luis (Itaipú) - San Juan Nepomuceno San Juan Nepomuceno, Caazapá; y la del Aeródromo Don Eduardo Schaerer Vera y Aragón del Distrito de Caazapá, Estaciones Automáticas administradas por la Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH) de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC),

Tabla N°16. **ESTACIÓN METEOROLÓGICA – Distrito de Caazapá**

Localidad	Departamento	Latitud	Longitud	Elevación (m)
Caazapá	Caazapá	26° 11'	056° 22'	142

Sobre la base de datos del Anuario Climatológico 2023 de la DHM de la DINAC se presenta a continuación el Resumen mensual de las principales variables meteorológicas, correspondientes a la Estación Meteorológica de Caazapá.

Tabla N°17. **RESUMEN MENSUAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES METEOROLÓGICAS – ESTACIÓN METEOROLÓGICA CAAZAPÁ – 2023**

Mes	Heliofanía		Pres. Atm. Med.		Precipitación				Viento		Humedad relativa media
	Media	Total	Nivel del Mar	Nivel de la Estación	Máx. 24 horas	Día	Total	N° días prec ≥1.0	Vel. Med.	Vel. Max.	
Ene	9,3	277,8	1003,4	987,4	21,0	28	77,0	6	3,6	25,9	67,6
Feb	9,5	123,6	1004,0	987,8	61,0	14	79,0	2	7,0	25,9	70,8
Mar	6,9	158,4	1005,5	989,2	21,0	29	99,2	10	5,6	25,9	77,6
Abr	7,3	198,3	1007,9	991,5	48,5	16	132,6	8	4,6	29,6	81,0
May	5,8	174,2	1011,1	994,5	46,0	21	130,6	6	5,7	25,9	81,5
Jun	6,1	171,0	1013,7	997,1	37,5	10	48,5	5	7,7	29,6	79,1
Jul	6,3	195,8	1017,3	1000,5	40,0	10	96,5	6	6,6	33,3	77,2
Ago	7,9	244,1	1012,0	995,5	22,0	18	81,6	6	8,2	37,0	69,4
Sep	6,3	184,1	1007,0	990,6	85,7	1	182,0	9	10,6	37,0	74,4
Oct	6,2	191,8	1004,7	988,3	167,2	27	365,6	12	9,1	29,6	76,7
Nov	6,5	189,5	1002,6	986,4	81,9	2	378,2	14	12,0	44,4	75,5
Dic	7,1	163,6	1004,1	988,2	71,6	29	363,8	14	4,4	22,2	75,6
Anual	**7,1**	**2272,2**	**1007,8**	**991,4**	**167,2**	**Oct**	**2034,6**	**98**	**7,1**	**44,4**	**75,5**

Fuente: Anuario Climatológico – 2023 - DINAC

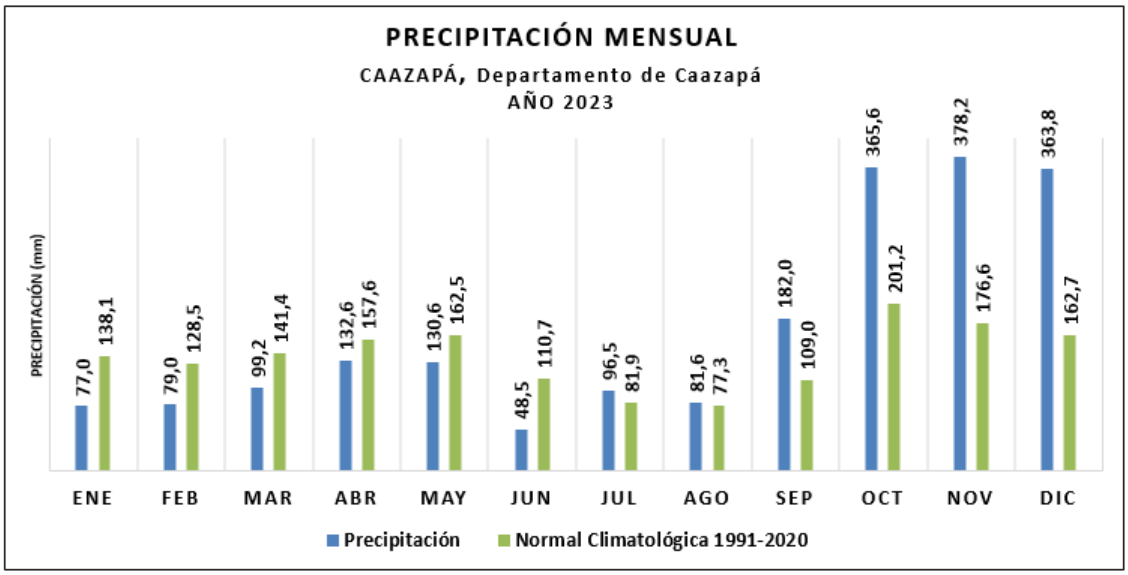
REFERENCIAS: *Heliofanía - Hora (h)*: cantidad del brillo del Sol, se registra el tiempo de radiación solar directa; *Presión atmosférica - Hectopascal (hPa)*; *Precipitación - Milímetro (mm)*; *Intensidad del Viento* - Kilómetros por hora (Km/h); *Humedad Relativa - Porcentaje (%)*; *Temperatura – Grado centígrado (°C)*.

- **Precipitación**

En el año 2023, la precipitación máxima acumulada de 378,2 mm se registró en el mes de noviembre, muy superior a la precipitación normal

mensual promedio del periodo 1991/2020 de 176,6 mm. En cuanto al mes más seco, corresponde al mes de junio con 48,5,4 mm de lluvia caída, también muy inferior a la media del periodo 1991/2020, de 110,7 mm.

Ilustración N° 22. **PRECIPITACIÓN TOTAL ACUMULADA MENSUAL Y LA NORMAL MENSUAL, PERIODO 1991-2020**



Fuente: Anuario Climatológico – 2023 – DINAC

En las Ilustraciones siguientes se presentan Mapas de Precipitación total anual acumulada, con las correspondientes anomalías, registrados en el año 2023.

Ilustración N° 23. **MAPA DE PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL ACUMULADA**

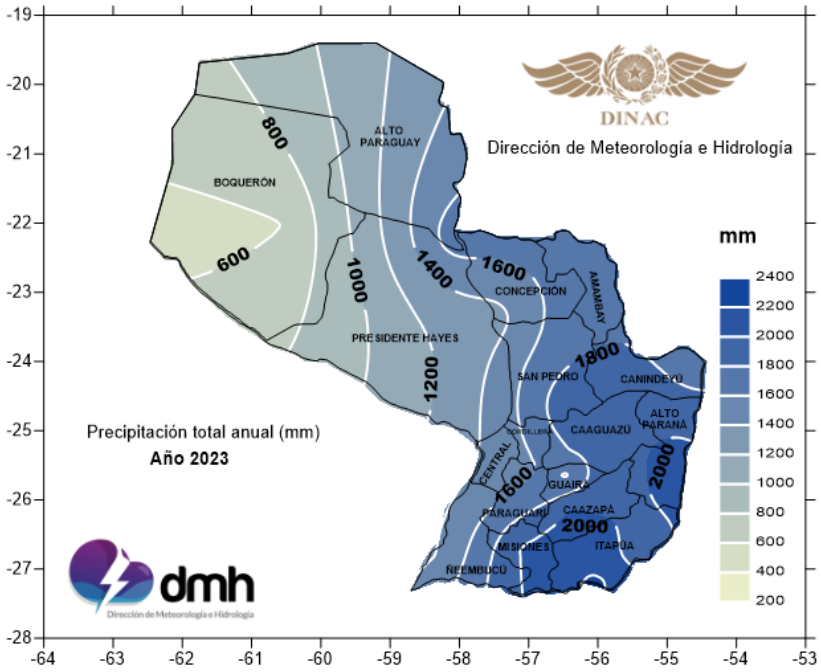
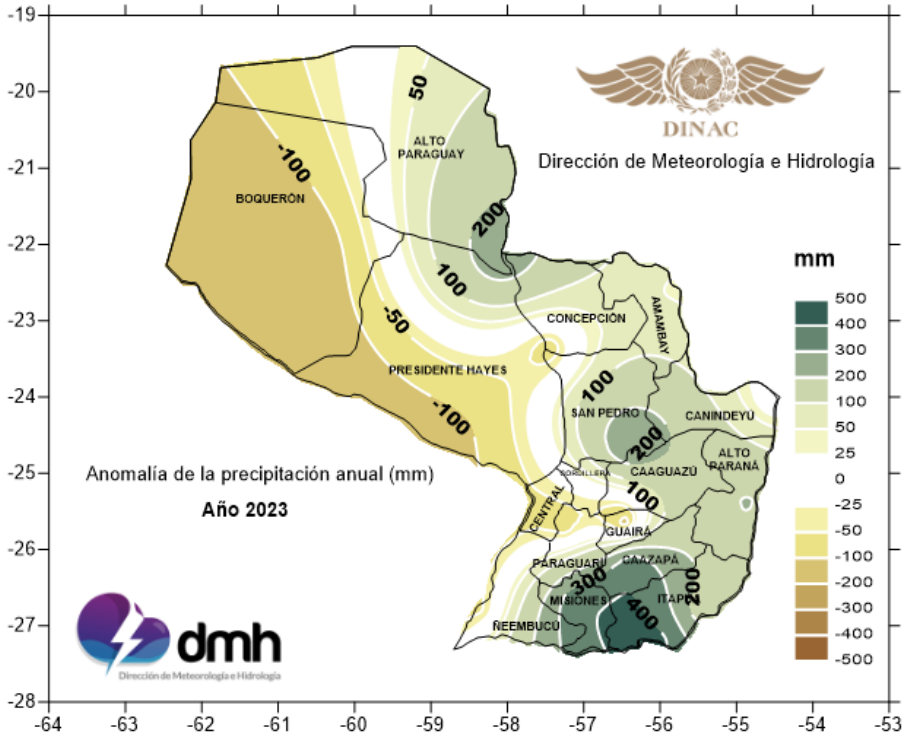


Ilustración N° 24. **MAPA DE ANOMALÍA DE LA PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL**



La isoyeta de Caazapá en el año 2023, corresponde a 1800 mm de precipitación anual con una disminución de 300 mm (anomalía).

El Índice de Precipitación Estandarizado (SPI, por sus siglas en inglés) es un índice para evaluar el déficit o exceso de lluvia en diferentes escalas de tiempo y según el Anuario Climatológico 2023, analizando a escala anual, la condición seca de los últimos años disminuyó considerablemente. Comparativamente al periodo 2020 - 2022, en donde predominó una condición seca a consecuencia del establecimiento de una fase fría del ENSO (La Niña), el inicio de El Niño en septiembre y sus efectos en las precipitaciones, ayudo a cerrar el año con condiciones húmedas en varias localidades del país.

- **Temperatura**

Según el informe "El estado global del clima" elaborado por la OMM (Organización Meteorológica Mundial), los episodios de "La Niña" ocurridos entre 2020 y 2022 supusieron una reducción transitoria de las temperaturas medias[9]. El 2023 marcó el final de condiciones de La Niña, fenómeno que se extendió desde mediados del 2020 hasta principios de 2023, para luego pasar a condiciones de El Niño completamente desarrolladas en septiembre de 2023. El 2023 fue el año más cálido en el

9 A nivel mundial

registro observacional de 174 años, superando claramente al 2022. Los últimos nueve años, 2015-2023, fueron los nueve años más cálidos registrados.

Durante el año 2023, en el territorio paraguayo, se registraron eventos de ola de calor en los meses de enero, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

En la estación invernal, se registraron días con temperaturas mínimas bajas, siendo 0,0°C el valor más bajo del año. El trimestre, junio, julio y agosto (considerando las temperaturas; media, máxima media y mínima media durante este periodo), fueron predominantemente cálidas, con valores entre 2 y 4°C, por encima del promedio mensual.

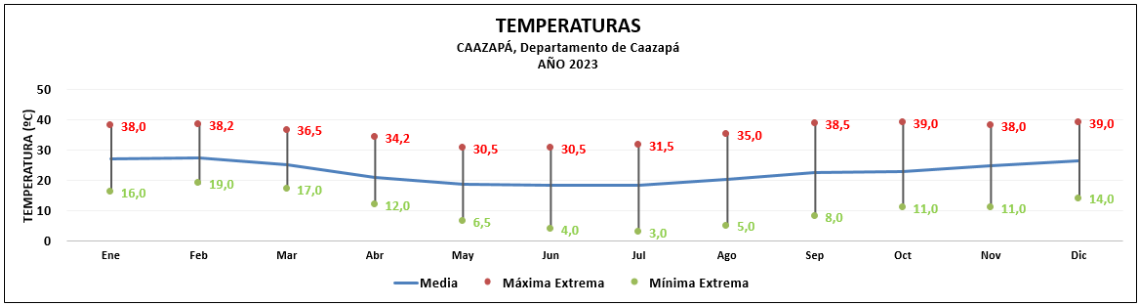
Datos referidos a Caazapá, registrados en la Estación Meteorológica de Caazapá, se incluyen en la Tabla y gráfico siguiente.

Tabla N°18. **TEMPERATURAS MEDIAS Y EXTREMAS MENSUALES - ESTACIÓN METEOROLÓGICA CAAZAPÁ – 2023**

Temperatura												
Mes	Extremas				Media			N° días ≤ 0°	0° < N° días ≤ 5°	35° ≤ N° días < 40°	N° días ≥ 40°	Temp. Rocío
	Max	Día	Min	Día	Max	Min	Media					
Ene	38,0	27	16,0	8	34,1	20,6	27,2	0	0	13	0	20,2
Feb	38,2	8	19,0	5	35,7	20,5	27,4	0	0	8	0	20,3
Mar	36,5	29	17,0	28	31,8	20,3	25,1	0	0	4	0	21,0
Abr	34,2	3	12,0	2	28,5	15,7	21,1	0	0	0	0	17,3
May	30,5	23	6,5	13	25,1	13,3	18,6	0	0	0	0	15,4
Jun	30,5	24	4,0	14	24,8	13,1	18,3	0	3	0	0	14,1
Jul	31,5	21	3,0	19	25,3	13,2	18,5	0	4	0	0	14,2
Ago	35,0	23	5,0	27	28,3	14,4	20,5	0	1	1	0	14,3
Sep	38,5	24	8,0	15	29,8	17,2	22,7	0	0	9	0	17,6
Oct	39,0	16	11,0	15	29,8	17,9	22,7	0	0	5	0	18,2
Nov	38,0	11	11,0	4	31,1	20,0	24,9	0	0	7	0	20,3
Dic	39,0	17	14,0	27	33,4	21,6	26,6	0	0	11	0	22,5
Anual	39,0	Oct	3,0	Jul	29,8	17,3	22,8	0	8	58	0	18,0

Fuente: Anuario Climatológico – 2023 – DINAC

Ilustración N° 25. **TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y VALORES EXTREMOS MENSUALES DE LA MÁXIMA Y MÍNIMA – 2023**



La temperatura máxima extrema se registró en el mes de diciembre de 2023, con 39°C y la mínima extrema en el mes de julio/23, con 3°C.

En las Ilustraciones siguientes se presentan Mapas de Temperatura media anual, con las correspondientes anomalías, registrados en el año 2023.

Ilustración N° 26. **MAPA DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL**

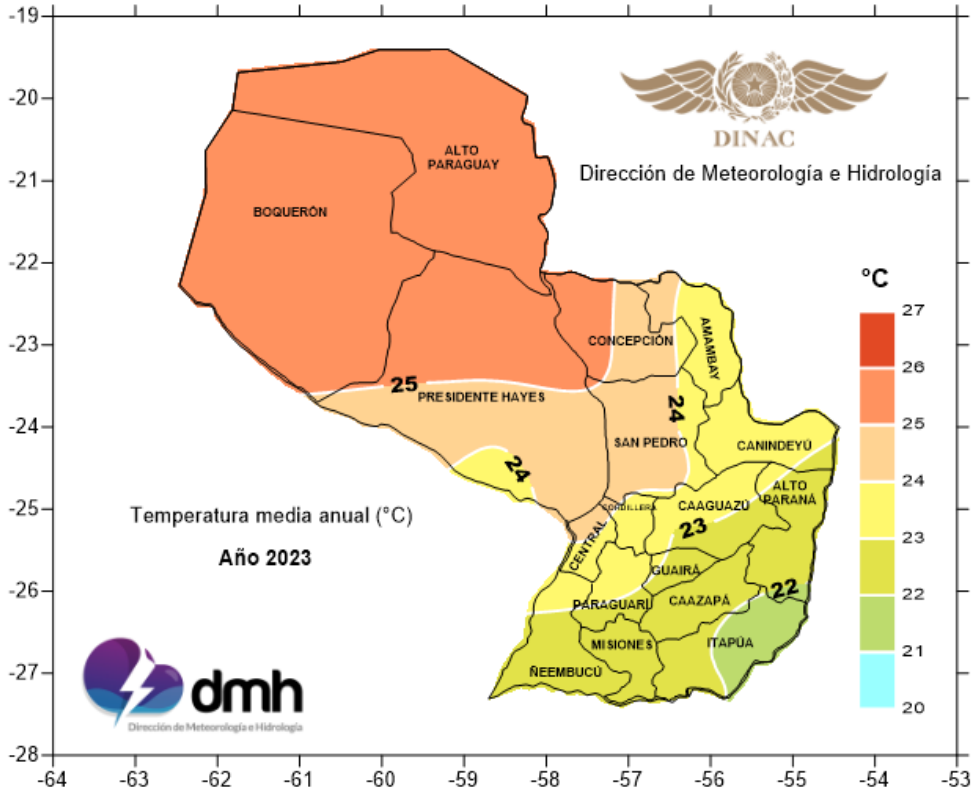
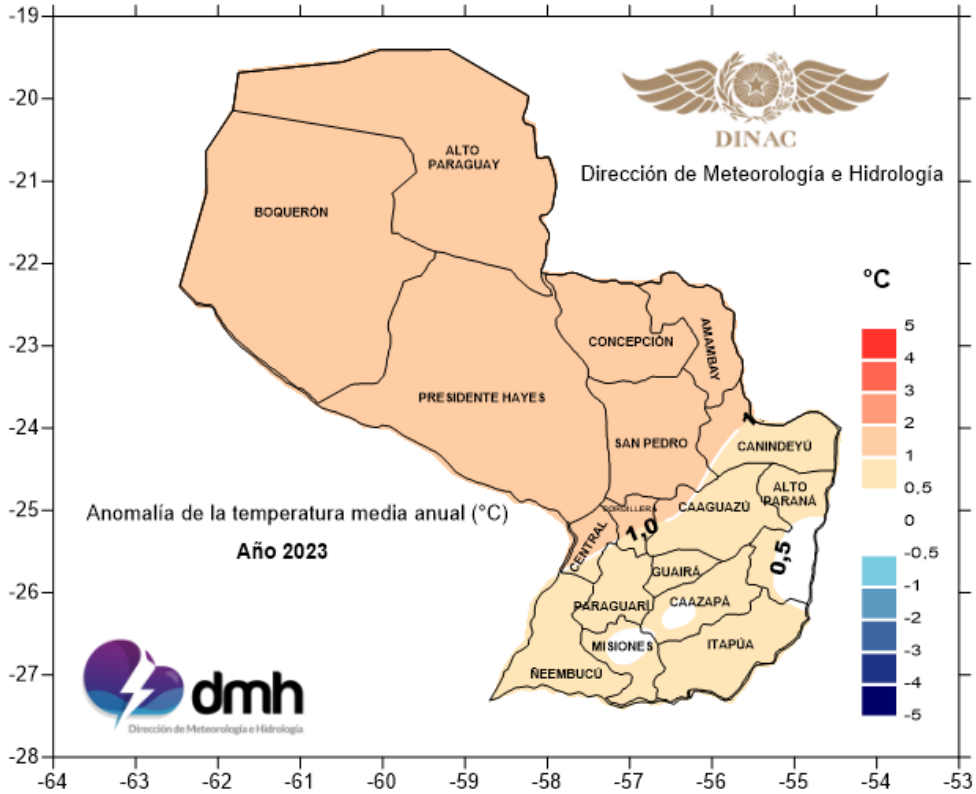


Ilustración N° 27. **MAPA DE ANOMALÍA A LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL**



Como puede verificarse en los mapas anteriores, para Caazapá la temperatura media Anual del 2023, varió entre 22°C y 23°C y la anomalía entre 0,5°C a -0,5°C.

5.2.3.7. Aire y Ruido

- **Calidad del Aire**

La Ley N° 5211/14, regula la calidad del aire en el país. La norma encomienda a la Autoridad de Aplicación (MADES), entre otros, a determinar los parámetros de calidad del aire y establecer los límites de emisiones. Por medio de la Resolución N° 259/15 fueron establecidos los parámetros permisibles de calidad de aire, para "concentración de material particulado (MP) 2,5 y 10; ozono troposférico (O_3); óxido de nitrógeno (NO_2); óxido de azufre (SO_2) y monóxido de carbono (CO). Ver tabla siguiente:

Tabla N°19. **PARÁMETROS PERMISIBLES DE CALIDAD DE AIRE SEGÚN RESOLUCION N°259/15.**

Contaminantes	Media Anual	Media en 24 h.	Media en 8 h.	Media en 1 h.
$MP_{2,5}$	15 ug/m^3	30 ug/m^3	---	---
MP_{10}	---	150 ug/m^3	---	---
O_3	---	---	120 ug/m^3	---
NO_2	40 ug/m^3	---	---	200 ug/m^3
SO_2	---	20 ug/m^3	---	---
CO	---	---	10 mg/m^3	---

Fuente: Res. 259/15 - MADES

En el ámbito local, Caazapá no dispone de estación de monitoreo de Calidad de Aire.

La contaminación por partículas proviene de muchas fuentes diferentes. Las partículas finas (de 2,5 micrómetros de diámetro como máximo) provienen de centrales eléctricas, procesos industriales, tubos de escape de vehículos, cocinas a leña e incendios forestales. Las partículas gruesas (de entre 2,5 y 10 micrómetros) provienen de las operaciones de molienda y trituración, del polvo de las carreteras y de algunas operaciones agrícolas.

En el mes de setiembre de 2024, a nivel país se registraron valores de hasta 193 Ug/m^3 de PM 2,5, cifra que determina una calidad de aire insalubre y que podría indicar riesgos en la salud de las personas.

Ilustración N° 28. **PM 2,5 – Setiembre/2024**



Fuente: MADES

- **Ruido**

La Ley N° 6390/2020, regula la emisión de ruidos en Paraguay y establece que es considerado ruido a todo sonido que, por su intensidad, duración o frecuencia, supere los niveles fijados como máximos permitidos por las normativas técnicas de la autoridad de aplicación (Municipalidades) y que por ello causen molestia, perturbación, perjuicio o daño al bienestar o a la salud de las personas o de otros seres vivos, a bienes públicos; privados o al ambiente.

En el ámbito local, no se tiene registro de Ordenanza en relación a las Municipalidad de Abai. Conforme a lo establecido en la Ley N° 6390/2020, en el Artículo 4° dictamina que la Autoridad de Aplicación son las municipalidades, por lo cual el Contratista deberá solicitar las Normas de niveles permitidos o prohibidos al municipio correspondiente. Si los mismos no están establecidos se deberán aplicar Normas Internacionales según criterios de la Fiscalización.

Se propondrá para la fase de construcción la determinación de una línea de base de ruido y monitoreos periódicos durante la fase de construcción, para su implementación de parte del Contratista de obras.

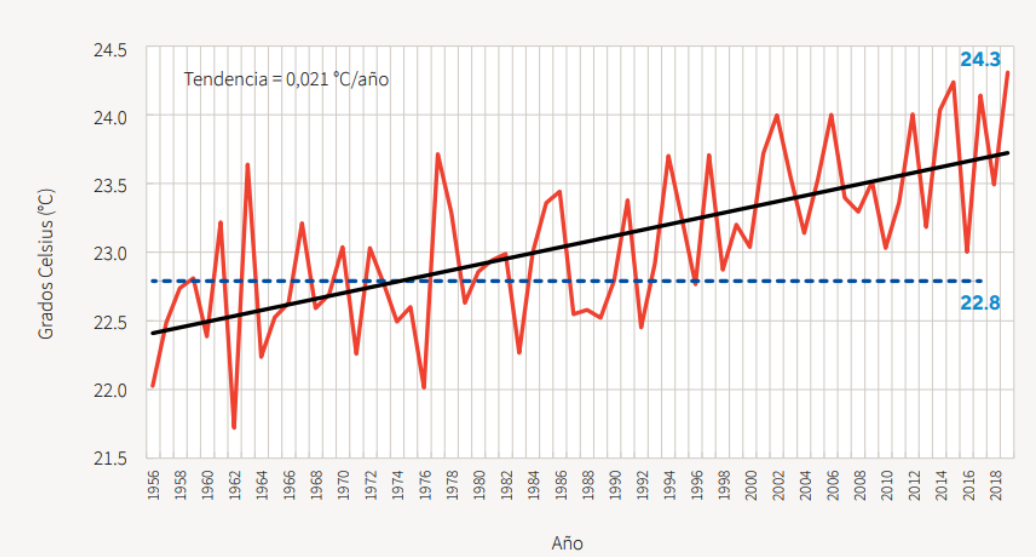
5.2.3.8. Amenazas Naturales

El documento "Estado del Clima en Paraguay 2019, Cambio Climático, Evidencias Científicas e Impactos" (Grassi, 2019), aprobado por el MADES en agosto 2020, es un documento que aborda el cambio climático a nivel país y trata los efectos científicos y económicos que este fenómeno ha causado. En el documento se presenta algunas evidencias del Cambio Climático:

- **Aumento de la temperatura:** Se ha registrado un incremento en la temperatura media anual. El año 2019, con 24,3 °C fue el más cálido en el país desde que se tienen registros meteorológicos, superando en 1,5 °C a la temperatura media del período de 1961-1990 (período

normal climatológico estándar). En la Ilustración No. 28 se presenta la temperatura media anual a nivel país (Línea roja), la normal climatológica 1961-1990 (Línea entrecortada azul) y tendencia lineal (Línea negra) del periodo 1956-2019.

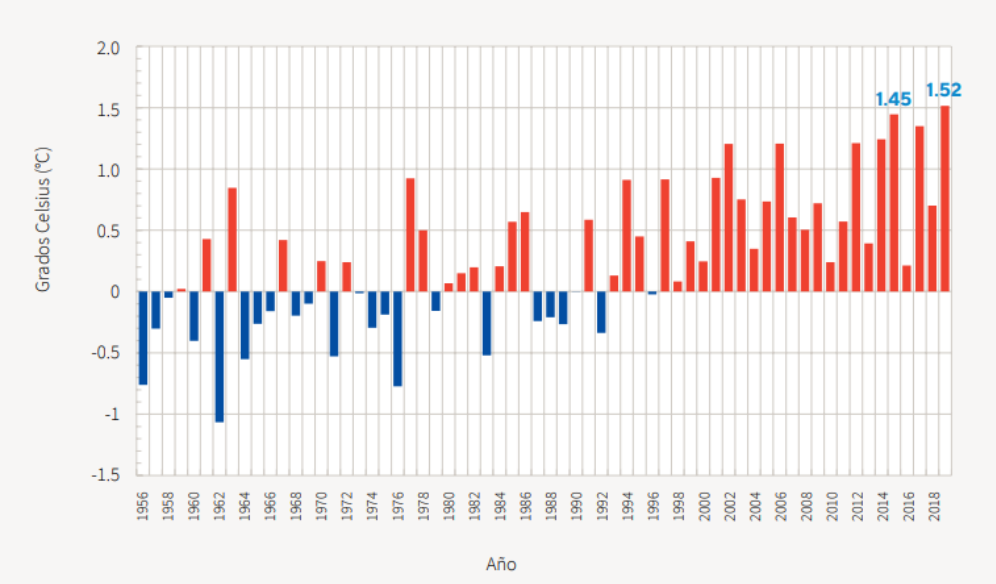
Ilustración N° 29. **TEMPERATURA MEDIA ANUAL A NIVEL PAÍS, NORMAL CLIMATOLÓGICA 1961-1990 Y TENDENCIA LINEAL. PERÍODO 1956-2019**



Fuente: Estado del Clima en Paraguay 2019, Cambio Climático, Evidencias Científicas e Impactos (Grassi) – MADES – Fundación Avina.

La anomalía de la temperatura media anual del Paraguay, respecto del promedio del período normal climatológico estándar 1961-1990, se presenta a continuación:

Ilustración N° 30. **ANOMALÍA DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL DEL PARAGUAY, RESPECTO DE LA MEDIA DEL PERIODO 1961-1990**

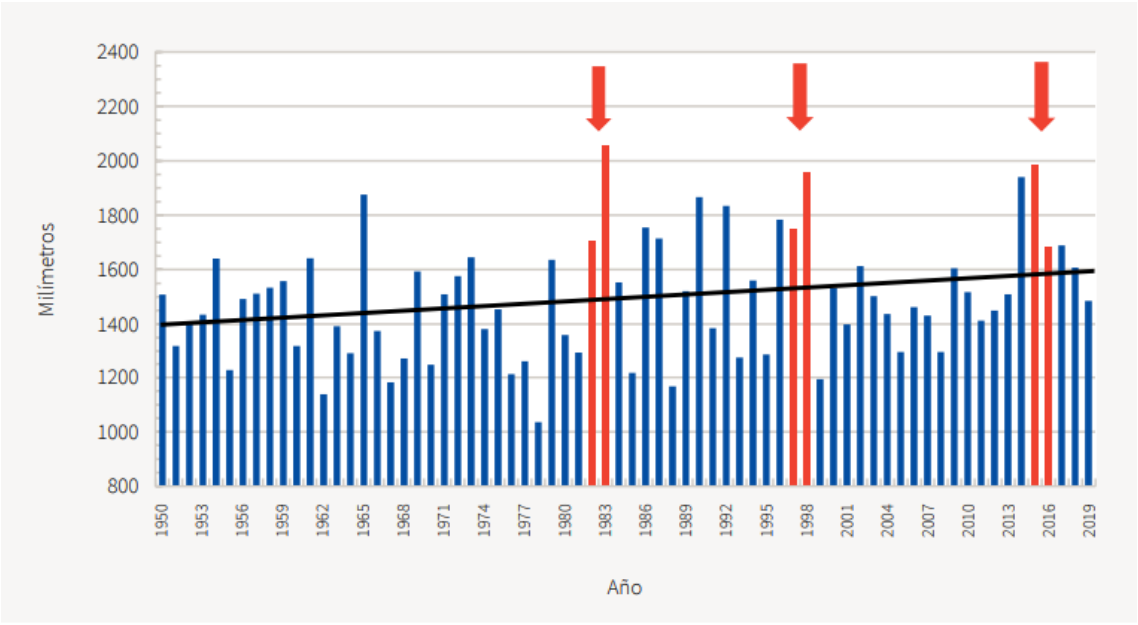


Fuente: Estado del Clima en Paraguay 2019, Cambio Climático, Evidencias Científicas e Impactos (Grassi) – MADES – Fundación Avina.

En la ilustración 30 se presenta la anomalía de la temperatura media anual del Paraguay, las positivas en rojo y las negativas en azul, respecto de la media del periodo 1961-1990. Según esta Ilustración, el año 2019 fue el más caliente en el Paraguay con 1,52 °C por encima de la media del período 1961-1990, en segunda posición se ubica el año 2015 (1,45 °C).

- **Precipitación:** Referente a las precipitaciones, a nivel país se evidencia un aumento de 3 mm por año en los últimos 70 años de datos, la última década 2010-2019 superó en un 11% a la lluvia promedio de 1961-1990.

Ilustración N° 31. **PRECIPITACIÓN TOTAL MEDIA ANUAL A NIVEL PAIS (BARRA AZUL) Y TENDENCIA LINEAL (LÍNEA NEGRA). FLECHA VERTICAL INDICA AÑOS CON EL NIÑO FUERTE (ΔTSM ≥ 1,5°C)50. PERÍODO 1950-2019**

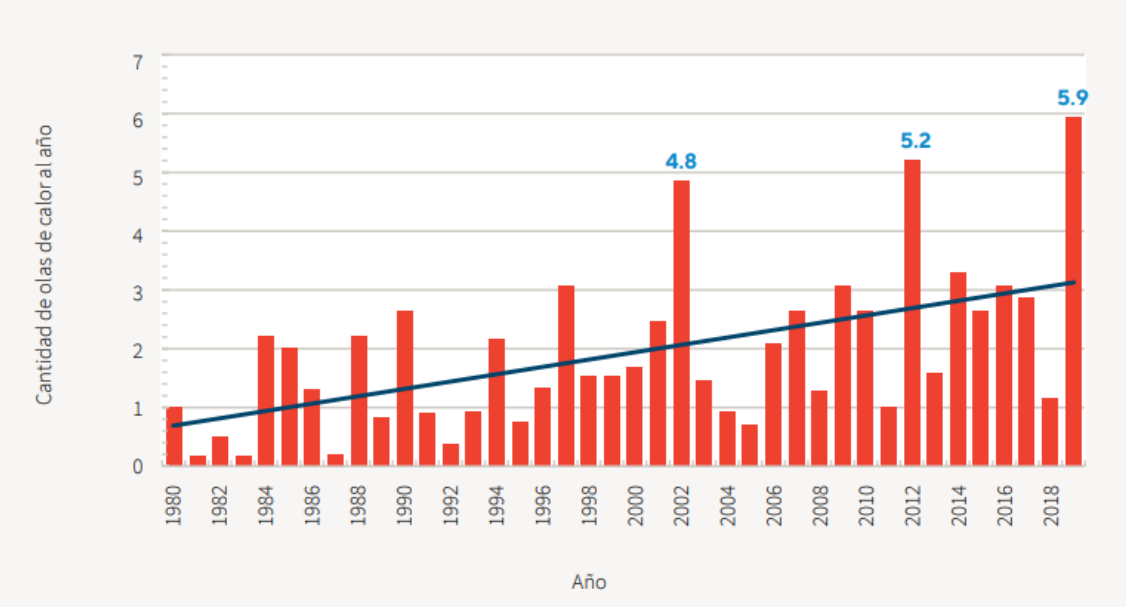


Fuente: Estado del Clima en Paraguay 2019, Cambio Climático, Evidencias Científicas e Impactos (Grassi) – MADES – Fundación Avina.

Existe una influencia directa del calentamiento global en la precipitación, una atmósfera más caliente, tiene una capacidad de contener más agua y por consiguiente de producir lluvias más intensas, con mayor escorrentía y posibilidad de producir inundaciones, pero también el calentamiento aumenta la evaporación y favorece el secamiento de los suelos, lo que puede aumentar la intensidad y duración de las sequías (Trenberth, 2011).

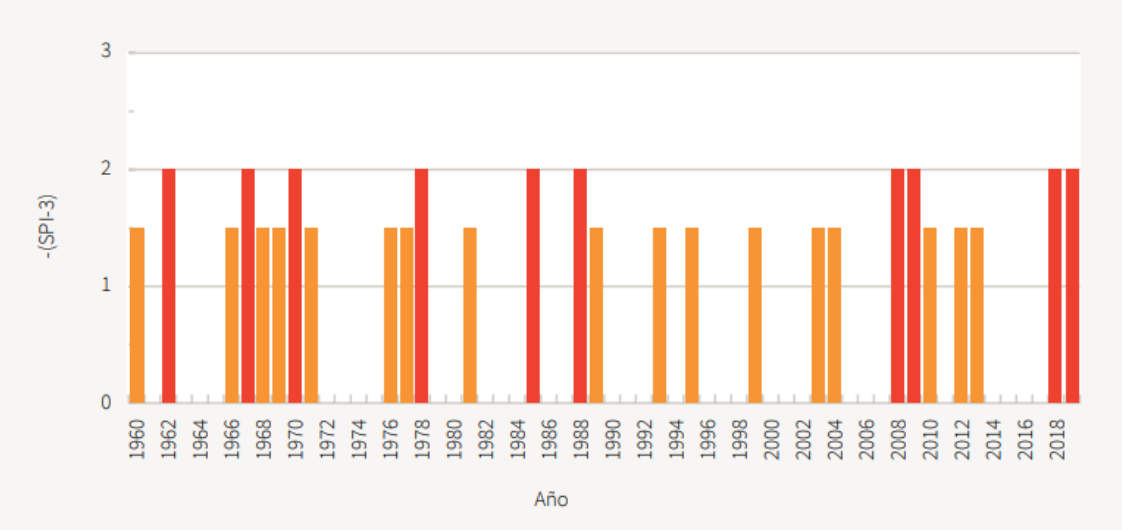
- **Sequías y Olas de calor:** También se demuestra que la intensidad de las sequías va en aumento y que las olas de calor prácticamente se triplicaron entre 1980 y 2019, es decir, en los últimos 40 años.

Ilustración N° 32. **CANTIDAD DE OLAS DE CALOR MEDIO ANUAL EN PARAGUAY. PERÍODO 1980-2019**



Fuente: Estado del Clima en Paraguay 2019, Cambio Climático, Evidencias Científicas e Impactos (Grassi) – MADES – Fundación Avina.

Ilustración N° 33. **AÑOS CON SEQUÍAS MODERADAS Y SEQUÍAS FUERTES EN PARAGUAY EN EL PERÍODO 1960-2019**



Fuente: Estado del Clima en Paraguay 2019, Cambio Climático, Evidencias Científicas e Impactos (Grassi) – MADES – Fundación Avina.

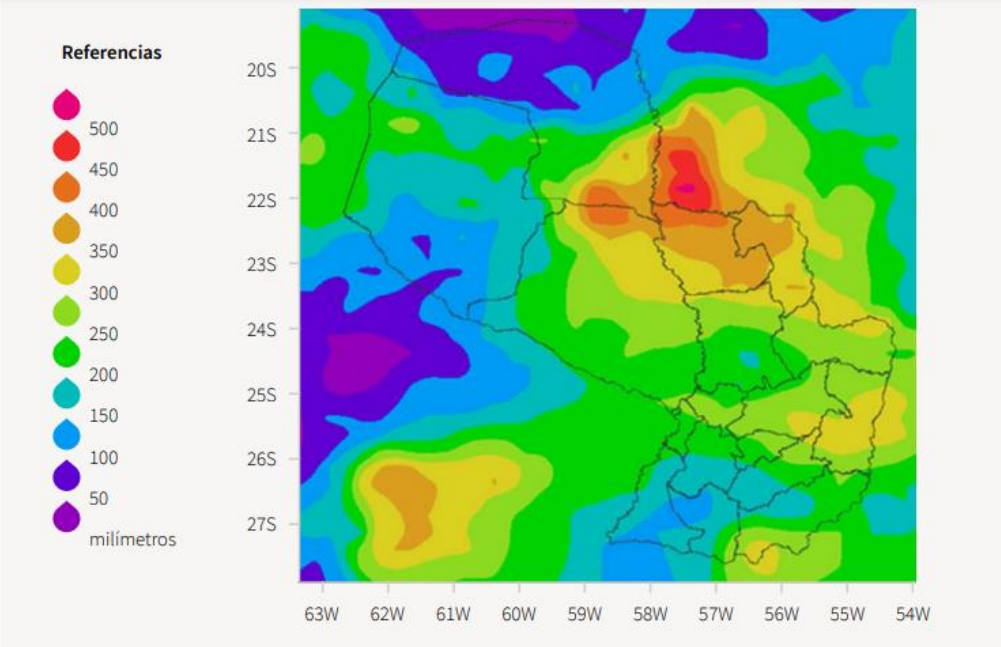
En la Ilustración 33 se observan los años con sequías moderadas y sequías fuertes, las barras color ocre representan los años con sequías moderadas mientras que las barras color rojo representan los años con sequías fuertes.

Respecto al clima del año 2019 en el país, además de ser el año más caliente, cronológicamente se han sucedido eventos extremos como sequías agrícolas, inundaciones, olas de calor extremas, sequías hidrológicas, incendios forestales y tormentas severas, eventos que han tenido un fuerte impacto en la economía.

El documento de Grassi, 2019 también aborda los impactos económicos del cambio climático como:

- El clima tuvo un impacto severo en la producción agrícola, especialmente en la soja en la campaña agrícola 2018/2019, ya que el exceso de humedad en la primavera 2018, las altas temperaturas y la reducción de lluvias en un 70% aproximadamente configuraron una sequía entre diciembre de 2018 y enero de 2019 lo que produjo según la CAPECO[10] y la UGP[11] un quiebre en la producción de la oleaginosa del 23,5%.
- Luego del impacto económico que produjo la sequía al inicio del año 2019 y luego de un mes de relativa normalidad climática, como el mes de febrero del mismo año, se iniciaron lluvias intensas, fenómeno climático que se inició en el mes de marzo de 2019.

Ilustración N° 34. **PRECIPITACIÓN ACUMULADA EN MARZO DEL AÑO 2019**



Fuente: Estado del Clima en Paraguay 2019, Cambio Climático, Evidencias Científicas e Impactos (Grassi) – MADES – Fundación Avina.

10 Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas

11 Unión de Gremios de la Producción

El documento de Grassi (2019) concluye que las políticas públicas frente al cambio climático han sido principalmente paliativas, enfocándose en aspectos sociales más que en la prevención o mitigación.

MARCO GENERAL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO EN PARAGUAY

En el documento "Perfiles de Riesgo de Departamento de Paraguay" evalúa la exposición, vulnerabilidad y capacidad de respuesta de cada departamento ante riesgos de desastres. Publicado por el Pacific Disaster Center (PDC), este perfil se basa en datos socioeconómicos, demográficos y ambientales, proporcionando un análisis exhaustivo de factores como la exposición a múltiples amenazas, la resiliencia y las capacidades locales para enfrentar emergencias. Con esta información, el documento orienta la planificación de estrategias de reducción de riesgos en Paraguay y apoya la toma de decisiones a nivel departamental y nacional.

A partir de esa información, se analizó el Riesgo, Vulnerabilidad y Resiliencia para el departamento de Caazapá como área de influencia del tramo. (PDC Global, 2020).

1. Riesgo y Vulnerabilidad

- **Caazapá**: Este departamento presenta un riesgo moderado. Factores como la dependencia en la agricultura y una infraestructura de servicios limitada aumentan su vulnerabilidad. Caazapá posee alta vulnerabilidad por la mortalidad infantil (17.1 por cada 1,000 nacimientos) que refleja desafíos en salud pública (PDC Global, 2020).

2. Capacidad de Respuesta

- **Caazapá**: La capacidad de respuesta es limitada, especialmente en transporte y comunicaciones, con baja disponibilidad de servicios de emergencia y rutas de evacuación accesibles. Los puntajes de capacidad de respuesta son bajos, afectando la logística de rescate y atención en emergencias (PDC Global, 2020).

3. Resiliencia

- La resiliencia en el departamento de Caazapá es baja, limitada por economías de subsistencia y una infraestructura deficiente. La falta de redes de apoyo comunitario y recursos públicos compromete la recuperación post-desastre (PDC Global, 2020).

El análisis de Pacific Disaster Center (PDC) destaca las áreas prioritarias en infraestructura, recursos humanos y preparación comunitaria para mejorar la respuesta y la resiliencia en estos departamentos frente a los riesgos ambientales y climáticos.

El perfil de riesgo por inundación en Paraguay revela varios puntos críticos que deben ser considerados para la planificación y gestión de infraestructura pública.

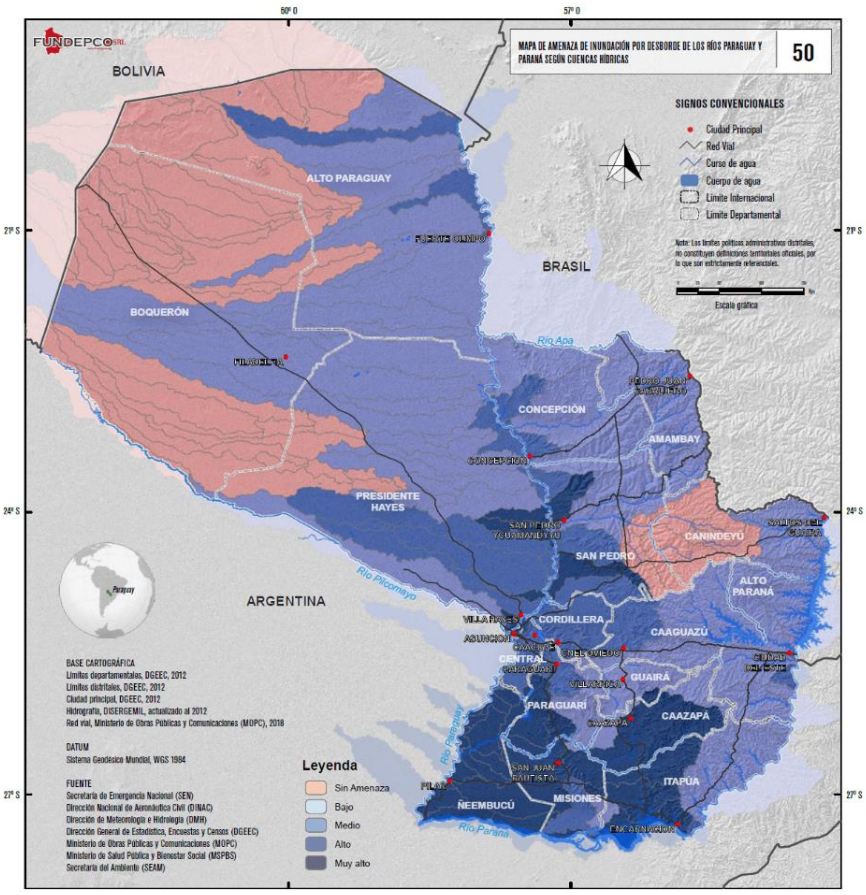
- **ANÁLISIS DEL RIESGO POR INUNDACIÓN EN PARAGUAY**

1. Frecuencia y Severidad de Inundaciones

Paraguay enfrenta inundaciones frecuentes y severas, especialmente en las cuencas de los ríos Paraná, Paraguay y Pilcomayo. Las crecidas de estos ríos, exacerbadas por lluvias intensas, afectan tanto a áreas urbanas como rurales. Eventos históricos han mostrado que las inundaciones pueden alcanzar niveles críticos, como en Asunción y Ciudad del Este, donde las crecidas pueden superar los 25 metros en periodos de retorno de 500 años.

La región oriental y la zona de Caazapá, enfrenta un riesgo significativo de inundaciones y precipitaciones intensas. Las inundaciones en estas áreas son recurrentes y pueden ser causadas por lluvias intensas y prolongadas, así como por el desbordamiento de ríos. El cambio climático está exacerbando estos eventos, aumentando su frecuencia e intensidad.

Ilustración N° 35. **MAPA DE AMENAZA DE INUNDACIÓN POR DESBORDE DE LOS RÍOS PARAGUAY Y PARANÁ SEGÚN CUENCAS HÍDRICAS**



Fuente: Atlas de Riesgos de Desastres, SEN. 2018

Entre las zonas con mayor grado de amenaza se encuentra el Departamento de **Caazapá**.

2. Impacto en la Población y la Infraestructura

Las inundaciones afectan significativamente a la población y la infraestructura. Se estima que, en un periodo de retorno de 100 años, alrededor de 282,235 personas podrían verse afectadas. Los daños a la infraestructura residencial, industrial y pública son considerables, con pérdidas estimadas en US$ 2,710 millones en un periodo de retorno de 100 años (PDC Global, 2020).

3. Daños Económicos y Pérdidas de Actividad

Las inundaciones no solo causan daños directos a la infraestructura, sino que también interrumpen actividades económicas clave. Las pérdidas por interrupción de actividades en sectores como la agricultura, la industria y los servicios se estiman en US$ 1,070 millones para un periodo de retorno de 100 años. Esto subraya la necesidad de estrategias de mitigación y adaptación para minimizar el impacto económico.

Las inundaciones y precipitaciones intensas tienen un impacto severo en la población y la economía local. Las inundaciones pueden causar desplazamientos de personas, daños a viviendas e infraestructuras, y pérdidas de vidas humanas. Además, las inundaciones afectan la producción agrícola y ganadera, que son fundamentales para la economía de estas regiones. Las pérdidas económicas pueden ser significativas, afectando tanto a pequeños agricultores como a grandes productores (PDC Global, 2020).

4. Zonas Críticas y Vulnerabilidad

La vulnerabilidad se ve exacerbada por la alta densidad de población y la concentración de activos económicos en estas áreas. La planificación de infraestructura debe considerar estas zonas críticas para implementar medidas de protección y resiliencia (PDC Global, 2020).

5. Medidas de Mitigación y Adaptación

Para reducir el riesgo de inundaciones, es esencial implementar medidas de mitigación y adaptación. Esto incluye la construcción de infraestructuras de control de inundaciones, como diques y sistemas de drenaje mejorados, así como la reubicación de comunidades vulnerables. Además, es crucial fortalecer los sistemas de alerta temprana y la capacidad de respuesta ante emergencias (PDC Global, 2020).

6. Cambio Climático y Futuras Proyecciones

El cambio climático está aumentando la frecuencia e intensidad de eventos extremos, incluyendo inundaciones. Las proyecciones indican que las precipitaciones intensas serán más comunes, lo que podría agravar las inundaciones en Paraguay. Es fundamental integrar el análisis de cambio climático en la planificación de infraestructura para asegurar la sostenibilidad y resiliencia a largo plazo.

El perfil de riesgo por inundación en Paraguay destaca la necesidad urgente de integrar la gestión de riesgos y el cambio climático en la planificación de infraestructura pública. Las medidas de mitigación y adaptación deben ser priorizadas para proteger a la población y la economía, asegurando un desarrollo sostenible y resiliente frente a los desastres naturales. En la zona de Caazapá, destaca la necesidad urgente de integrar la gestión de riesgos y el cambio climático en la planificación de infraestructura pública y la gestión de recursos hídricos. La implementación de infraestructuras de control de inundaciones, la mejora de los sistemas de drenaje y el fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana son esenciales para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia ante las inundaciones y precipitaciones intensas (PDC Global, 2020).

- **RIESGO POR OLAS DE CALOR E INCENDIOS FORESTALES EN PARAGUAY**

1. Frecuencia y Severidad de Olas de Calor e Incendios Forestales

Paraguay, especialmente la región oriental y la zona de Caazapá, enfrenta un riesgo significativo de olas de calor e incendios forestales. Las olas de calor son cada vez más frecuentes e intensas debido al cambio climático, lo que aumenta la probabilidad de incendios forestales. Los incendios forestales en estas áreas pueden ser devastadores, afectando tanto a la población como a la economía local.

2. Impacto en la Población y la Economía

Las olas de calor y los incendios forestales tienen un impacto severo en la salud pública, la infraestructura y la economía. Las altas temperaturas pueden causar problemas de salud como golpes de calor y deshidratación, especialmente entre las poblaciones vulnerables. Los incendios forestales pueden destruir viviendas, infraestructuras y tierras agrícolas, causando pérdidas económicas significativas.

3. Daños Económicos y Pérdidas de Actividad

Los incendios forestales en las zonas de Caazapá pueden causar daños económicos considerables. La pérdida de tierras agrícolas y forestales afecta la producción agrícola y maderera, que son importantes para la economía local. Además, los incendios pueden interrumpir las actividades económicas y causar pérdidas en el turismo y otros sectores.

4. Zonas Críticas y Vulnerabilidad

La zona de Caazapá es particularmente vulnerable a las olas de calor e incendios forestales debido a su alta densidad de vegetación y la presencia de comunidades rurales dependientes de la agricultura y la ganadería. La vulnerabilidad se ve exacerbada por la falta de infraestructura adecuada para la gestión de incendios y la respuesta a emergencias.

5. Medidas de Mitigación y Adaptación

Para reducir el riesgo de olas de calor e incendios forestales, es esencial implementar medidas de mitigación y adaptación. Esto incluye la creación de cortafuegos, la promoción de prácticas agrícolas sostenibles, y la reforestación con especies resistentes al fuego. Además, es crucial fortalecer los sistemas de alerta temprana y la capacidad de respuesta ante emergencias, así como educar a la población sobre la prevención de incendios.

6. Cambio Climático y Futuras Proyecciones

El cambio climático está aumentando la frecuencia e intensidad de olas de calor e incendios forestales. Las proyecciones indican que las

temperaturas más altas y la variabilidad de las precipitaciones podrían agravar estos riesgos en Paraguay. Es fundamental integrar el análisis de cambio climático en la planificación de infraestructura y la gestión de recursos naturales para asegurar la sostenibilidad y resiliencia a largo plazo.

El perfil de riesgo por olas de calor e incendios forestales en Paraguay, especialmente en la zona de Caazapá, destaca la necesidad urgente de integrar la gestión de riesgos y el cambio climático en la planificación de infraestructura pública y la gestión de recursos naturales. Las medidas de mitigación y adaptación deben ser priorizadas para proteger a la población y la economía, asegurando un desarrollo sostenible y resiliente frente a los desastres naturales. La implementación de prácticas agrícolas sostenibles, la mejora de la gestión de incendios y el fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana son esenciales para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia ante las olas de calor e incendios forestales.

- **CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (DEPARTAMENTO DE CAAZAPÁ)**

En la *Evaluación de la vulnerabilidad y la capacidad para enfrentar a los desafíos y oportunidades del Cambio Climático en Paraguay (Scribano,R. ; et al.)* se realizó un análisis del nivel capacidad de adaptación de los Departamentos del Paraguay. La capacidad de adaptación se refiere a la capacidad de un sistema [humano o natural] para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas. (IPCC, 2007).

Para analizar la capacidad de adaptación de los departamentos del Paraguay se definieron 5 dimensiones que incluyeron la capacidad humana social, natural, infraestructura y económica productiva:

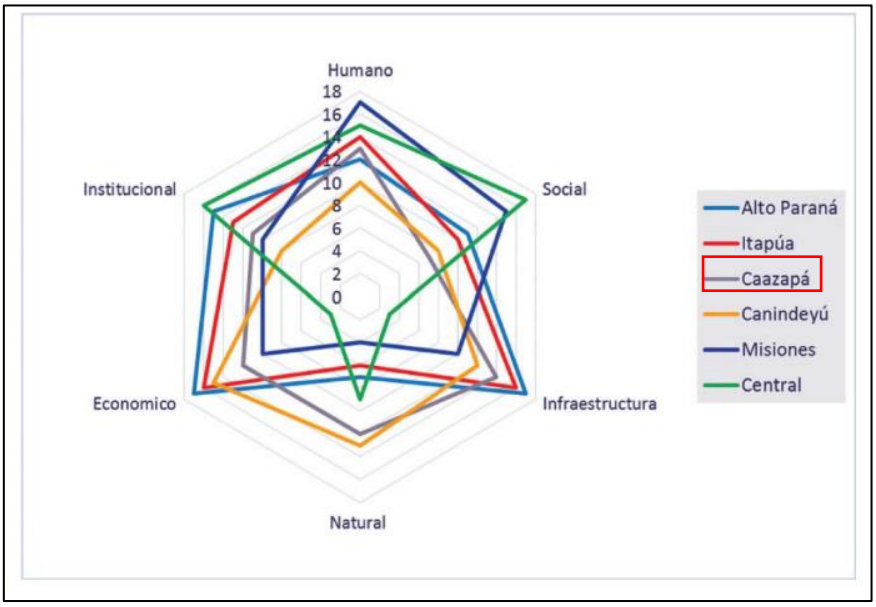
- Capacidad humana: refleja el conocimiento de la sociedad, así como su capacidad de adquirir y procesar información. Se emplea el índice de desarrollo humano como indicador de capacidad humana.
- Capacidad social: está dada por la organización y grado de cohesión de la sociedad para enfrentar una situación que requiere cambios.
- Capacidad natural: está conformada por el stock de recursos ecosistémicos que genera un flujo de bienes y servicios ambientales. Se representa por el porcentaje de áreas naturales no modificadas a modo de revelar el grado de riqueza de los ecosistemas como el grado y disponibilidad de sus servicios.
- Capacidad física (Infraestructura): está constituida por la infraestructura construida.

Para este trabajo interesa especialmente la infraestructura que más directamente podría facilitar la adaptación, tales como silos e infraestructuras para cosecha de agua.

- Capacidad económica-productiva: está dada por la cantidad de dinero disponible, que podría utilizarse para financiar medidas de adaptación. El indicador utilizado es el valor per cápita productor de la producción agrícola.
- Capacidad Institucional: está dada por las reglas que pautan la interacción entre los individuos y las organizaciones. En este estudio se evalúa el capital institucional por la existencia de planes de gestión y ordenamiento territorial, mecanismos formales de protección civil, gestión hídrica y protección ambiental.

En el citado Estudio se menciona al **Departamento de Caazapá** con una alta capacidad de adaptación por su alto potencial económico que posee y la capacidad de infraestructura debido a que es una zona de agro industrialización.

Ilustración N° 36. **INDICADORES DE CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN (NIVEL ALTO)**



Fuente: *Evaluación de la vulnerabilidad y la capacidad para enfrentar a los desafíos y oportunidades del Cambio Climático en Paraguay (Scribano,R. ; et al. 2018).*

- **IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR AGROPECUARIO – DEPARTAMENTO DE CAAZAPÁ**

Debido a que la producción agrícola depende directamente del clima de una zona, se asume que el cambio climático podría afectar fuertemente a este sector esperándose impactos como el incremento de los requerimientos de agua, debido al incremento de la temperatura, la

migración de agro ecosistemas por inviabilidad de sus zonas originales o la habilitación de nuevas zonas agrícolas. En suma, los eventos de variabilidad climática son responsables de importantes pérdidas de la producción agropecuaria a nivel global, por lo cual los países deberán establecer acciones en relación a los probables impactos futuros en diversas regiones (IPCC a, 2001).

Uno de los factores que influyen en la disponibilidad alimentaria, es la alta sensibilidad de la producción agropecuaria tradicional a los cambios de temperatura y de los regímenes de precipitación. Esta sensibilidad podría afectar, mayoritariamente, a los pequeños productores del departamento debido al menor desarrollo tecnológico y de infraestructura.

Con el fin de definir los rubros a considerar en este estudio, a partir de la base de datos para el periodo 1990-2011 del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), se priorizaron teniendo en cuenta criterios que contemplan aspectos económicos, sociales y de seguridad alimentaria.

Los criterios considerados para la determinación de los rubros:

i. Superficie cultivada: Se refiere a la cantidad de superficie, expresada en hectáreas, sembrada de un determinado rubro agrícola.
ii. Valor Producción: Se refiere al valor total de la producción del rubro, expresado en valor monetario.
iii. Número de Productores: Se refiere a la cantidad de personas involucradas en forma directa en la producción de un determinado rubro.
iv. Seguridad Alimentaria: Se refiere a la proporción de un rubro determinado dentro de la canasta familiar referido a este estudio.
v. Pequeños agricultores: Se refiere al porcentaje de pequeños agricultores que se ven involucrados en el cultivo
vi. Importancia cultural: Se refiere a los cultivos que tiene una alta importación en relación a la cultura y tradición de la población.

Para Caazapá los rubros considerados y su rendimiento de línea de base (1990-2011) fueron: algodón (1,08 tn/ha), mandioca (16,95 tn/ha) y poroto (0,89 tn/ha).

El rendimiento de los rubros se calcula a partir de observaciones de series de rendimiento y condiciones de precipitación y temperatura por unidades de análisis (departamentos) con los que luego se estima los parámetros de una ecuación de rendimiento (ecuación exponencial segmentada). De esta forma, se toma en cuenta el rendimiento histórico de cada unidad de análisis –la cual resulta de las condiciones climáticas, suelo y tecnología- el modelo utilizado permite separar el efecto de cada

uno de los tres factores (clima, suelo y tecnología), con lo que la estimación del rendimiento a futuro incorpora el clima (temperatura y precipitación) y mantiene constante el suelo y tecnología a las condiciones de la última observación.

El resultado de la variación de rendimiento de los rubros se muestra en la siguiente Figura que ilustra los rubros analizados en el departamento de Caazapá, algodón, mandioca, poroto. Se puede observar un decremento en los rendimientos en relación a la línea base promedio en todas las décadas para los rubros del algodón con un promedio del 21% y el poroto con un promedio del 12%.

El cultivo de la mandioca, aumenta su rendimiento promedio con relación a la línea de base en las cuatro décadas, alcanzando hasta un 17 % de crecimiento.

Ilustración N° 37. **VARIACIÓN DE RENDIMIENTO DE LOS RUBROS EN EL DEPARTAMENTO DE CAAZAPÁ.**



Fuente: *Evaluación de la vulnerabilidad y la capacidad para enfrentar a los desafíos y oportunidades del Cambio Climático en Paraguay (Scribano,R. ; et al 2018.)*

5.2.4. Medio Biológico

En cuanto a las Ecorregiones, la Resolución 614/13 establece las ecorregiones para la Región Oriental y Occidental del Paraguay. Conforme a dicha resolución, el tramo a ser intervenido se encuentra totalmente dentro de la Ecorregión Selva Central (Ilustración N° 38)

Ilustración N° 38. **MAPA DE ECORREGIONES**



Fuente: Mapa de Ecorregiones – MADES.

Esta ecorregión posee como límites al norte, la ecorregión Aquidabán; al este, las ecorregiones de Amambay y Alto Paraná; y al oeste, las ecorregiones del Litoral Central y Ñeembucú. Los límites oeste y sur fueron demarcados en los límites de la selva propiamente dicha y su transición con las praderas del Litoral Central y Ñeembucú, respectivamente. Abarca porciones de los siguientes departamentos: San Pedro, Canindeyú, Guairá, Caaguazú, Paraguarí, Caazapá, Cordillera y Concepción.

La Selva Central ha sido una zona de desarrollo y explotación agrícola y forestal, especialmente en las áreas central y sur. Esta actividad ha afectado significativamente la composición de la fauna y la flora, reduciendo algunas poblaciones y alterando el equilibrio natural de la región. Las áreas de conservación son fundamentales para proteger lo que queda de estos bosques y mantener la biodiversidad de la ecorregión.

Esta Ecorregión Selva Central es típicamente una selva subtropical (Tortorelli, 1966), también descrita 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: lagos, lagunas, esteros, bosques en suelos saturados, ríos, arroyos, nacientes de agua, saltos, bosques semicaducifolios altos y medios, cerrados, sabanas, roquedales y acantilados.

Esta ecorregión se caracteriza por su vegetación espesa y frondosa, con múltiples capas de árboles de diferentes alturas que generan un dosel cerrado. Entre las especies más características se encuentran el lapacho, el cedro, el yvyra pytã, el guatambú y la yerba mate, así como especies madereras valiosas y plantas medicinales. Asimismo, se registra abundante vegetación en el sotobosque, como helechos, epífitas (plantas que crecen sobre otras plantas) y lianas, lo cual aporta a la riqueza estructural del bosque y sustenta un hábitat variado.

De acuerdo a bibliografia la fauna en la Selva Central incluye especies tanto de bosque denso como de humedales. Entre los mamíferos están el jaguar (*Panthera onca*), el tapir (*Tapirus terrestris*) y varias especies de menor porte. Las aves son especialmente abundantes y diversas, incluyendo especies endémicas del Bosque Atlántico. La ecorregión posee características faunísticas similares a las del Alto Paraná, aunque las áreas de desarrollo han reducido algunas especies en ciertas zonas.

Desde el punto de vista biológico, en el área donde se establece el proyecto se visualiza sitios con características de antropización en las zonas urbanas y sistemas agrícolas y ganaderos.

Las características naturales propias de la ecorregión se visualizan a través de los individuos de flora observados en los fragmentos de bosque existentes que colindan con la traza del camino, además en los fragmentos de bosques protectores de cauces hídricos que cruzan el tramo.

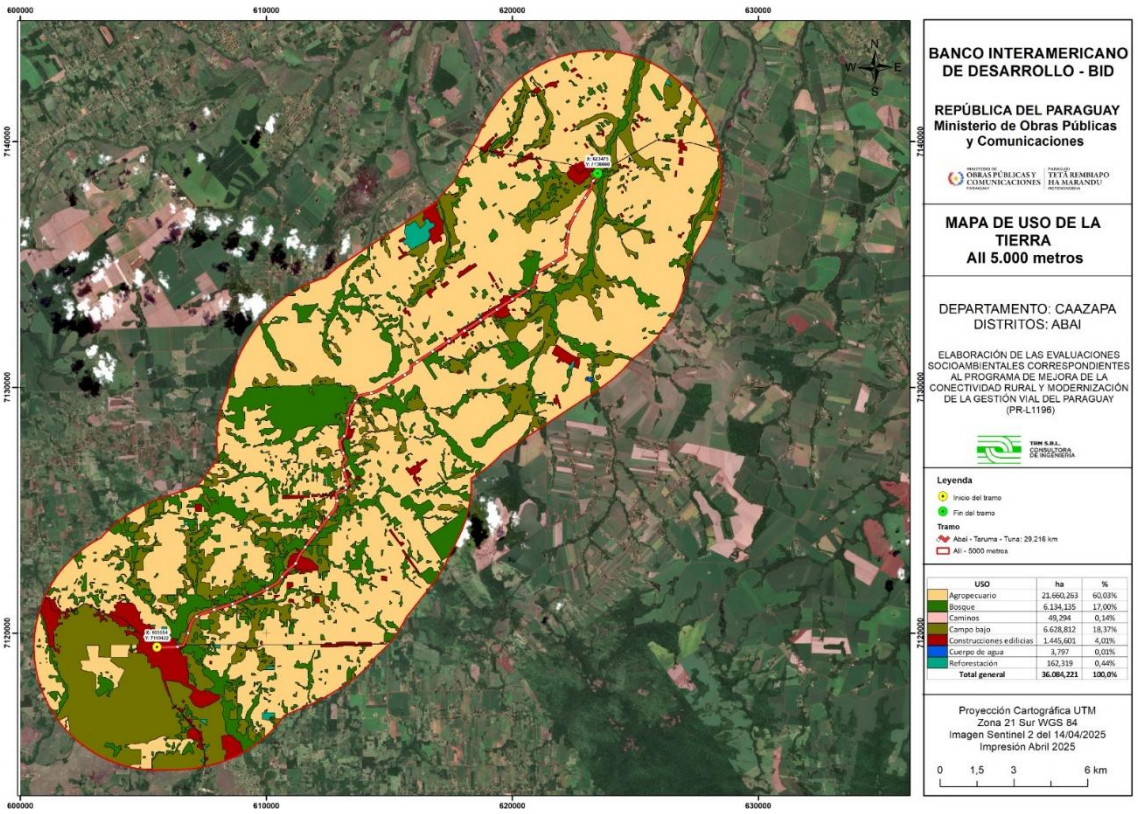
De acuerdo al mapa de uso de la tierra del Área de influencia Biótico que consideró 5 km desde el eje del tramo y verificado en campo por el equipo consultor, se identificaron 8 tipos de usos los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla N°20. **USO DE SUELO EN EL AREA DE INFLUENCIA BIOTICA**

Usos	Hectáreas	%
Agropecuario	21.660,263	60,03
Bosque	6.134,135	17,00

Caminos	49,294	0,14
Campo bajo	6.628,812	18,37
Construcciones edilicias	1.445,601	4,01
Cuerpos de agua	3,797	0,01
Reforestación	162,319	0,44
Total	**36.084,221**	**100%**

Ilustración N° 39. **MAPA DE USO ACTUAL DE LA TIERRA – ÁREA DE INFLUENCIA BIÓTICA**



Fuente: Elaboración propia





Fotografías 5 y 6. Remanentes boscosos





Fotografía 7 y 8. Agropecuario

5.2.4.1. *Identificación de Hábitats en el área de influencia del proyecto*

El término "hábitat" se aplica a cualquier superficie terrestre o acuática que sustenta a concentraciones o comunidades de plantas o animales nativos y/o naturalizados, independientemente del grado de modificación debido a las actividades humanas. Los hábitats también deben incluir el espacio aéreo sobre la superficie que puede ser utilizado por aves, murciélagos e insectos, así como la columna de agua, el fondo de los lagos y el lecho de los ríos

Las NDAS 6 reconoce 3 tipos de hábitats:

- **Los hábitats modificados** son áreas que pueden contener una gran proporción de especies vegetales o animales no autóctonas, o donde la actividad humana ha alterado sustancialmente las funciones ecológicas primarias y la combinación de especies de la zona.
  De acuerdo con la determinación del uso actual del suelo (del área de influencia del proyecto se observan hábitats modificados, los cuales incluyen actividades agropecuarias, caminos, construcciones y reforestación.

- **Los hábitats naturales** son áreas compuestas por un conjunto viable de especies vegetales o animales, en su mayoría autóctonas, o

donde la actividad humana no ha producido ninguna modificación sustancial de las funciones ecológicas primarias ni de la combinación de especies del área. Puede incluir básicamente cualquier área o espacio que constituya el soporte de plantas nativas y animales, pero excluye zonas de cultivos, plantaciones, pastizales artificiales, entornos urbanizados y cursos de agua o cuerpos de agua totalmente artificiales.
El análisis del mapa de uso actual del suelo revela que, en el área de influencia del proyecto, se cuenta con hábitats naturales, que incluyen bosques, campos bajos y campos naturales.

- **Los hábitats críticos** son áreas con alto valor de biodiversidad, tales como:

I. Hábitats de importancia sustancial para especies críticamente amenazadas, amenazadas, vulnerables o casi amenazadas;

II. Hábitats de importancia sustancial para especies endémicas o especies restringidas a ciertas áreas;

III. Hábitats que sustentan la supervivencia de concentraciones importantes a nivel mundial de especies migratorias o especies que se congregan;

IV. Ecosistemas únicos o altamente amenazado;

V. áreas asociadas con procesos evolutivos clave; o

VI. zonas protegidas jurídicamente o zonas reconocidas internacionalmente como de elevado valor en términos de biodiversidad.

A continuación, se presenta un análisis de los criterios previamente mencionados, con el objetivo de determinar la presencia de hábitats críticos en el área de influencia del proyecto.

Criterio i. Hábitat de importancia sustancial para especies en peligro crítico, en peligro, vulnerables o casi amenazadas

En base a registros secundarios, se han identificado especies de fauna y flora clasificadas como Vulnerables (VU), En Peligro (EN), En Peligro Crítico (CR) o Casi amenazados (NT) a nivel internacional:

Especie	Estado	Población (ind. maduros)	EOO (km²)	Cumple EOO (< 20,000 km²)	Cumple población (< 10,000 ind.)
MAMÍFEROS					
Leopardus guttulus (Gato montés)	VU	6,047	3,287,075	✗ No	☑ Sí (< 10,000)

Especie	Estado	Población (ind. maduros)	EOO (km²)	Cumple EOO (< 20,000 km²)	Cumple población (< 10,000 ind.)
Leopardus wiedii (Gato tigre)	NT	-	12,288,755.81	✗ No	? No disponible
FLORA					
Cedrela fissilis (Cedro)	VU		16,401,934	✗ No	✗ No
Cedrela odorata (Cedro)	VU		No disponible	? No evaluable	? No evaluable

Considerando la ausencia de datos poblacionales, para el presente estudio se tuvieron en cuenta la distribución geográfica de las especies.

Criterio ii. Hábitat de importancia sustancial para especies endémicas y/o de distribución restringida

El Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA) es un ecosistema reconocido por su alta cantidad de especies endémicas. Las especies siguientes cumplen este criterio:

- *Handroanthus heptaphyllus (*Lapacho rosado, VU*)*
- *Cedrela fissilis (*Cedro, VU*)*

Criterio iii. Hábitats que sustentan concentraciones globalmente significativas de especies migratorias y/o congregarías

Se identifican especies migratorias relevantes:

- *Tyrannus savana* (Tijereta, migrador estacional)
- *Vireo chivi* (Chiví, migrador estacional)
- *Progne chalybea* (Golondrina doméstica, migrador estacional)
- *Progne tapera* (Golondrina parda, migrador estacional)

Criterio vi. Zonas de alto valor de biodiversidad legalmente protegidas o reconocidas en el ámbito internacional

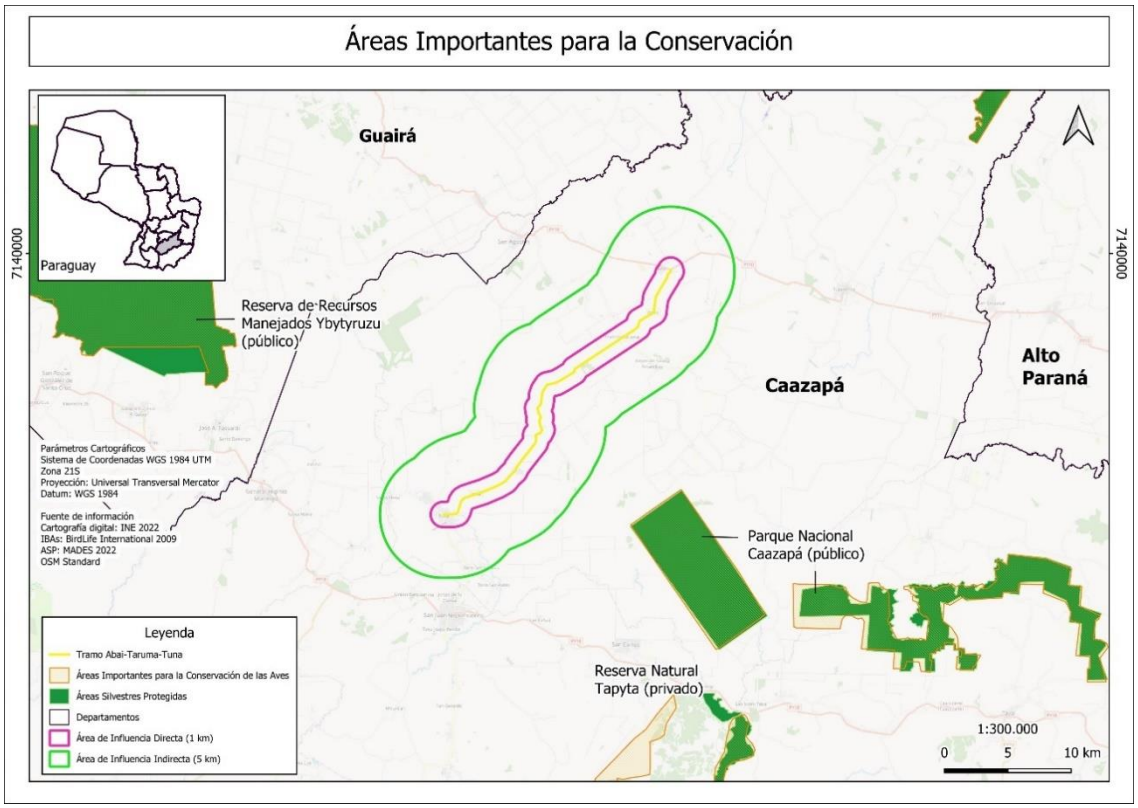
Para este análisis, en primer lugar, se verificaron la proximidad de Áreas Silvestres Protegidas, Áreas Importantes para la Conservación de la Aves, Sitios RAMSAR y, Ecorregiones terrestres del mundo de la WWF. Cabe destacar que no se identificaron sitios RAMSAR en la proximidad del proyecto de la muestra. Posteriormente, se llevaron a cabo trabajos de campo, los cuales permitieron evaluar si las características de biodiversidad presentes en el tramo de los proyectos.

A continuación, se proporciona información más detallada sobre las áreas de alto valor para la biodiversidad relacionadas con el proyecto.

- ***Áreas de importancia para conservación de aves (IBA) o Áreas Claves para la Biodiversidad (KBAs)***

Como se puede observar en la Ilustración N° 40, el área de influencia no se encuentra dentro de una KBA o IBA.

Ilustración N° 40. **ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN**



Fuente: Elaboración propia

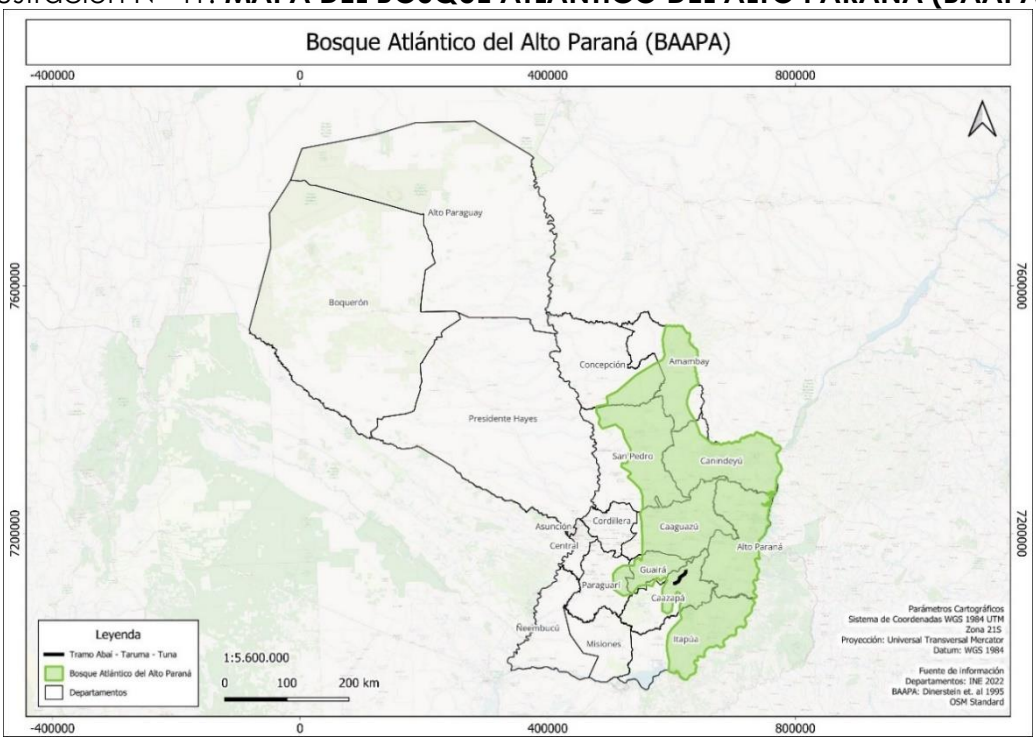
- ***Bosque Atlántico del Alto Paraná- BAAPA***

El proyecto Global 200 de WWF analizó los patrones globales de biodiversidad para identificar un conjunto de ecorregiones terrestres, de agua dulce y marinas de la Tierra que albergan una biodiversidad excepcional y son representativas de sus ecosistemas. Dicho proyecto colocó cada una de las ecorregiones de la Tierra dentro de un sistema de 30 biomas y reinos biogeográficos para facilitar un análisis de representación. Se compararon las características de la biodiversidad entre las ecorregiones para evaluar su irreemplazabilidad o singularidad. Estas características incluyeron la riqueza de especies, las especies endémicas, los taxones superiores inusuales, los fenómenos ecológicos o evolutivos inusuales y la rareza global de los hábitats. Este proceso produjo 238 ecorregiones (las Global 200) compuestas por 142 ecorregiones terrestres, 53 de agua dulce y 43 marinas prioritarias. La conservación eficaz en estas ecorregiones ayudaría a conservar los

hábitats más destacados y representativos de la biodiversidad en este planeta.

El Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA), forma parte de la ecorregión Bosques Atlánticos del Global 200 de la WWF, el cual se extiende a lo largo del sur de Brasil, el oeste de Argentina y Paraguay con una superficie de 483,800 km2. Esta ecorregión es descrita como un Bosque subtropical, conocido, además, como Selva paranaense o Selva misionera, representa las porciones más grandes del bosque atlántico semi-deciduo brasilero. La región actúa como un corredor para la migración de especies entre bosques húmedos y semi-deciduos, y entre los bosques atlánticos y el Cerrado. Por esta razón la riqueza de especies es alta, aunque existen pocos endemismos. El estado de conservación **(en su contexto regional)** está categorizado como crítico/amenazado, sólo persiste el 5% del bosque original y las áreas protegidas solo cubren 1.866 km2 (Salas-Dueñas y Facetti, 2007).

Ilustración N° 41. **MAPA DEL BOSQUE ATLÁNTICO DEL ALTO PARANÁ (BAAPA)**



Fuente: Ecorregiones – MADES (SEAM 2013)

El bosque Atlántico del Alto Paraná es la más húmeda del Paraguay (precipitación anual acumulada entre 2000 y 2400 mm), se caracteriza por el bosque alto y húmedo que forma parte del Complejo Ecorregional del Bosque Atlántico.

En términos de biodiversidad, son alarmantes los datos sobre especies amenazadas en todo el Bosque Atlántico. Más de 1500 especies de plantas vasculares, 35 mamíferos, 112 aves, 104 anfibios y 3 reptiles están

bajo alguna categoría de amenaza. El yaguareté, una de las especies más emblemáticas, se encuentra bajo amenaza de extinción.

Entre las especies botánicas se encuentran: el helecho arborescente o chachï (*Alsophyla atrovirens*), la yerba mate (*Ilex paraguariensis*), el lapacho rosado (*Tabebuia heptaphylla*), el yvyra pytä (*Peltophorum dubium*), entre otros.

Entre los animales se encuentran: el águila harpía (*Harpia harpyja*), la pava de monte (*Pipile jacutinga*), el mono capuchino (*Sapajus cay*), el tapir (*Tapirus terrestris*), el jaguar (*Panthera onca*), el pájaro campana (*Procnias nudicollis*), etc.

En Paraguay la protección de la Biodiversidad se efectúa con la creación de áreas protegidas, que ha sido una de las herramientas más importantes para la conservación de algunos componentes de la biodiversidad.

Como se observa en la Ilustración 41, el área de influencia indirecta de 5 km se encuentra enteramente en el BAAPA. No obstante, el mapa de uso de suelos, revela que solo el 17% de la superficie total del área de influencia indirecta corresponde a remanentes boscosos.

- ***Áreas Protegidas***

En Paraguay la protección de la Biodiversidad se efectúa con la creación de áreas protegidas, que ha sido una de las herramientas más importantes para la conservación de algunos componentes de la biodiversidad. Estas áreas, se encuentran bajo el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Paraguay (SINASIP), que agrupa a la Áreas Silvestres Protegidas de relevancia ecológica y social, a nivel internacional, nacional y local, bajo un manejo ordenado y dirigido que permite cumplir con los objetivos y políticas de conservación establecidos por el gobierno paraguayo, según el Artículo 5º de la Ley de Áreas Silvestres Protegidas.

Las Áreas Silvestres Protegidas podrán estar bajo dominio nacional, departamental, municipal o privado, en donde los usos a que puedan destinarse y las actividades que puedan realizarse deberán estar acordes con las disposiciones de la presente Ley y sus reglamentos independientemente al derecho de propiedad sobre las mismas.

El paisaje para la conservación de la Biodiversidad se compone de un mosaico de diferentes tipos de áreas protegidas conectadas entre sí por corredores biológicos que pretenden promover actividades económicas y sociales compatibles con la conservación de los recursos naturales. Según el documento State of the Atlantic Forest de la Fundación Vida Silvestre Argentina & WWF, 2017, la extensión protegida del Bosque Atlántico (que incluye a los países de Paraguay, Brasil y Argentina) no

supera el 9%, de la cual casi un tercio de su extensión son áreas protegidas estrictas (2.8%) y el resto son áreas de uso sostenible (6.2%).

En Paraguay, no existe legislación específica para la proteccion del Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA). Sin embargo, como herramientas de protección y gestión de los remanentes boscosos del BAAPA se cuenta con la Ley N° 6.676/20 (Ley de Deforestación Cero) "Que prohíbe las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques a superficies destinadas al aprovechamiento agropecuario en cualquiera de sus modalidades; o a superficies destinadas a asentamientos humanos; así como la producción, transporte y comercialización de madera, leña, carbón y cualquier subproducto forestal originado del desmonte no permitido" (como su nombre lo indica, se aplica a toda la Región Oriental del cual el BAAPA forma una parte de su territorio). Esta Ley no exige la obtención de permisos ni autorizaciones adicionales para la ejecución del programa. No obstante, el proyecto deberá obtener la Declaración de Impacto Ambiental en cumplimento con la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y sus Decretos Reglamentarios vigentes. Además de cumplir con lo establecido en las ETAG, aprobada mediante la Resolución N°731 del 2 de mayo de 2023 que establece que el Contratista debe obtener las Declaraciones de Impacto Ambiental de canteras, áreas del préstamo, campamentos o cualquier otra actividad necesaria para la ejecución de la obra.

Iniciativas de conservación privada realizados por organizaciones como la WWF y Guyra Paraguay y las Áreas Silvestres protegidas, que, según State of the Atlantic Forest de la Fundación Vida Silvestre Argentina & WWF, 2017, en el periodo 2000-2015, el Paraguay incrementó en un 162% las áreas protegidas en el Bosque Atlántico, sin embargo, este solo representa un poco más del 3% del área total del BAAPA en el Paraguay.

Estas áreas, se encuentran bajo el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Paraguay (SINASIP), que agrupa a la Áreas Silvestres Protegidas de relevancia ecológica y social, a nivel internacional, nacional y local, bajo un manejo ordenado y dirigido que permite cumplir con los objetivos y políticas de conservación establecidos por el gobierno paraguayo, según el Artículo 5º de la Ley de Áreas Silvestres Protegidas.

Las Áreas Silvestres Protegidas podrán estar bajo dominio nacional, departamental, municipal o privado, en donde los usos a que puedan destinarse y las actividades que puedan realizarse deberán estar acordes con las disposiciones de la presente Ley y sus reglamentos independientemente al derecho de propiedad sobre las mismas.

En el siguiente cuadro se listan todas las áreas silvestres protegidas dentro del BAAPA, su categoría de manejo, marco legal de su creación y superficie.

Tabla N°21. **ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DENTRO DEL BAAPA**

NOMBRE	CATEGORIA	LEY	DECRETO/ OTROS	SUPERFICIE (HA)
Caazapá	Parque Nacional	LEY N°2.583/2005 QUE CAMBIA LA DENOMINACION DEL PARQUE NACIONAL CAAGUAZU A LA DE PARQUE NACIONAL CAAZAPA	DECRETO N° 30.952 POR EL CUAL SE DECLARA PARQUE NACIONAL UN ÁREA DE 200.000 HECTÁREAS, UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE CAAZAPA, BAJO LA DENOMINACIÓN DE PARQUE NACIONAL CAAGUAZÚ.	12679
Capiibary	Reserva Ecológica	-	DECRETO N° 18.219 POR EL CUAL SE DECLARA RESERVA ECOLOGICA PARTE DE LA FINCA 199 FRACCION C Y FINCA 13 FRACCION B PROPIEDAD DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, ASIENTO DEL CENTRO FORESTAL CAPIIBARY. DISTRITO DE CAPIIBARY, DPTO. DE SAN PEDRO	3308
Cerro Cora	Parque Nacional	LEY N°2.583/2005 QUE CAMBIA LA DENOMINACION DEL PARQUE NACIONAL CAAGUAZU A LA DE PARQUE NACIONAL CAAZAPA	-	5678
Cerro Dos de Oro	Paisaje Protegido	LEY N° 2971 QUE DECLARA COMO ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA CON LA CATEGORÍA DE MANEJO PAISAJES PROTEGIDOS Y CON LA DENOMINACIÓN "CERRO DOS DE ORO" A UN ÁREA DE TIERRA LOCALIZADA EN EL DISTRITO DE CAPIIBARY, DEPARTAMENTO SAN PEDRO	-	45
Edelira	Reserva de Recursos Manejados	Ley N° 3415 QUE DECLARA COMO AREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO CON LA CATEGORÍA VI DE RESERVA DE RECURSOS MANEJADOS	-	1083
Estero Yetyty	Paisaje Protegido	Ley N° 6.062/18 QUE DECLARA ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA AL ESTERO YET~TY, QUE ABARCA PAR E DE LOS DISTRITOS DE CHORÉ, GENERAL ELIZARDO AQUINO, SAN PABLO Y VILL DEL ROSARIO,	-	13612

NOMBRE	CATEGORIA	LEY	DECRETO/ OTROS	SUPERFICIE (HA)
		DEPARTAMENTO SAN PEDRO.		
Estrella	Reserva Natural	-	DECRETO N° 9858 POR EL CUAL SE DECLARA COMO ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA NATURAL, DENOMINADA "ESTRELLA"	1013
Ita Poty	Reserva Natural	-	DECRETO N° 7973 POR LA CUAL SE DECLARA AREA SILVESTRE PROTEGIDA A LA RESERVA NATURAL ITA POTY	1251
Moises Bertoni	Monumento Cientifico	-	DECRETO N° 11.270 POR EL CUAL SE ACEPTA LA DONACIÓN OFRECIDA POR SUCESORES DEL DR. MOISÉS SANTIAGO BERTONI Y OTROS DE 199 HA. 8.526 M2 DE TERRENO EN PUERTO BERTONI (DPTO DE ALTO PARANA)	233
Ñacunday	Parque Nacional	-	DECRETO N° 30.953 POR EL CUAL SE DECLARA PARQUE NACIONAL UN AREA DE 4000 HECTAREAS UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE ALTO PARANA, BAJO LA DENOMINACION DE PARQUE NACIONAL ÑACUNDAY	2145
Pozuelo	Reserva Natural Privada	-	DECRETO N° 7471/2017 POR EL CUAL, SE DECLARA COMO ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA NATURAL DENOMINADA "POZUELO"	5521
Refugio Bilólogico Tati Yupi	Reserva de las Entidades Binacionales	-	DECRETO N° 7442/2017 POR EL CUAL SE DECLARA COMO AREA SILVESTRE PROTEGIDA, BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA NATURAL DENOMINADA "TATI YUPI"	1703
Refugio Biológico Mbaracayú	Reserva de las Entidades Binacionales	-	RESOLUCIÓN DEL DIRECTORIO EJECUTIVO DE LA ITAIPU BINACIONAL N° 051, EN FECHA 27 DE JUNIO DE 1984 INCORPORADA AL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS DE LA SECRETARÍA DEL AMBIENTE (MADES) EN 1994	1487

NOMBRE	CATEGORIA	LEY	DECRETO/ OTROS	SUPERFICIE (HA)
Refugio de Vida Silvestre Yvytu Rokai	Reserva de las Entidades Binacionales	-	DECRETO N° 7445/2017 POR EL CUAL DECLARA COMO ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA NATURAL DENOMINADA "YVYTY ROKÁI"	3930
Reserva Biológica Itabo	Reserva de las Entidades Binacionales	-	DECRETO N° 7444/2017 POR EL CUAL SE DECLARA AREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA NATURAL DENOMINADA "ITABO"	13817
Reserva Biológica Limoy	Reserva de las Entidades Binacionales	-	DECRETO N° 7620/2017 POR EL CUAL SE DECLARA AREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA NATURAL DENOMINADO "LIMOY"	5542
Reserva Cientifica Ybera	Reserva Cientifica	-	-	1748
Reserva Nacional Kuri'y	Otras Categorias	-	DECRETO N° 30.956/73 POR LA CUAL SE DECLARA RESERVA NACIONAL UN AREA DE 2.000 HA, UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE ALTO PARANA, BAJO LA DENOMINACION DE "RESERVA NACIONAL DE KURI'Y"	2004
Reserva Natural Arroyo Blanco	Reserva Natural	-	DECRETO N° 14.944/2001 POR LA CUAL SE DECLARA COMO AREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO0	5965
Reserva Natural Carapá	Reserva de las Entidades Binacionales	-	DECRETO N° 7443/2017 POR EL CUAL SE DECLARA AREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA NATURAL DENOMINADA "CARAPA"	3668
Reserva Natural Cuenca del Arroyo Tacuary Chopy Sayju	Reserva Natural	-	DECRETO N° 3813/15 POR LA CUAL SE DECLARA AREA SILVESTRE PROTEGIDA LA RESERVA NATURAL CHOPI SA'YJU	788

NOMBRE	CATEGORIA	LEY	DECRETO/ OTROS	SUPERFICIE (HA)
Reserva Natural del Bosque Mbaracayú	Reserva Natural	-	-	65134
Reserva Natural Itakyry	Reserva Natural	-	DECRETO N° 9860/2012 "POR EL CUAL SE DECLARA COMO ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA LA RESERVA NATURAL DENOMINADA "ITAKYRY"0	189
Reserva Natural Kai Rague	Reserva Natural	-	DECRETO N° 1.977/94 POR LA CUAL SE DE CLARA AREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA DENOMINADA KA'I RAGUE0	1769
Reserva Natural La Morena	Reserva Natural	-	DECRETO N° 1273/2014 POR LA CUAL SE DECLARA COMO AREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA NATURAL LA MORENA	1274
Reserva Natural Laguna Blanca	Reserva Natural	-	DECRETO N° 3893/2010 POR EL CUAL SE DECLARA COMO ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA NATURAL DENOMINADA LAGUNA BLANCA"3998	810
Reserva Natural Maharishi	Reserva Natural	-	DECRETO N° 11.763/2008 POR EL CUAL SE DECLARA ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA DENOMINADA "MAHARISHI"	451
Reserva Natural Maharishi II	Reserva Natural	-	DECRETO N° 6108/2011 "POR EL CUAL SE DECLARA COMO ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA LA RESERVA NATURAL DENOMINADA "MAHARISHI II"	77
Reserva Natural Morombi	Reserva Natural	-	DECRETO N° 14910/2001 POR LA CUAL SE DECLARA COMO AREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIOO PRIVADO LA RESERVA PRIVADA0	21568

NOMBRE	CATEGORIA	LEY	DECRETO/ OTROS	SUPERFICIE (HA)
Reserva Natural Municipal Huasipango	Otras Categorias	LEY N° 3106/2016 - QUE DECLARA COMO ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO MUNICIPAL AL INMUEBLE INDIVIDUALIZADO COMO PARTE DE LA FINCA N° 888, UBICADO EN EL DISTRITO DE FRANCISCO CABALLERO ALVAREZ, DEL XIV DEPARTAMENTO CANINDEYU	-	78
Reserva Natural Pikyry	Reserva de las Entidades Binacionales	-	DECRETO N° 7472 /2017 POR EL CUAL SE DECLARA COMO ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA, BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA NATURAL "PIKYRY"	1253
Reserva Natural Piroy	Reserva Natural	-	DECRETO N° 9859/2012 POR EL CUAL SE DECLARA COMO AREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA NATURAL DENOMINADA "PIRO'Y"	13
Reserva Natural Tabucai	Reserva Natural	-	DECRETO N° N° 11760/2008 POR LA CUAL SE DECLARA AREA SILVESTRES PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA NATURAL TABUCAI	562
Reserva Natural Tapiracuai	Reserva Natural	Ley N° 4647/2012 POR LA CUAL SE DECLARA AREA SILVESTRE PROTEGIDA AL ARROYO TAPIRACUAI CON LA CATEGORIA DE MANEJO DE RESERVA NATURAL	-	3093
Reserva Natural Tapyta	Reserva Natural	-	DECRETO N° 5.831/2005 POR LA CUAL SE DECLARA AREA SILVESTRE PROTEGIDA A PERPETUIDAD, BAJO DOMINIO PRIVADO, A LA RESERVA PRIVADA DENOINADA TAPYTA	4777
Reserva Natural Yguasú	Reserva Natural	-	DECRETO N° 5821/2016 POR EL CUAL SE DECLARA COMO AREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO RESERVA NATURAL DENOMINADA YGUAZU	1463

NOMBRE	CATEGORIA	LEY	DECRETO/ OTROS	SUPERFICIE (HA)
Reserva Natural Ypeti	Reserva Natural	-	DECRETO Nº 21.346/2003 POR EL CUAL SE DECLARA COMO AREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA PRIVADA DENOMINADA YPETI	13594
Salto del Moday	Paisaje Protegido	LEY 4738/2012 QUE DECLARA ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO MUNICIPAL CON CATEGORÍA DE MANEJO DE PAISAJES PROTEGIDOS LA ZONA DEL "SALTO DEL MONDAY", UBICADO EN EL DEPARTAMENTO ALTO PARANÁ.	-	394
Saltos del Guairá	Parque Nacional	-	DECRETO Nº 30.955/1973 POR EL CUAL SE DECLARA PARQUE NACIONAL UN AREA DE 900 HA UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE ALTO PARANA, BAJO LA DENOMINACION DE PARQUE NACIONAL SALTOS DEL GUAIRA	619
San Rafael	Parque Nacional	-	DECRETO N° 13.680 POR LA CUAL SE DECLARA RESERVA PARA PARQUE NATURAL EL AREA COMPRENDIDO POR LA CORDILLERA SAN RAFAEL, BAJO LA DENOMINACION DE PARQUE NACIONAL "SAN RAFAEL"	66571
Villa Josefina	Reserva Natural	-	DECRETO Nº 868/2013 POR LA CUAL SE DECLARA COMO AREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO LA RESERVA DENOMINADA VILLA JOSEFINA	182
Ybycui	Parque Nacional	-	DECRETO Nº 32.772/1973 POR LA CUAL SE DECLARA PARQUE NACIONAL UN AREA DE 5000 HECTAREAS UBICADO EN EL DISTRITO DE YBYCUI, DEPARTAMENTO DE PARAGUARI, BAJO LA DENOMINACION DE PARQUE NACIONAL YBYCUI	5098
Ybytyruzu	Reserva de Recursos Manejados	-	DECRETO Nº 5.815 POR LA CUAL SE DECLARA RESERVA PARA PARQUE NACIONAL EL AREA COMPRENDIDA POR LA COORDILLERA DEL YBYTURUZU BAJO LA DENOMINACION DE PARQUE NACIONAL YBYTURUZU	26732

En el área de influencia del proyecto no se encuentran áreas protegidas, de acuerdo con el SINASIP.

Las Áreas Silvestres Protegidas más cercanas al proyecto serían el Parque Nacional Caazapá y la Reserva de Recursos Manejados del Ybytyruzú, también categorizados como Áreas Importantes para la Conservación de Aves. Las mencionadas áreas protegidas no se encuentran dentro del Área de Influencia del proyecto.

5.2.4.2. *Hábitats críticos en el área de influencia*

En un primer análisis utilizando imágenes cartográficas e imágenes satelitales, se identificó como hábitat crítico al BAAPA, conforme el criterio de Zonas de alto valor de biodiversidad legalmente protegidas o reconocidas en el ámbito internacional del criterio de hábitats

Posteriormente, se realizó una evaluación de las áreas dentro del área de influencia directa del proyecto (donde se espera que ocurran los impactos directos asociados a la ejecución de la obra) para determinar si estas pueden ser consideradas hábitats críticos, según los criterios y umbrales establecidos en las Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS 6).

El análisis concluye que las áreas cercanas al tramo cumplen con los **criterios para hábitats críticos** definidos en la NDAS 6 debido a:

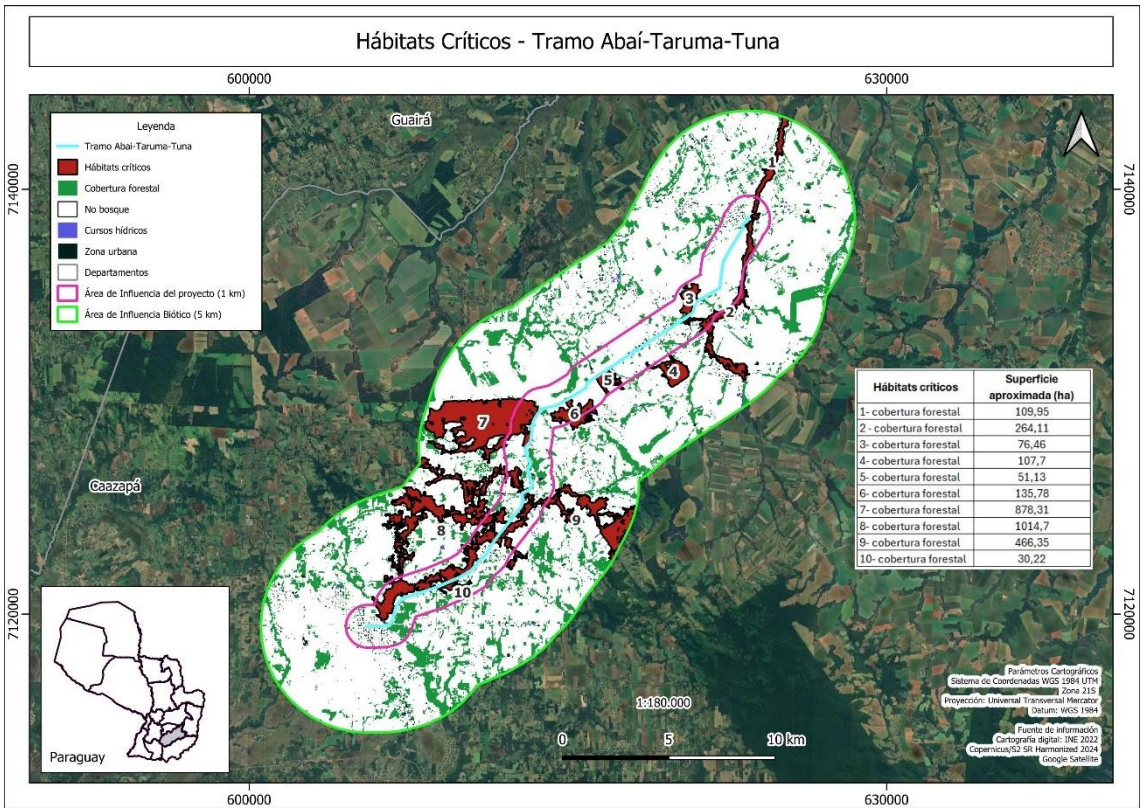
1. **Criterio I.** Hábitat de importancia sustancial para especies en peligro crítico, en peligro, vulnerables o casi amenazadas
2. **Criterio II.** Hábitat de importancia sustancial para especies endémicas y/o de distribución restringida
3. **Criterio III.** Hábitats que sustentan concentraciones globalmente significativas de especies migratorias y/o congregarías
4. **Criterio VI.** Zonas de alto valor de biodiversidad legalmente protegidas o reconocidas en el ámbito internacional

Es importante aclarar que, si bien, todos los hábitats naturales y modificados existentes en el área de influencia para el medio biótico corresponden a hábitats críticos por cumplir con el Criterio VI (Zonas de alto valor de biodiversidad legalmente protegidas o reconocidas en el ámbito internacional), los hábitats críticos determinados para el proyecto, además de cumplir con los criterios establecidos en la NDAS 6, son aquellas que, respecto a las demás áreas de cobertura forestal existentes, presentan menor grado de degradación por afectación humana; adicionalmente, estos hábitats se encuentran dentro del Área de Influencia del proyecto por lo que se considera que podrían ser potencialmente impactados por las actividades del proyecto.

Dentro del área de influencia del proyecto, que abarca un radio de 5 km y que tiene una superficie total de 6092.56 ha, se identificaron 10 áreas consideradas como hábitats críticos (Ilustración N° 43), cuya superficie conjunta es de 3138.18 ha. De esta extensión, 1066.45 ha se encuentran

dentro del área de influencia directa del proyecto, esto significa que, el 17.5% de la superficie del área de influencia directa del proyecto fue identificada como hábitats críticos.

Ilustración N° 42. **MAPA DE HÁBITATS CRÍTICOS**

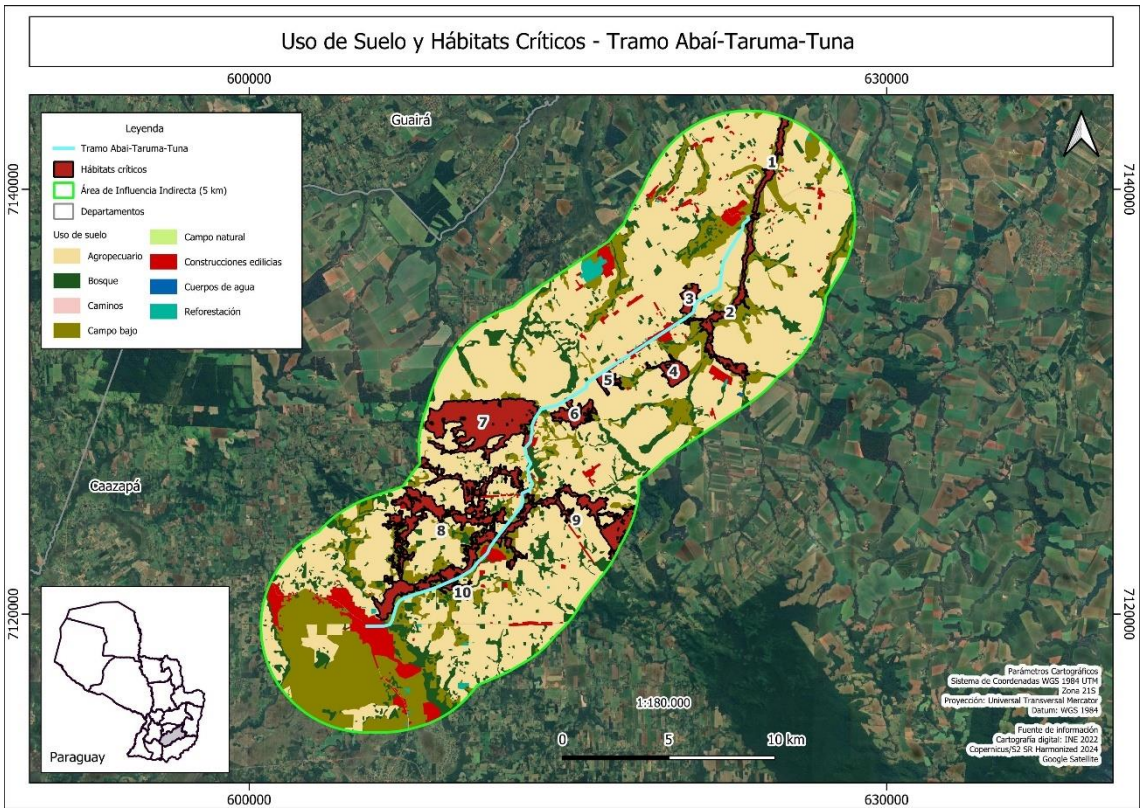


Hábitats críticos	Superficie aproximada (ha)
1- cobertura forestal	109,95
2 - cobertura forestal	264,11
3- cobertura forestal	76,46
4- cobertura forestal	107,7
5- cobertura forestal	51,13
6- cobertura forestal	135,78
7- cobertura forestal	878,31
8- cobertura forestal	1014,7
9- cobertura forestal	466,35
10- cobertura forestal	30,22

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Ilustración N°43 se presentan los hábitats críticos superpuestos al uso actual del suelo. Como puede observarse, estos hábitats críticos coinciden con las áreas de cobertura boscosa remanente, constituyendo hábitats naturales conforme a la definición establecida en la NDAS 6).

Ilustración N° 43. **MAPA DE HÁBITATS CRÍTICOS**



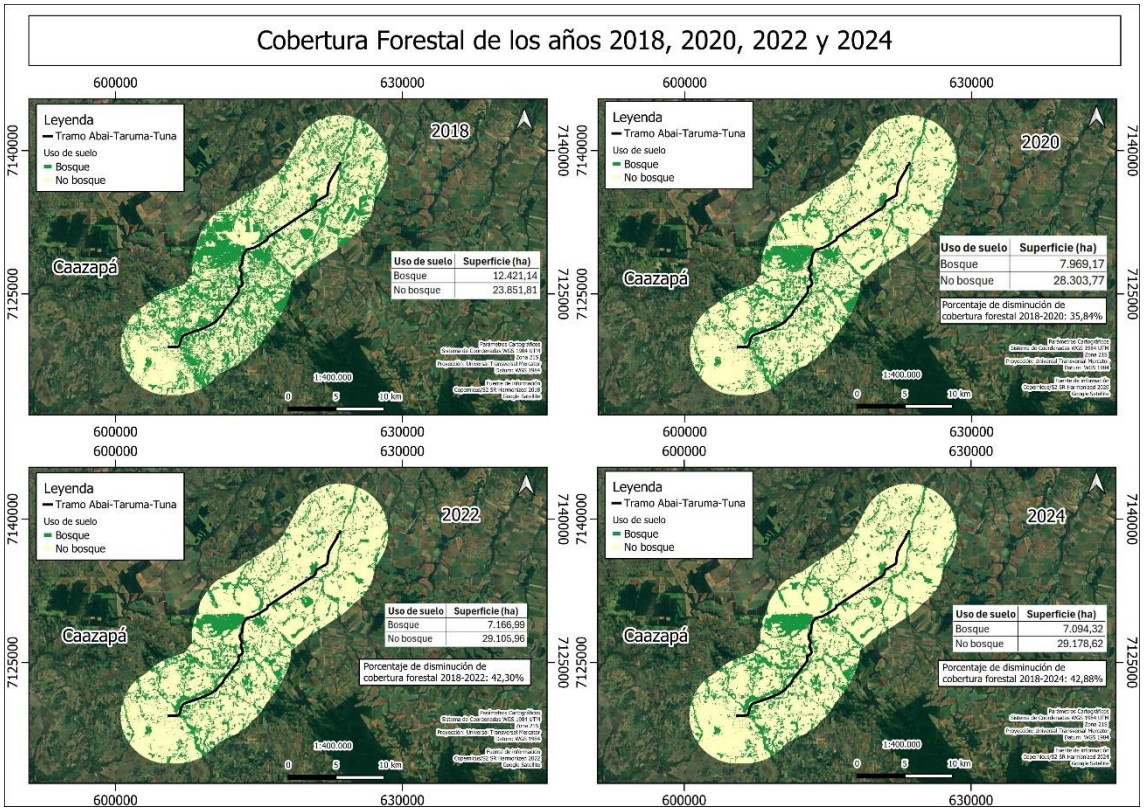
5.2.4.3. *Análisis multitemporal de la deforestación*

A fin de identificar los remanentes forestales del área de influencia biótica del proyecto se realizó un análisis multitemporal a partir de imágenes satelitales correspondiente a los años 2018, 2020, 2022 y 2024 en dicha área. Este análisis permitió observar los cambios del uso del suelo a lo largo de 7 años previos a la fecha actual.

Para el análisis de cobertura forestal se ha utilizado los datos de Sentinel-2, debido a que permiten estudiar la superficie foliar y realizar un mapeo detallado de los suelos y la cubierta forestal.

Aunque existen mapas de cobertura que abarcan períodos de tiempo más extensos, como los mapas de cobertura de INFONA o MapBiomas Bosque Atlántico, se ha optado por generar la información del área utilizando imágenes Sentinel-2 con el fin de obtener una mayor precisión en los datos. Esto se debe a que en esta colección se emplean bandas con una resolución espacial de 10 y 20 metros, lo cual mejora la resolución de los mapas de MapBiomas, basados en imágenes Landsat, que tienen una resolución de 30 metros.

Ilustración N° 44. **MAPA DE ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE COBERTURA FORESTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ABAÍ – TARUMÁ – TUNA**



Fuente: Elaboración propia

En el área de influencia del Tramo Abai - Taruma - Tuna, se visualiza una disminución de aproximadamente 4.451,97 ha de cobertura forestal entre los años 2018-2020 de las 12.421,14 ha existentes en el año 2018. Posteriormente, en el periodo 2018 al 2022 se evidencia una disminución de cobertura forestal de 5.254,15 ha. Finalmente, en el periodo 2018-2024, se observa una disminución de la cobertura forestal de 5.326,82 ha, existiendo actualmente, una superficie aproximada de 7.094,82 ha de cobertura forestal en el área de estudio. Se destaca que, la cobertura forestal del área de influencia disminuyó aproximadamente 42,88% en el periodo comprendido entre 2018 y 2024. El presente análisis fue realizado dentro del área de influencia biótico, el cual corresponde a un área de influencia directa de 1 km y de 5 km como área de influencia indirecta (Ilustración N° 44) (Tabla N° 22).

Tabla N° 22. **VARIACIÓN DE LA COBERTURA BOSCOSA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO – PERIODO 2018 – 2024**

2018	**2020**			**2022**			**2024**		
Cobertura forestal (ha)	*Cobertura forestal (ha)*	*Pérdida de cobertura forestal (ha) 2018-2020*	*Pérdida de cobertura forestal (%) 2018-2020*	*Cobertura forestal (ha)*	*Pérdida de cobertura forestal (ha) 2018-2022*	*Pérdida de cobertura forestal (%) 2018-2022*	*Cobertura forestal (ha)*	*Pérdida de cobertura forestal (ha) 2018-2024*	*Pérdida de cobertura forestal (%) 2018-2024*
12.421,14	7.969,17	4.451,97	35,84	7.166,99	5.254,15	42,30	7.094,32	5.326,82	42,88

El análisis de la cobertura forestal entre 2018 y 2024 muestra un proceso continuo de pérdida significativa de bosques. Desde el inicio del período, se observa una reducción constante en la cobertura forestal, lo que sugiere una presión sostenida sobre los ecosistemas boscosos. Esta disminución puede atribuirse a diversos factores, entre ellos la expansión de la frontera agropecuaria, la conversión de áreas forestales en tierras de cultivo o pastoreo, y el aumento en la explotación maderera. La creciente demanda de suelo para actividades productivas, impulsada por mejoras en la infraestructura y la conectividad vial, ha facilitado el acceso a nuevas áreas, acelerando la deforestación.

A lo largo del período analizado, las políticas de conservación han estado vigentes, incluyendo regulaciones que prohíben el cambio de uso del suelo y normas que obligan a la restauración de bosques protectores de cauces hídricos. Sin embargo, la persistencia de la pérdida de cobertura forestal sugiere que estas medidas no han sido suficientes para contrarrestar la presión sobre los bosques. La creciente demanda de tierras agrícolas y ganaderas, junto con la posible explotación de plantaciones forestales comerciales, ha contribuido a mantener una tendencia negativa en la cobertura boscosa.

Hacia el final del período, la tendencia de deforestación continúa, indicando que los factores que han impulsado la pérdida de bosques siguen operando sin una recuperación significativa. Es posible que parte del área forestal perdida haya estado relacionada con la cosecha de plantaciones comerciales, lo que explicaría la continuidad en la reducción de la cobertura forestal. Estos datos reflejan la necesidad de fortalecer las estrategias de manejo forestal, reforzar la aplicación de normativas ambientales y evaluar de manera más efectiva los motores del cambio de uso del suelo.

5.2.4.4. Incidencia del Proyecto en la deforestación

El mejoramiento del camino rural tendrá un impacto en la biodiversidad en el área de influencia del proyecto. Con relación a la fauna, se han identificado impactos negativos como atropellamientos, ahuyentamiento de especies, alteración de sus patrones de desplazamiento y un aumento en la incidencia de caza furtiva.

En cuanto a la deforestación, si bien no se cuenta con información de que el mejoramiento de caminos rurales tiene una incidencia en la deforestación en la zona, estudios previos en contextos similares, ha documentado que la mejora de caminos puede facilitar el acceso a áreas previamente remotas, lo que a menudo resulta en un aumento de actividades humanas como la agricultura, la ganadería y la extracción de recursos, contribuyendo potencialmente a la deforestación.

Según Southworth et al. (2011) la expansión de la infraestructura suele ser vista como un paso inicial para facilitar la apertura de una región, promoviendo programas más amplios de colonización y desarrollo. Este proceso no solo transforma el acceso al territorio, sino que también impulsa cambios significativos en los patrones de uso del suelo y en las dinámicas socioeconómicas locales.

Las carreteras nuevas o recién pavimentadas y otras mejoras de infraestructura traen consigo numerosos cambios rápidos y complejos en las regiones boscosas. Las carreteras pueden fragmentar hábitats, degradar las redes de arroyos y la calidad del agua, fomentar la propagación de especies exóticas invasoras, causar mortalidad de fauna silvestre y pérdida de especies, y provocar cambio climático local.

En su artículo, Southworth et al. (2011) establece los siguientes componentes claves en el aumento de la deforestación como consecuencia del desarrollo de nuevas carreteras y conexiones a vías principales.

1. **<u>Distancia al camino</u>**:
    - Se analiza cómo la deforestación disminuye a medida que aumenta la distancia a los caminos. Esto se captura como una variable independiente que mide la distancia desde un área determinada hasta el camino más cercano.
    - Se observa que el impacto es máximo en los primeros 10 km y disminuye progresivamente a medida que aumenta la distancia.

2. **Mejora del camino**:
    - La pavimentación de caminos tiene un impacto significativo en la deforestación, lo que indica que las áreas cercanas a los caminos pavimentados experimentan una mayor tasa de deforestación.
3. **Conexión con caminos principales**:
    - La **conectividad** con infraestructuras viales de mayor categoría, como rutas nacionales y/o departamentales. Los caminos conectados a estas infraestructuras principales tienen un mayor impacto en la deforestación debido a la mayor accesibilidad y tráfico.
4. **Tiempo desde la mejora**:
    - El artículo observa que la deforestación aumenta con el tiempo tras la pavimentación del camino, especialmente en los primeros años después de la mejora. Esto sugiere que el **tiempo desde la pavimentación** debe ser tratado como una variable que influye en la deforestación. A su vez, sugiere que este impacto no es lineal
5. **Factores socioeconómicos**:
    - El artículo también incluye factores como la **densidad de población** y el **cambio en el uso del suelo** (especialmente la expansión agrícola), que están asociados con la deforestación.
    - Estas variables permiten capturar el **comportamiento humano** y la presión que ejerce la población sobre los bosques cercanos a los caminos.

Estas variables permiten capturar el comportamiento humano y la presión que ejerce la población sobre los bosques cercanos a los caminos. Si bien, Southworth et al. (2011) realiza su estudio sobre nuevas carreteras, el mismo es aplicable cuando existe un cambio en la capa de rodadura. Aunque el mejoramiento de caminos vecinales no implica la apertura de nuevos trazados, sí transforma caminos de tierra en vías de todo tiempo, lo que facilita el acceso y aumenta significativamente el tránsito. Este cambio tiene varias implicaciones en la dinámica del uso del suelo y en la expansión de la deforestación.

A nivel local, no se cuentan con estudios de este tipo; en nuestro país, el Banco Interamericano de Desarrollo ha financiado el estudio **"ANÁLISIS MULTITEMPORAL: INFRAESTRUCTURA VIAL Y CAMBIO DE USO DE LA TIERRA EN EL CHACO PARAGUAYO"** realizado por Guyra Paraguay en el 2013, en él se concluye que existe una marcada tendencia de aumento de cambio de uso del suelo para el 2013 en el Chaco Paraguayo, que se concentra en altos niveles alrededor de las carreteras construidas. El

análisis de las tasas de deforestación en las áreas de influencias de las rutas analizadas demuestra tanto desde el punto de vista geográfico como numérico, es decir, es visualizado en los mapas y en la disminución de la superficie de bosque, la existencia de una relación directamente proporcional entre el mejoramiento de sistemas de carreteras y la expansión acumulativa de la deforestación. Estos resultados señalan a la deforestación generalizada como un impacto directo de la mejora en la infraestructura de caminos.

Para evaluar el impacto de la conversión de un camino de tierra a uno pavimentado en la deforestación, se recomienda realizar análisis integrales que incluyan la recopilación de datos espaciales y temporales, así como el desarrollo de un modelo predictivo capaz de estimar la deforestación en los tramos mejorados.

5.2.4.5. Servicios ambientales y ecosistémicos

Según la Ley N° 3001/2006 de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales, se entiende por "servicios ambientales" a los generados por las actividades humanas de manejo, conservación y recuperación de las funciones del ecosistema que benefician en forma directa o indirecta a las poblaciones.

Esta ley establece 5 tipos de servicios ambientales que pueden ser proveídos:

- Servicios ambientales relacionados con la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero
- Servicios ambientales de protección de los recursos hídricos para diferentes modalidades de uso
- Servicios ambientales relacionados con la protección y uso sostenible de la biodiversidad
- Servicios ambientales de belleza
- Servicios ambientales de protección y recuperación de suelos, y de mitigación de daños provocados por fenómenos naturales

Los **servicios ecosistémicos,** que son aquellos beneficios directos e indirectos que los ecosistemas proporcionan a las personas, contribuyendo a su bienestar y al desarrollo económico y social se clasifican en cuatro categorías principales:

1. **Servicios de provisión:** Son los productos tangibles que los ecosistemas proporcionan. Ejemplos:
    - Alimentos (pescados, frutas, cultivos).
    - Agua dulce.
    - Madera y fibra para construcción y artesanía.

- Recursos medicinales.

2. **Servicios de regulación:** Son los beneficios que resultan de la regulación de los procesos naturales. Ejemplos:
    - Regulación del clima (almacenamiento de carbono en los bosques).
    - Control de inundaciones y erosión del suelo.
    - Purificación del aire y del agua.
    - Control de plagas y enfermedades.
3. **Servicios culturales:** Son los beneficios no materiales que los ecosistemas proporcionan a través de experiencias culturales, espirituales, educativas y recreativas. Ejemplos:
    - Espacios para actividades recreativas (como pesca o senderismo).
    - Valores estéticos y espirituales asociados a paisajes naturales.
    - Conocimiento tradicional o científico derivado de la biodiversidad.
4. **Servicios de soporte o apoyo:** Son aquellos que sustentan la vida en la Tierra y los demás servicios ecosistémicos. Ejemplos:
    - Ciclos de nutrientes.
    - Formación y fertilidad del suelo.
    - Polinización de cultivos.
    - Producción primaria (crecimiento de plantas mediante fotosíntesis).

A los efectos de incorporar el conocimiento y las percepciones de los habitantes para promover una gestión ambiental más inclusiva y efectiva, se han realizado talleres participativos con la población local. A través de estos talleres, se ha logrado identificar el tipo de fauna presente en la zona, los lugares donde es principalmente avistada, así como la flora característica de la región. Además, se ha destacado la importancia cultural, económica y ecológica de estas especies para la comunidad.

La siguiente Tabla presenta las preguntas y respuestas correspondientes al taller participativo realizado en el marco de las consultas significativas sobre el proyecto en el tramo. De acuerdo con las respuestas obtenidas, la comunidad ha identificado los siguientes servicios ambientales y ecosistémicos más utilizados en el área de influencia del proyecto, que

son los **Servicios de provisión, Servicios de regulación y servicios culturales.**

Tabla N° 23. **RESULTADOS DEL TALLER SOBRE SERVICIOS AMBIENTALES**

PREGUNTAS	Tramo Abaí - TARUMA CAPIITINDY	Cerrito – Comunidad indígena	OBSERVACIÓN
¿Qué especies de animales habitan actualmente en la zona?	Teju, Tatu, Aguara'i, Akuti, Carpincho, cuy, rana, loro, garza blanca, aperea, ypaca'a	Teju, Tatu, Aguara'i, Akuti, Carpincho, loro	---
¿Alguna de ellas es de especial importancia para la comunidad? ¿Por qué?	Ninguna	Tatu, no saben explicar, pero lo tallan en sus artesanías de madera	Cerrito: manifiestan que los animales constituían fuente alimentación a través de la caza
¿Qué especies solían habitar en el área en el pasado?	Jaguarate, guazú, capibara, caraja	Jaguarate, guazú Yaguarundí, ka'i	---
¿A qué se atribuye su disminución o desaparición en la actualidad?	La agricultura mecanizada y la caza	El avance de la agricultura mecanizada	---
¿Qué especies de plantas se encuentran actualmente en el área?	Petereby, Cedro, Ybyrapyrta, Guayaibi, Laurel, quebracho, lapacho, capii pyta	Cocoi, ñanduti , mburucuya, quebracho, cedro, lapacho, Ybyrapyta., limón, naranja, banana	---
¿Hay alguna planta que sea particularmente importante o significativa para la comunidad?	Capii pyta, por ser representativo al nombre la comunidad	Los frutales, las ramas (granos de cultivo familiar)	---
¿Utilizan alguna de estas plantas? ¿Para qué fines específicos (medicinales, alimenticios, rituales, etc.)?	La madera se utiliza para construcción Yerbas medicinales	Algunos tienen uso medicinal y los frutales para alimento Los árboles son usados para la	Cerrito cuenta con una pequeña reserva natural al inicio de la comunidad, el resto de la tierra no ocupada lo

PREGUNTAS	Tramo Abaí - TARUMA CAPIITINDY	Cerrito – Comunidad indígena	OBSERVACIÓN
		construcción de sus viviendas	alquilan para la agricultura mecanizada (soja)

Tabla N° 24. **FLORA- IMPORTANCIA Y USOS PARA LA COMUNIDAD**

Relación de la comunidad con la vegetación	RESPUESTAS
¿Qué importancia tiene la vegetación para la comunidad?	Las comunidades campesinas reconocen le daño del cultivo mecanizado y lo tratan de compensar a través de la conservación de reservas y proyectos La comunidad de Cerrito mantiene un pequeño sector de sus tierras como reserva, el resto lo alquilan, lo que les da para sobrevivir sin tener que salir a mendigar (según el Líder)
¿Realizan actividades para proteger o conservar la flora local?	Cuidando la regeneración natural de árboles, a través de proyectos de conservación de bosques en forma privada
¿Existe interés en la comunidad por conservar la vegetación? ¿Por qué?	Proyecto de corredor biológico
¿Existen áreas de pastoreo o bosques? ¿Cómo se gestionan estos recursos?	Cuentan con un campo comunal, en Capiitindy En la zona Tarumá - tuna cuentan con reservas forestales Cerrito cuenta con una pequeña reserva

A partir de las respuestas dadas por la población, se puede concluir que, los servicios ecosistémicos más utilizados son los **Servicios de provisión, Servicios de regulación y Servicios culturales.**

En Paraguay existe un Régimen de Servicios Ambientales, regulado e implementado por el MADES[12], mediante el cual dueños de las tierras tienen la posibilidad de ofrecer certificados de servicios ambientales para la venta, con el próposito de recibir incentivos por la conservación de sus

12 Ley N° 3001/2006 De valoración y retribución de los servicios ambientales y su Resolución N°81/19.

recursos naturales, promoviendo así la protección de bosques y campos naturales.

En tanto que, respecto a los servicios ambientales, el listado a continuación fue tomado de la base de datos del MADES[13].

Tabla N° 25. **Servicios Ambientales en el Municipio de ABAI**

Nombre	Tipo	SUP (HA)	DISTRITO	ECORREGIÓN	Proponente
Payco S.A.	BOSQUE	4521.75	ABAI - CAAZAPA	REGIÓN ORIENTAL - ECORREGIÓN ALTO PARANA	Payco S.A.
MS Agropecuaria S.A	BOSQUE	491	ABAI - CAAZAPA	REGIÓN ORIENTAL - ECORREGIÓN ALTO PARANA	MIRIAM CAROLINA STANLEY DE PLATE

5.2.4.6. *Línea de base biótica*

La línea de base biótica fue obtenida a través de fuente de información secundaria dónde se incluyen estudios realizados en el área de influencia o datos de registro. Adicionalmente, esta información obtenida fue validada con trabajos de campo en la zona.

13 https://apps.mades.gov.py/siam/portal/mapas/dsa#panelMapa



Fotografía 9. Trabajo de campo - Equipo Biológico

- ***Fauna***

Herpetofauna - Anfibios y reptiles

Los anfibios son uno de los grupos de vertebrados más amenazados a nivel global, con aproximadamente el 41% de sus especies en algún grado de amenaza. La pérdida y degradación de su hábitat constituye uno de los principales factores de esta declinación (Luedtke et al., 2023). De igual forma, alrededor del 21% de las especies de reptiles en el mundo también están amenazadas (UICN, 2024), siendo la expansión agrícola, la explotación forestal y el desarrollo urbano las principales causas, todas relacionadas con actividades humanas (Cox et al., 2022).

En Paraguay, los estudios sobre anfibios y reptiles han experimentado un crecimiento considerable en la última década. Sin embargo, aunque existen investigaciones sobre la herpetofauna en el Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA) (e.g., Núñez 2014; Cacciali 2013; Caballero et al., 2018; Airaldi-Wood et al., 2021a, Airaldi-Wood et al. 2021b), el conocimiento sobre la diversidad herpetológica en ciertas áreas de esta ecorregión sigue siendo limitado, especialmente en relación con los aspectos ecológicos y evolutivos de las especies amenazadas. Esto es particularmente preocupante dado que el BAAPA se considera una de las ecorregiones más amenazadas a nivel global (Myers et al., 2000).

En el contexto de la construcción de caminos y rutas, el monitoreo de anfibios y reptiles es crucial, ya que estos grupos son especialmente sensibles a la fragmentación de sus hábitats y a la alteración de ciclos hidrológicos, factores esenciales para su supervivencia. Las carreteras, además de fragmentar el hábitat, crean barreras físicas que limitan la movilidad de estos animales, dificultando su acceso a recursos vitales como áreas de reproducción y alimentación. A su vez, los anfibios y reptiles son particularmente vulnerables a la mortalidad por atropellamiento debido a su baja velocidad y a su comportamiento térmico, que frecuentemente los lleva a exponerse en las carreteras. Por todo ello, la identificación y el monitoreo de estas especies son fundamentales para detectar impactos tempranos y diseñar medidas de mitigación, como pasos de fauna o estructuras de protección, que contribuyan a la conservación de estos grupos altamente amenazados.

En noviembre 2024, se realizó una visita de campo al área de influencia del proyecto. Para el relevamiento de anfibios y reptiles, se empleó el método del "inventario completo de especies" acuñado por Heyer et al. (1994), que ha demostrado ser efectivo debido a la baja detectabilidad de estos grupos. Este enfoque, que no tiene restricciones metodológicas, permite una alta tasa de encuentro de fauna en el menor tiempo posible (Angulo et al. 2006). Los recorridos se realizaron tanto a pie como en vehículo, a baja velocidad, en horarios matutinos, diurnos, crepusculares y nocturnos; inspeccionando potenciales refugios como troncos, piedras, cuevas, etc. (Simmons 2002).

Además de estos métodos de observación directa, se emplearon señales acústicas emitidas por los machos de anuros en sistemas palustres, los cuales fueron identificados con los trabajos de Straneck et al. (1993), De la Riva et al. (2000) y Haddad et al. (2005). Además de las referencias bibliográficas usadas para recopilar información de base sobre los anfibios y reptiles del tramo de la ruta a ser relevado, se incluyó otros soportes bibliográficos como los trabajos de Brusquetti & Lavilla (2006), Weiler et al. (2013), Lavilla et al. (2016) y colecciones científicas (e.g.: Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay), y bases de datos digitales mundiales. Para la elaboración de estas listas, se aplicó un buffer de 20 km sobre el tramo a fin de poder considerar a todas las potenciales especies que pueden estar incluidas en el sitio, siempre y cuando las formaciones vegetales sean similares a la del área de estudio.

Para la elaboración de las listas de especies con base a bibliografía y bases de datos, se aplicó un buffer de 20 km sobre el tramo a fin de poder considerar a todas las potenciales especies que pueden estar incluidas en el sitio, siempre y cuando las formaciones vegetales sean similares a la del área de estudio. De limitarse a los 5 km del área de influencia indirecta la información recopilada sería mucho menor.

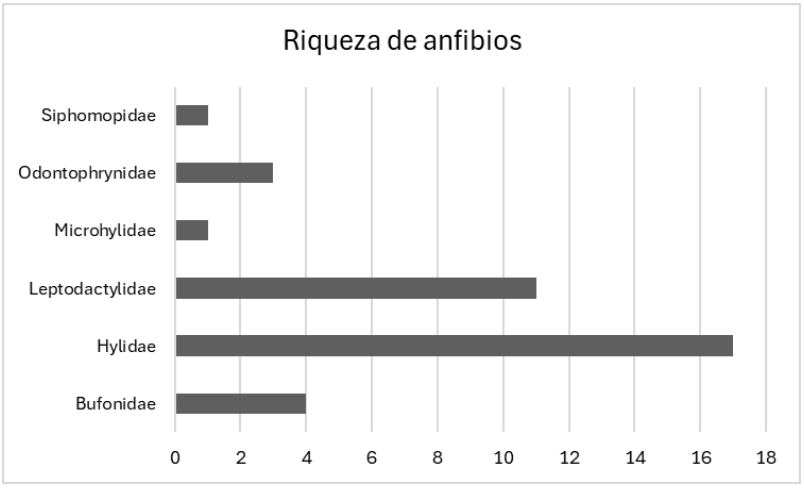
Para la identificación de especies se utilizaron claves taxonómicas, y las descripciones originales de las especies. La taxonomía se realizó conforme a Frost (2024)[14] para los anfibios, y de Uetz et al. (2024)[15]

La identificación de especies con algún grado de amenaza se llevó a cabo siguiendo los criterios establecidos por la UICN (2024) a nivel internacional, así como por Motte et al. (2019) y Martínez et al. (2020) a nivel nacional.

Anfibios

Según datos de fuente secundaria, en la zona de estudio se identificaron un total de 37 especies de anfibios, de las cuales 34 tienen presencia confirmada y cuatro poseen una distribución probable (Anexo I-Tabla **47**). La mayoría de las especies registradas corresponden al orden Anura. La familia Hylidae presentó la mayor riqueza de especies (S=17), seguida por Leptodactylidae (S=11), mientras que las familias Microhylidae y Siphonopidae estuvieron representadas por una sola especie (S=1) cada una (Ilustración 45).

Ilustración N° 45. **RIQUEZA DE ESPECIES DE ANFIBIOS REGISTRADAS PARA EL TRAMO ABA'I – TARUMÁ – TUNA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA (BUFFER DE 20 KM)**



Se observa que la mayor riqueza de especies corresponde a las familias Hylidae y Leptodactylidae, en contraste con las familias Microhylidae y Siphonopidae, que presentan una menor diversidad.

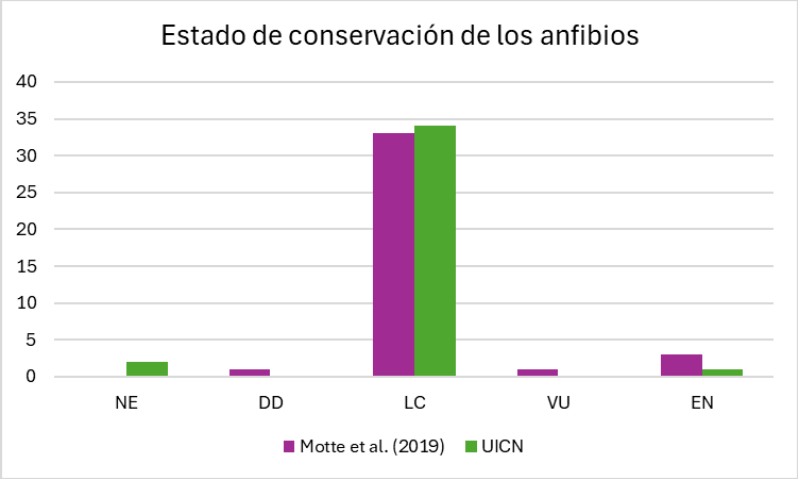
La mayoría de las especies registradas en el tramo están incluidas en la categoría de Preocupación Menor (LC), tanto según la UICN (2024) como a nivel nacional (Motte et al., 2019) (Ilustración N° 46). No obstante, se identificaron varias especies en categorías de amenaza. Entre ellas, la

[14] https://amphibiansoftheworld.amnh.org
[15] http://www.reptile-database.org/

cecilia *Luetkenotyphlus brasiliensis*, catalogada como Datos Deficientes (DD), y las especies *Melanophryniscus devincenzii*, *Boana curupi*, *Itapotihyla langsdorffii* y *Proceratophrys avelinoi*, clasificadas como En Peligro (EN). Finalmente, *Rhinella ornata* se encuentra clasificada como Vulnerable (VU).

Prácticamente todas las especies amenazadas están estrechamente vinculadas al BAAPA, un ecosistema que enfrenta graves amenazas. Entre las principales se destacan la deforestación acelerada debido a la expansión agrícola y ganadera, la tala ilegal, los incendios forestales y la fragmentación del hábitat (Da Ponte et al. 2017). La pérdida y degradación de hábitat son factores críticos que afectan la biodiversidad, reduciendo considerablemente los refugios naturales para muchas especies. Tal es el caso de *Melanophryniscus devincenzii*, una especie altamente asociada a bosque y pastizales naturales del BAAPA (Nuñez et al., 2014; Caballero et al., 2018), otras especies como *Rhinella ornata* y *Proceratophrys avelino*i se encuentran estrechamente relacionadas con fragmentos de bosques primarios próximos a cuerpos de agua corriente del Bosque Atlántico (Caldart et al. 2010, Nuñez et al., 2012; Caballero et al., 2018), sin embargo, han sido observadas en ambientes con algún grado de alteración. *Itapotihyla langsdorffii* es una especie arborícola que habita en las copas de los árboles, lo que dificulta su registro. *Luetkenotyphlus brasiliensis* es una especie fosorial que habita suelos húmedos del Bosque Atlántico, con pocos registros en Paraguay (Weiler et al., 2013).

Ilustración N° 46. **ESTADO DE CONSERVACIÓN DE ANFIBIOS REGISTRADOS PARA EL TRAMO ABA'I – TARUMÁ – TUNA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA (BUFFER DE 20 KM)**



Se puede observar que la mayoría de las especies registradas se encuentran dentro de la categoría de Preocupación Menor (LC).

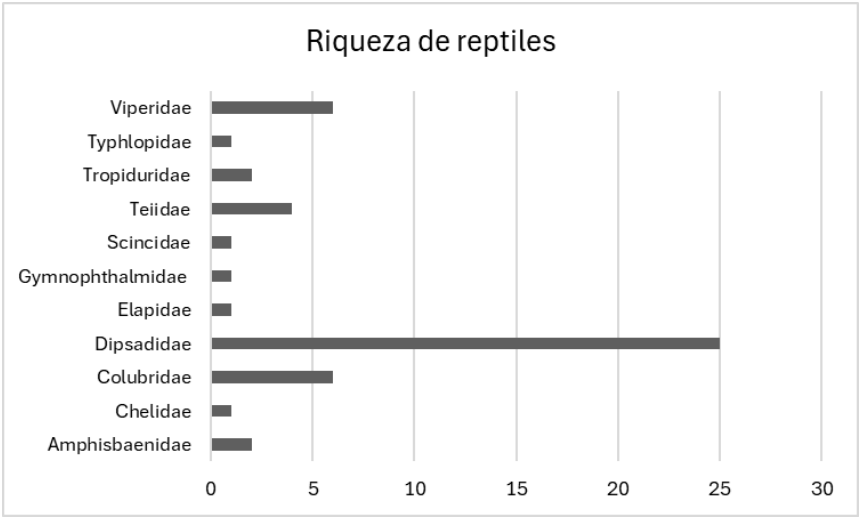
Es relevante destacar la probable presencia de *Boana curupí*, una especie clasificada como En Peligro (EN) y restringida al Bosque Atlántico.

Aunque los registros locales son escasos, la UICN (2024) señala que la especie está presente en la zona de estudio. Asimismo, *Frost* (2024) reporta la presencia de *Odontophrynus asper* en el sur del país y la posible presencia de *O. reigi* en los pastizales del Bosque Atlántico (Rosset et al., 2021), junto con *Leptodactylus labyrinthicus* (UICN 2024). Aunque no se ha confirmado la presencia de estas especies en el área de estudio, los fragmentos de bosque y pastizales de la ecorregión podrían ofrecer hábitats adecuados para su supervivencia.

Reptiles

Según bibliografía, en el área de estudio se registraron un total de 50 especies de reptiles (Anexo I-Tabla **48**), entre ellas tortugas, lagartos y serpientes. La mayoría de los registros pertenecen al orden Squamata (lagartos y serpientes), aunque también se identificó una especie del orden Testudines, específicamente de la familia Testudinae. Dentro del grupo de los Squamata, la mayor diversidad se observó en la familia Dipsadidae (S=25), seguida por las familias Viperidae y Colubridae (S=6 cada una). Las familias Dipsadidae y Colubridae incluyen a las culebras, mientras que Viperidae agrupa a las víboras verdaderas, que se caracterizan por tener colmillos. Otras familias con menor representación incluyeron Teiidae con 4 especies y Amphisbaenidae y Tropiduridae con 2 especies cada una. Las familias Chelidae, Elapidae, Gymnophthalmidae, Scincidae y Typhlopidae tuvieron registros de una única especie cada una (Ilustración 47).

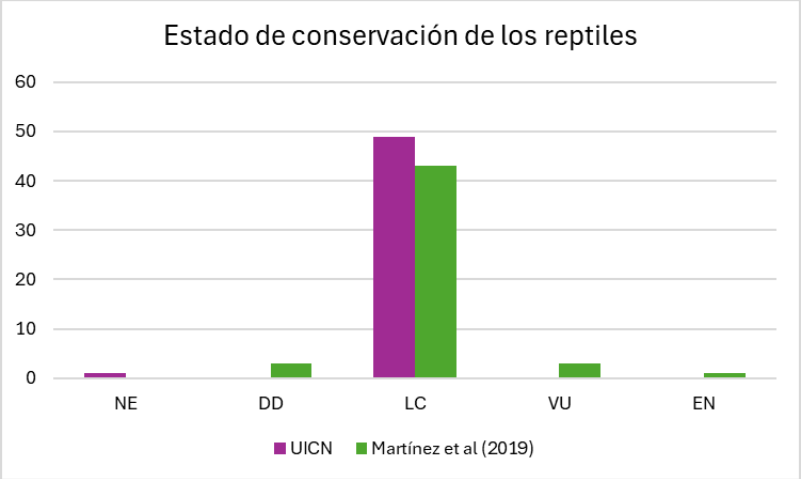
Ilustración N° 47. **RIQUEZA DE ESPECIES DE REPTILES REGISTRADAS PARA EL TRAMO ABA'I – TARUMÁ – TUNA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA (BUFFER DE 20 KM)**



En cuanto al estado de conservación de las especies registradas en el área de estudio, de acuerdo con la clasificación de la UICN (2024) y los criterios de Martínez et al. (2019), la mayoría se encuentra categorizada

como de Preocupación Menor (LC). Según la UICN, 49 especies pertenecen a esta categoría, mientras que Martínez et al. (2019) reportan 43 especies (Ilustración 48). Además, la UICN incluye una especie bajo la categoría de No Evaluada (NE), y a nivel nacional se registran tres especies clasificadas como Datos Deficientes (DD). Ambas clasificaciones coinciden en la presencia de tres especies vulnerables (VU), y la UICN identifica una especie como En Peligro (EN). Ninguna de las clasificaciones registra especies en la categoría de En Peligro Crítico (CR).

Ilustración N° 48. **ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS REPTILES REGISTRADOS PARA LA RUTA D044, TRAMO ABA'I – TARUMÁ – TUNA, EN EL DEPARTAMENTO DE CAAZAPÁ Y SU ÁREA DE INFLUENCIA (20 KM DE BUFFER)**



Se puede observar que la mayoría de las especies registradas se encuentran dentro de la categoría de Preocupación Menor (LC).

Entre las especies registradas en el área, tres están incluidas en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Estas son: *Salvator merianae*, un gran lagarto; *Hydrodynastes gigas*, una serpiente no venenosa de gran tamaño; y *Crotalus durissus*, una serpiente venenosa comúnmente conocida como cascabel.

Asimismo, el área alberga especies raras y con pocos registros en el país. Un ejemplo es *Apostolepis ambiniger*, categorizada como de Preocupación Menor (LC), aunque es extremadamente rara en el país y se conoce poco sobre su ecología (Cacciali, 2024). De manera similar, *A. dimidiata*, también clasificada como LC por la UICN (2024), es una especie fosorial con gran versatilidad ecológica; sin embargo, Martínez et al. (2019) la consideran con datos deficientes. Otra especie

sumamente rara a nivel nacional es *Atractus paraguayensis*, la cual está catalogada como Vulnerable (VU) a nivel nacional.

Otras especies poco conocidas incluyen a *Psomophis obtusus*, *Pseudoeryx plicatilis*, *Hydrops caesurus*, *Erythrolamprus almadensis* y *E. frenatus*. A pesar de sus hábitos acuáticos o semiacuáticos, su biología sigue siendo poco comprendida (Cacciali, 2024). Entre las especies acuáticas destacadas se encuentran *Helicops infrataeniatus* y *Hydrodynastes gigas*, esta última incluida en el Apéndice II de CITES debido a la presión que enfrenta por el comercio internacional.

Entre las especies venenosas, *Micrurus corallinus* está clasificada como Vulnerable (VU), con una distribución restringida al Bosque Atlántico Interior (Cacciali, 2024). Asimismo, varias especies del género *Bothrops*, registradas en este estudio, tienen una distribución limitada a áreas boscosas y dependen de ambientes húmedos y cuerpos de agua.

Según bibliografía (Cacciali et al. 2016, Cacciali 2024), así como de bases de datos (UICN 2024), en la siguiente tabla se presenta la lista de reptiles en el área. El estado de conservación de cada especie se reporta según criterios internacionales (UICN 2024) y nacionales (Motte et al. 2019). Se señalan aquellas especies incluidas en el apéndice CITES.

Los trabajos de campo han permitido confirmar la presencia de una sola especie, *Salvator merianae*. La lista de especies de Anfibios se encuentra en el **Anexo I- Lista de especies de fauna y flora, Tabla 47,** y la de Reptiles en el **Anexo I-Tabla 48.**

Aves

Para la recopilación de la lista de especies se consultaron primeramente datos de la literatura científica y de la base de datos de registros de aves eBird. Se tomó en cuenta que los registros estén dentro del área de influencia indirecta del proyecto o en su cercanía inmediata.

Posteriormente se realizó una visita al tramo y se registraron todas las especies de aves observadas o escuchadas durante el recorrido. En algunas ocasiones las aves fueron fotografiadas o sus vocalizaciones grabadas de modo a documentar el registro. Se presenta en el Anexo I-**Tabla 49** la lista de aves pertenecientes al área inmediatamente circundante al tramo.

Se reconocieron para este tramo 169 especies de aves, de las cuales 17 (10%) presentan alguna categoría de amenaza a nivel nacional (16 amenazadas y 1 en peligro de extinción). No se detectaron especies consideradas amenazadas a nivel global.

Del total de especies, 11 (6.5 %) son endémicas del Bosque Atlántico.

Sobre la base de las imágenes satelitales y la definición de las áreas de influencia directa e indirecta se identificaron dos áreas de importancia para las aves:

Comunidad indígena Cerrito: Presenta una superficie boscosa de consideración, que podría constituir el hábitat apropiado para especies de aves endémicas del Bosque Atlántico a nivel global. Corresponde a los hábitats criticos N° 6 y 7 (Ver Ilustración 44 – Mapa de Habitats Criticos)

Bosque en galería del arroyo Capiibary: Relevante no solo por la protección que brinda al cauce hídrico si no por ser hábitat potencial de numerosas aves y una posible vía de dispersión y conexión de las mismas. Corresponde a los hábitats criticos N° 8,9 y 10 (*Ver Ilustración 44 – Mapa de Habitats Criticos*)

Los trabajos de campo han permitido confirmar lo relevado en los trabajos de revisión de bibliografía a través del hallazgo de especies endémicas del bosque atlántico como *Synallaxis ruficapilla* y *Baryphthengus ruficapillus*. Entre las especies de aves de mayor importancia detectadas durante los trabajos de campo se pueden citar a *Manacus manacus*, que no había sido reportada previamente para la zona. La lista de especies de Aves se encuentra en el **Anexo I- Lista de especies de fauna y flora Tabla 49**

Mamíferos

Además de la revisión bibliográfica que consideró el área de influencia directa e indirecta, se realizaron observaciones directas mediante recorridos por tierra a lo largo del camino con el objetivo de detectar huellas, excrementos o avistamientos directos.

Asimismo, 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, además de la acelerada devastación de los bosques y la presencia de cazadores furtivos, que colocan a ciertas especies de animales en situación crítica de conservación.

Al respecto, algunas de las especies registradas presentan algún grado de amenaza. De esta forma se tiene que, según el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), 2 especies se encuentran Amenazada de Extinción, esto de acuerdo a la Resolución N° 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.

Para la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en el área se registró 1 especie Vulnerable (VU), y 1 especie Casi Amenazada (NT).

Los trabajos de campo han permitido observar al aguara'i *Cerdocyon thous* y al apere'a *Cavia aperea*, ambas especies muy comunes en la región oriental. La lista de especies de Mamíferos se encuentra en el **Anexo I- Lista de especies de fauna y flora. Tabla 50.**

Flora

El departamento Caazapá es prácticamente el centro o corazón de la región Oriental. Es el área de inicio del bioma Bosque Atlántico, considerado como un área de mayor densidad de vegetación del mismo, debido a su mayor pluviosidad y profundidad de suelos. Caazapá es además uno de los departamentos que concentra un sistema hídrico muy interesante entre las cordilleras de Ybyturuzú y San Joaquín, dividiendo la región en dos vertientes: la del norte que vuelca hacia el río Paraguay, con afluentes máslargos y menos torrentosos, de menor caudal y la del sur, con aguas de mayor caudal, pero más cortos, que drenan hacia el río Paraná.

En la actualidad, Caazapá es uno de los departamentos que más ha labrado sus tierras con la mecanización y cultivo de commodities en las zonas más altas, con suelos más profundos, únicamente detenidos por la aparición de sus numerosos humedales de características de inundación o tierras de anegamiento.

Estos humedales se encuentran igualmente muy modificados por la acción antrópica y hasta donde pudo observarse, la vegetación acuático-palustre observada es aquella típica de los humedales modificados.

El tramo se presenta como un gran mosaico en donde alternan las áreas de cultivo de especies forestales como *Eucaliptus* sp y las naturales, conformadas éstas por bajíos de anegamiento temporario o permanente, con variaciones permanentes de cantidad de agua, dependiendo por lo general de las lluvias y los remanentes boscosos, los cuáles dentro del tramo, han pasado casi completamente desapercibidos.

Estos remanentes presentan casi las mismas características en componentes específicos, que lo encontrado en el Tramo San Joaquín – Carayaó, diferenciados por la densidad de la vegetación, que poco pudo apreciarse acorde con la escasa cantidad y de los remanentes (Anexo I-Tabla **51**).

La vía que une el tramo mencionado es de un ancho muy extendido en general, cuyas modificaciones no tendrán casi ningún impacto sobre los escasos remanentes existentes.

Los trabajos de campo han permitido confirmar lo relevado en los trabajos de revisión de bibliografía. Entre las especies de flora de mayor importancia detectadas durante los trabajos de campo se pueden citar al cedro, *Cedrela odorata*, amenazada a nivel nacional e internacional. La lista de especies de flora se encuentra en el **Anexo I- Lista de especies de fauna y flora, Tabla 51.**

5.2.5. Medio Socioeconómico – Tramo Abaí – Tarumá – Tuna – Distrito de Abai

La construcción del Tramo vial impacta en el distrito de Abaí del Departamento de Caazapá.

Por lo tanto, se realiza una caracterización socioeconómica del distrito con fuente secundaria y con datos de recorridos y entrevistas en las comunidades de afectación directa de la obra.

5.2.5.1. Datos socioeconómicos del distrito de Abaí

El distrito de Abaí del Departamento de Caazaípá, se encuentra localizado en la región Oriental del Paraguay con una superficie de 1.547 km² y dista 258 Km. de Asunción, se accede por un ramal de la Ruta VIII "Dr. Blas Garay", dista 7 Km. de la ciudad de San Juan Nepomuceno.

En relación a la población el distrito de Abaí tiene un total de 21.964 habitantes, de los cuales, 11.331 son Hombres y 10.633 son mujeres, prevaleciendo la franja atarea de 26 años (datos INE), en la actualidad el distrito se encuentra poblado por un gran número de inmigrantes brasileños.

La población indígena es de aprox. 2.500 personas pertenecientes a la etnia predominantemente Mbya guaraní (12 comunidades) y una comunidad Ache en Emilianore.

El municipio cuenta con un centro urbano integrado por 7 barrios y un área rural conformada por 54 compañías, tres de las cuales están en el área de influencia directa del tramo: Capiitindy, Tarumá y Tuna, además hay 3 asentamientos rurales y 13 comunidades indígenas, siendo la Comunidad Indígena Cerrito (de la etnia Mbya Guaraní) la única comunidad ubicada en el área de influencia directa del tramo. La información relacionada con esta comunidad indígena se encuentra en el Análisis Socio Cultural presentado en un documento por separado.

Tabla N° 26. **PROMEDIO DE EDADES DEL DISTRITO DE ABAI SEGÚN POBLACIÓN URBANO Y RURAL (INE16)**

Población total por área urbana-rural, según distrito y grupos de edad			
Distrito / Grupo de edad	**Total**	**Área**	
		Urbana	**Rural**
Abaí	**21.964**	**2.768**	**19.196**
0-14 años	6.870	752	6.118
15-64 años	13.414	1.702	11.712
65 años y más	1.680	314	1.366

Fuente: INE

- **Viviendas y Acceso a servicios**

Según datos del INE el distrito cuenta con un total 6.603 viviendas, con un promedio de 3,3 personas por viviendas, siendo las de mayor habitabilidad las casas en un total de 4.842, seguidas por los ranchos 1.692, las siguientes categorías son (departamentos) 3, alquiler de piezas o inquilinatos 43, construcciones improvisadas 13 y un rango de otros en las cuales se incluyen las de mayor vulnerabilidad 11.

El Distrito cuenta con los servicios de energía eléctrica en un 96,5% de las viviendas, en relación al acceso del agua, según datos relevados aceden al sistema de agua corriente el 63% de las viviendas, mientras que el 37% de las viviendas del distrito no cuentan con este servicio, y accede a los servicios de agua a través de pozos. Las poblaciones indígenas se proveen hasta la actualidad de agua de arroyos.

En cuanto a servicios sanitarios, en el área urbana el mayor porcentaje de las viviendas disponen de baño moderno y mientras que en el área rural se utilizan letrinas.

Con respecto al tratamiento de los desechos domiciliarios solo el 4,1% de las viviendas cuentan con recolección, siendo una práctica común en las zonas rurales la quema o la disposición en pozos.

Tabla N°27. **VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS**Distrito	**Viviendas particulares ocupadas**	**Servicios Básicos**				**Promedio de personas por vivienda**
		Agua corriente (a)	**Desagüe sanitario (b)**	**Recolección de basura (c)**	**Energía eléctrica**	
Total	**43.281**	**35.220**	**28.071**	**7.594**	**42.227**	**3,2**
Abaí	6.603	4.154	3.712	275	6.374	3,3

Fuente: INE

16 INE: Instituto Nacional de Estadísticas

(a)Incluye: ESSAP, SENASA, red comunitaria, red privada
(b)Incluye: Desagüe por red pública, pozo ciego
(c)Incluye: Recolección pública/privada

- **Datos económicos del Distrito**

El Distrito registra mayor nivel de precipitaciones del departamento, por lo que la región es excelente para la explotación agropecuaria, lo que la hace la principal actividad económica a través de la agricultura mecanizada, siguiendole se encuentran las actividades ganadera y forestal. En el distrito se realiza cultivo extensivo de soja, canola, maíz y trigo, encontrándose instalados en la zona 18 silos de granos, como Cargill, Progreso, Cooperativa Pindo, Agrícola Colonial San Catalina y Nueva Esperanza y la Cooperativa Multiactiva Abai Poty.

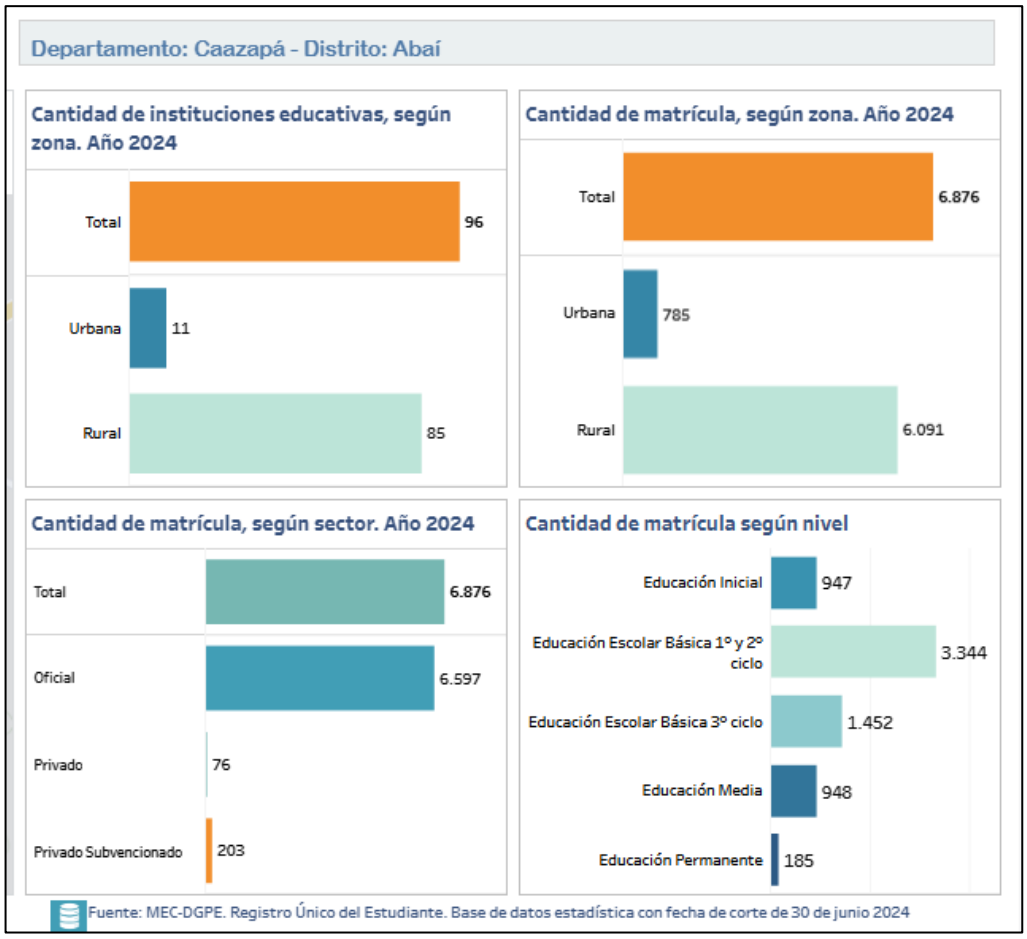
En el Distrito también se registra agricultura de menor porte (agricultura familiar) los que nuclea a aproximadamente 25 Comités de productores, quienes cultivan mandioca, zanahoria, cebolla, poroto, chía, sésamo, maní, orégano, eneldo. Otros se dedican a la piscicultura, chanchería, apicultura y gallinería.

En relación al empleo los jóvenes trabajan y estudian en el Distrito, aunque existe mucha migración en busca de oportunidades laborales, hacia otros Departamentos o al exterior del país. Cabe señalar que entre los distritos más desiguales del país se encuentra Abaí con un coeficiente de Gini 0,639 (Datos del Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya CADEP, 2022).

- **Educación**

En cuanto a educación, por la dimensión del distrito cuenta con 4 supervisiones educativas, un total de 96 instituciones educativas, de las cuales 11 se encuentran en zona urbana, comprendiendo tanto las instituciones privadas como subvencionadas, mientras que en la zona rural se encuentran 85 instituciones educativas. En los núcleos urbanos, se encuentran también con 8 instituciones de enseñanza especial para jóvenes y adultos.

Ilustración N° 49. **INSTITUCIONES EDUCATIVAS POR ZONA – DISTRITO DE ABAI**



Fuente: Ministerio de Educación y Cultura – MEC

- **Salud**

Para la atención de la población en el distrito funcionan los siguientes establecimientos de salud pertenecientes a la red del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social los cuales se encuentran en la zona Urbana del Distrito y en los núcleos de las diferentes compañías.

Cabe señalar que la Unidad de Salud Familiar Abaí la cual es considerada como Unidad Cabecera se encuentra ubicada en el Centro Urbano de la Ciudad de Abaí a 8 km del Hospital Distrital de San Juan Nepomuceno y 80 Km del Hospital Regional de Caazapá. Luego están las Unidades de Salud dependientes los cuales se encuentran en las compañías los cuales son: Unidad de Salud Familiar Tupa renda, Unidad de Salud Familiar Campo Azul, Unidad de Salud Familiar María Auxiliadora, Unidad de Salud Familiar Tarumá (en el tramo), Puesto de Salud Plantación, Unidad de Salud Familiar Emilianore, Unidad de Salud Familiar San Marco (en el tramo), Unidad de Salud Familiar Tuna y el Puesto de Salud San Roque.

Así también en el ámbito comunitario la población cuenta con una Farmacia Social administrada por el Consejo Local de Salud, cabe señalar que el local propio de la Farmacia Social se encuentra en construcción.

Un aspecto importante es mencionar el funcionamiento del Concejo local de salud atendiendo que además de la Farmacia Social indispensable para la población de alta vulnerabilidad el Concejo Local complementa el plantel medico de las Unidades de Salud con el contrato de 11 profesionales médicos quienes se suman a los 35 dispuestos por el Ministerio de salud.

El servicio de salud para el Distrito dispone de una ambulancia y una camioneta. Además, cuenta con 3 motocicletas (2 asignados al programa ampliado de inmunizaciones y 1 al programa de tuberculosis)

- **Transporte y Medios de Comunicación**

Situada a 258 km de la ciudad de Asunción, se llega a Abaí por un ramal de la Ruta 8 "Dr. Blas Garay". La ruta 8 "Dr. Blas Garay" empalma con las rutas 2 en Coronel Oviedo y comunica a esta población con Caazapá, la capital del departamento y con el resto del país. El ramal Ñumi – Caazapá, de la ruta 8 llega hasta Villarrica. Así mismo se encuentra a 8 km la ciudad de San Juan Nepomuceno al oeste. La empresa de transporte "Guaireña comunica San Juan Nepomuceno, y Ciudad del Este, también una empresa privada que se comunica con la zona alta de Tuna a San Juan Nepomuceno. El municipio tiene necesidad de mayor infraestructura vial que acceda a la zona de María Auxiliadora San Marcos para que puedan acceder las empresas de transporte.

El tramo del proyecto es actualmente una ruta Departamental DO44 que se inicia en la intersección de la ruta PY 08 en Yuty y culmina en la intersección de la ruta 10 en la Compañía tuna, en total la DO44 tiene 126 km de los cuales 29 corresponde al tramo proyectado

La Corporación Paraguaya de Comunicación (COPACO) ofrece el servicio de telefonía e internet, así como las empresas privadas. Acceden a la TV Satelital de la empresa Claro, SNT Canal 12 y Telefuturo Canal 10. Las radios comunitarias existentes son: Tupa Renda (2), Tarumá (2), Kapi´i (1), Abaí (2)y Radio Líder San Juan Nepomuceno (1), según estimaciones.

- **Turismo**

En la zona se encuentra la Reserva Natural Ypetí, dentro de la Estancia Golondrina, además de formar parte gran parte de la superficie del distrito del Parque Nacional Caazapá.

- **Recursos Públicos**

En el Distrito se encuentran instaladas las siguientes instituciones y centros de atención a la población:

- Unidades de Salud Familiar Centro de Salud
- Comisaría
- Regional del Instituto de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT)
- Juzgado de Paz
- Municipalidad
- Oficina de la Justicia electoral
- Oficina de la Dirección de Extensión de Agricultura y Ganadería (DEAG)
- Oficina de la Corporación Paraguaya de Comunicación (COPACO)
- Registro Civil
- Servicio Nacional de Salud Animal (SENACSA)
- Supervisión Educativa Instituciones Educativas

- **Participación comunitaria**

La comunidad del Distrito participa en los siguientes espacios comunitarios de participación:

- Consejo de Desarrollo Distrital,
- Consejo Local de Salud,
- Subconsejos de Salud,
- Junta de Saneamiento,
- Comisiones Vecinales
- Cooperativa Abai Poty,
- Organizaciones de Agricultores,
- Organizaciones Campesinas,
- Clubes Deportivos.



Fotografía 10. Entrada a Abaí



Fotografía 11. Terminal de Ómnibus



Fotografía 12. Escuela Virgilio Ramón Legal

5.2.5.2. Datos de la zona de Implantación del Proyecto

El área de implantación del proyecto está situada en la zona rural del Distrito de Abaí, y el tramo de aproximadamente 29 km. se desarrolla atravesando por núcleos poblacionales de las compañías Capiitindy, Compañía Km 10 que linda con la Comunidad Indígena Cerrito, Tarumá - que se divide en 2 (dos) comunidades: San Marcos - Tarumá, y Tarumá, y la comunidad Tuna.

A continuación, se describe las compañías establecidas en el área de influencia directa del tramo:

- **Compañía Capiitindy**

La compañía se encuentra en ejido sub urbano de la ciudad de Abaí a unos 6 km de la ciudad

- **Características de la población:** en el año 1950 inició el proceso de población de la comunidad, los primeros pobladores se instalaron en a los lados del tramo, por lo que las viviendas están cercanas al mismo.

El sector cuenta con una población aproximada de 500 habitantes entre la urbana y rural, la misma se asienta sobre el tramo (los datos son aportes de referentes).

- **Viviendas y servicios**: las viviendas en su mayoría son de material cocido y madera, cuentan con servicios de energía eléctrica y agua corriente.

Transporte y Comunicación: la ruta departamental D044 (tramo del proyecto) es el principal conector entre el Departamento de Caazapá y el Departamento de Alto Paraná, los caminos y senderos secundarios son utilizados para la salida de la producción mecanizada de las colonias para su traslado a los silos de la Cooperativa de producción Pindó ubicada en el Distrito de Tarumá, para luego ser trasladada al Departamento de Alto Paraná, así como la movilización de la población a los diferentes puntos del distrito. Si bien el tramo a lo largo de 30 décadas ha tenido numerosas intervenciones y ampliaciones, desde su apertura como camino, hasta el actual ampliado en pequeños tramos con pavimento tipo empedrado y en gran parte terraplenado, así como la construcción de puentes de material, sigue siendo un constate problema para la movilización de la población, así como la producción agrícola existente en el sector.

En relación a la comunicación el medio más utilizado es el celular, el sector cuenta con cobertura media de internet, los medios de comunicación más utilizados son la radio en su mayoría emisoras locales

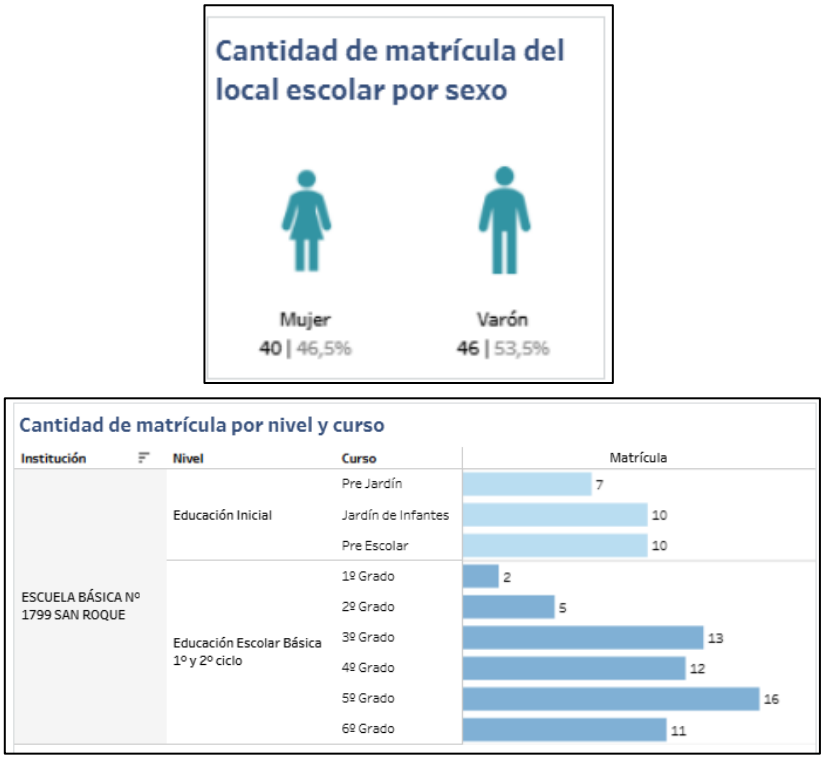
- **Característica legal del territorio**: Desde el inicio del tramo en la Ciudad de Abaĺi hasta 10 km del mismo son predios de propiedad privada, lo que incluye a la comunidad de Capiitindy, la que cuenta con 75 hectáreas de extensión, 145 viviendas y 520 habitantes.

La comunidad organiza sus espacios en la zona urbana, infraestructura pública, escuelas, colegios, capilla, pequeños comercios, dos plazas y una cancha de futbol. La zona sub urbana distribuye sus espacios en pequeños poblados de campesinos de agricultura rural familiar, un campo comunal, campos de agricultura mecanizada y reservas forestales

- **Actividades económicas de la población**: Toda la zona esta intervenida con agricultura mecanizada (soja, trigo y maíz), existiendo pequeñas fincas ganaderas, existe en el tramo una cantera activada.
- **Aspectos Educativos:** la compañía Capiitindy cuenta con dos Instituciones Educativas Escuela Básica N° 1799 San Roque el cual

funciona en los turnos mañana con 59 alumnos y a tarde con 27 alumnos (datos MEC).

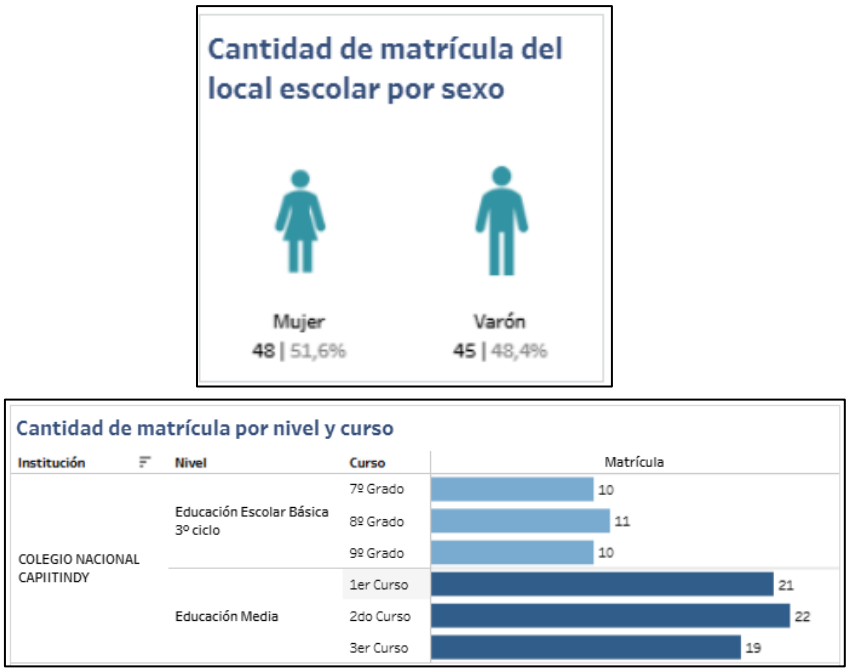
Ilustración N° 50. **MATRICULACIÓN ESCUELA BÁSICA N° 1799 – SAN ROQUE – COMPAÑÍA CAPIITINDY**



Fuente: Ministerio de Educación y Cultura - MEC

El Colegio Nacional Capiitindy el cual funciona solo en el turno mañana y cuenta con 93 alumnos.

Ilustración N° 51. **MATRICULACIÓN COLEGIO NACIONAL CAPIITINDY – COMPAÑÍA CAPIITINDY**



Fuente: Ministerio de Educación y Cultura - MEC

- **Aspectos de Salud:** Cuenta con una unidad de Salud Familiar que atiende a la población de la compañía, así como también a otras aledañas y a la población Indígena.
- **Espacios Recreativos y Religiosos:** Cuenta con un club de Futbol 16 de agosto y Una Capilla - San Roque.
- **Organizaciones de la comunidad:** Comisión Vecinal; Comités de Productores; Asociación de Padres.



Fotografía 13. Acceso a la comunidad sobre el tramo



Fotografía 14. Club 16 de Agosto



Fotografía 15. Camino de acceso a escuela



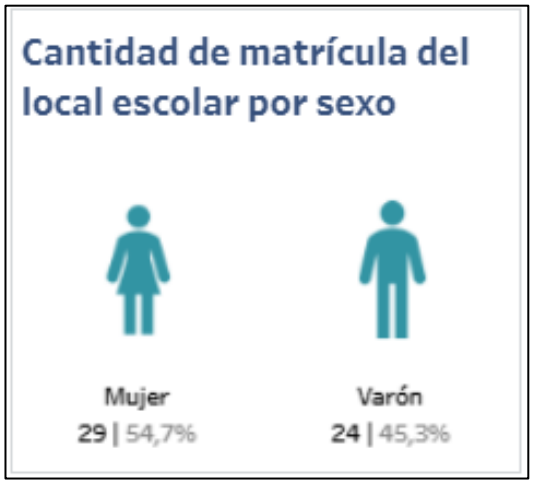
Fotografía 16. Capilla San Roque

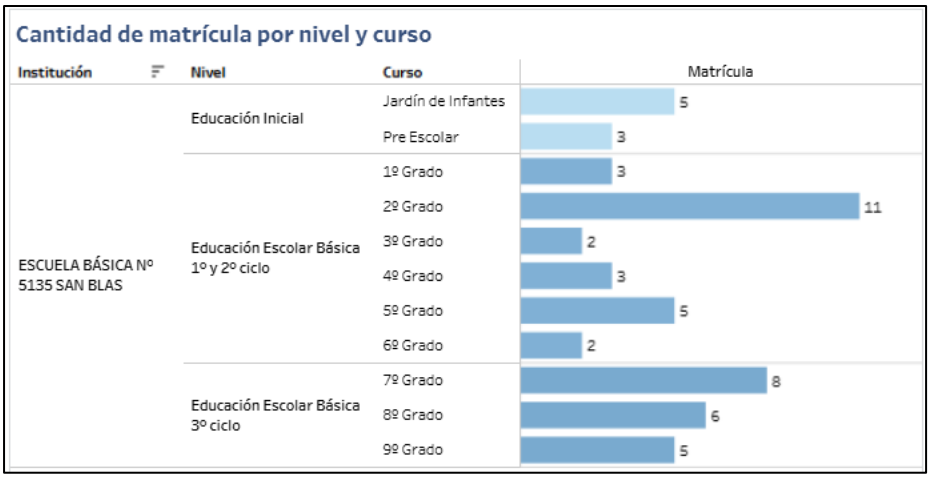
- **Compañía km 10**

Cuenta con una superficie aproximado de 17,91 km^2, es un pequeño conglomerado de 48 viviendas que se extienden en 38 hectáreas aproximadamente, las mismas no se encuentran sobre el tramo, pero el límite de la compañía lo cruza por lo que es importante mencionarla en el diagnostico a tendiendo que cuenta con infraestructura educativa.

La Escuela básica N° 5135 San Blas, presta servicios en dos turnos; mañana con 24 alumnos y el turno tarde con 29 alumnos. No registra Unidad de atención Familiar, ni puesto de Salud, para atención en casos de problemas de salud recurren a la Unidad de Salud Familiar de Capiitindy.

Ilustración N° 52. **MATRICULACIÓN ESCUELA BÁSICA N° 5135 SAN BLAS – COMPAÑÍA KM. 10**





Fuente: Ministerio de Educación y Cultura - MEC

- **Compañía Tarumá**

La compañía Tarumá es extensa y se divide en dos núcleos con población e infraestructuras: el Sector denominado San Marcos -Tarumá y el pueblo de Tarumá ambas comunidades se encuentran sobre el tramo, a continuación, se realiza una descripción de las comunidades con datos de entrevistas realizadas con responsables de la Unidad de Salud Familiar y referentes de la zona.

San Marcos Tarumá: dista de la ciudad de Abaí (progresiva 0+000) unos 17 km.

- **Características de la población:** El sector cuenta con una población aproximada de 2,200 habitantes, según los referentes el territorio fue poblándose en la década de los 60, actualmente se encuentra poblado por numerosos colonos brasileros, los presentes opinan que se

ha logrado una urbanización lenta debido a la inaccesibilidad del camino.

Viviendas y servicios: en la compañía se asientan 268 viviendas las cuales son construcciones de material cocido y madera, cuentan con servicios de energía eléctrica y agua corriente a través de tanque elevado.

Transporte y Comunicación: la ruta departamental D044 (tramo del proyecto) es la principal vía de acceso y salida de la comunidad, existiendo también tres caminos secundarios que se interconectan con el tramo, los cuales son utilizados para el acceso de la población a las instituciones educativas y al trabajo, los mismos conducen a comunidades como San Francisco, 8 de diciembre, Emiliano re y principalmente a la Cooperativa de productores lugar donde se encuentran los silos.

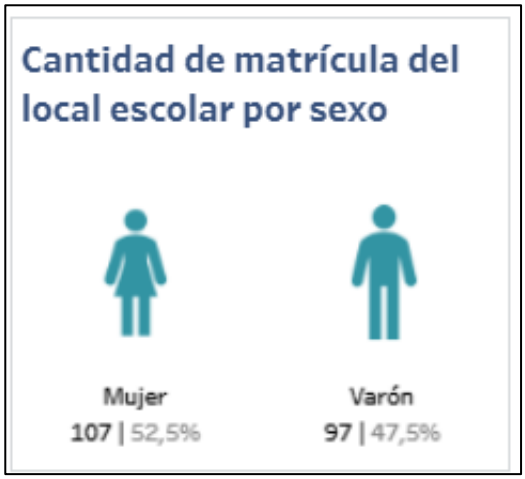
En relación a la comunicación el medio más utilizado es el celular, el sctor cuenta con cobertura media de internet, los medios de comunicación más utilizados son la radio en su mayoría emisoras locales.

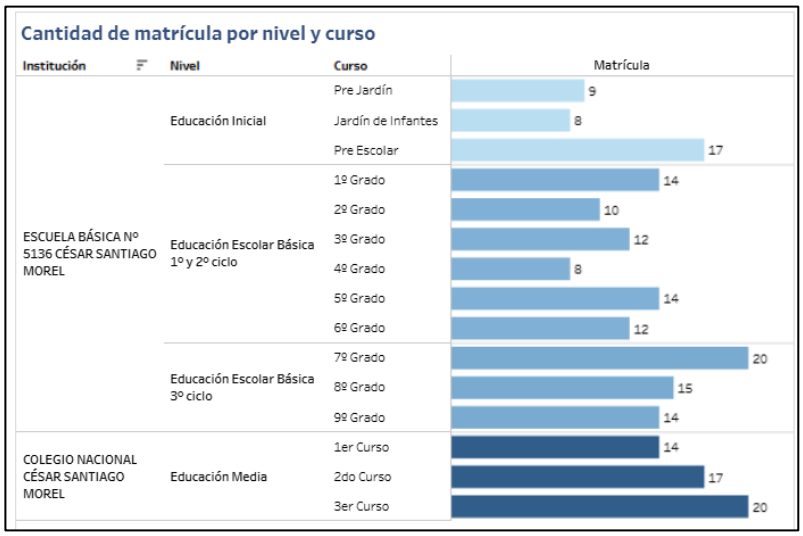
- **Característica legal del territorio**: Un porcentaje significativo de los predios (fincas) del sector son propiedad privada, los pobladores cuentan con título de propiedad, cabe indicar que una franja importante de estos territorios corresponde al INDERT. (Según datos de los Pobladores).

Los espacios de la comunidad están organizados en zona urbana viviendas, pequeños comercios, infraestructura pública (escuela, colegios, capilla, comisaría), los cuales se encuentran en su mayoría sobre el tramo y la zona sub urbana cultivos mecanizados y establecimientos ganaderos

- **Actividades económicas de la población**: la agricultora Agricultura mecanizada, Soja y trigo es la principal actividad económica del sector
- **Aspectos Educativos:** la compañía San Marcos Tarumá cuenta con una la – Escuela Básica N° 5136 y Colegio Nacional Cesar Morel; la escuela funciona en el turno mañana con 59 alumnos y en el turno tarde con 94 alumnos; el Colegio funciona solo en el turno tarde y cuenta con 51 alumnos.

Ilustración N° 53. **MATRICULACIÓN ESCUELA BÁSICA N° 5136 Y COLEGIO NACIONAL CESAR MOREL – COMPAÑÍA SAN MARCOS - TARUMÁ**





Fuente: Ministerio de Educación y Cultura - MEC

- **Aspectos de Salud:** desde el año 2023 cuenta con una Unidad de Salud Familiar que atiende a la población de la compañía, así como a otras aledañas y a la población Indígena de la comunidad de Cerrito.

  Los servicios ofrecidos son, atención de urgencias, Consultorios de clínica médica, pediatría, y servicios de los programas básicos. Así como también se realiza consejería y pruebas rápidas para VIH y Sífilis a la población, en relación a la comunicación, el personal cuenta con celulares personales, y para los trabajos de campo cuentan con una moto y una moto carro.

Espacios Recreativos y Religiosos: Los lugares de reunión de la comunidad son la cancha y la capilla San Marco, durante el año las instituciones educativas son las que congregan mayor afluencia de personas, los fines de semana es la cancha.

- **Organizaciones de la comunidad:** Comisión Vecinal, Comités de Productores, Junta de Saneamiento y Asociación de Padres.



Fotografía 17. Capilla de la comunidad



Fotografía 18. Institución Educativa

<u>Compañía Tarumá</u>

La compañía tarumá se encuentra a 24 km de la ciudad de Abaí (progresiva 0+00), es un núcleo rural con infraestructura púbica, que lo hace cabecera de la compañía.

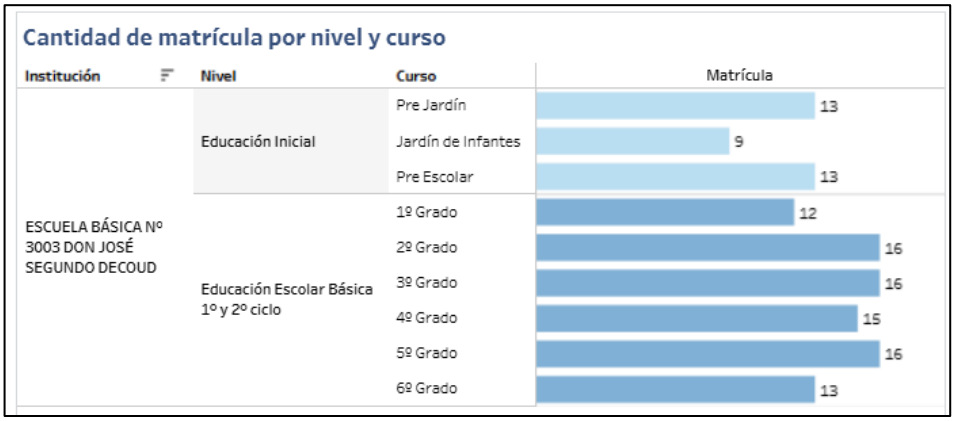
- **Características de la Población:** según el censo socio sanitario de la población elaborado por la Unidad de Salud familiar, en la compañía residen 1860 habitantes
- **Viviendas y servicios**: en la compañía se asientan 384 viviendas, las cuales son construcciones de material cocido y madera, cuentan con servicios de energía eléctrica y agua potable a través de tanque elevado, no se cuenta con registro del total de la población que se sirve de los servicios.
- **Transporte y Comunicación:** la ruta departamental D044 (tramo del proyecto) es la ruta de acceso y salida de la comunidad.

  En relación a la comunicación el medio más utilizado es el celular, el sector cuenta con cobertura media de internet, los medios de comunicación más utilizados son la radio en su mayoría emisoras locales.
- **Característica legal del territorio**: Un porcentaje significativo de los predios (fincas) del sector son propiedad privada, los pobladores cuentan con título de propiedad, cabe indicar que una franja importante de estos territorios corresponde al INDERT. (Según datos de los Pobladores).
- **Actividades económicas de la población**: la agricultora es la principal actividad económica del sector
- **Aspectos Educativos:** la compañía Tarumá cuenta con una escuela Esc. Bas. N° 3003 José Segundo Decoud; la escuela funciona en el turno

mañana con 69 alumnos y en el turno tarde con 54 alumnos; la compañía también cuenta con un Colegio - el Colegio Nacional Tarumá, el cual funciona en un solo en el turno mañana y cuenta con 74 alumnos.

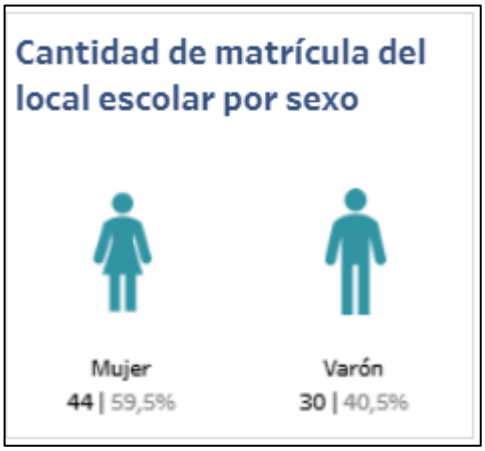
Ilustración N° 54. **MATRICULACIÓN ESCUELA BÁSICA N° 3003 - JOSÉ SEGUNDO DECOUD– COMPAÑÍA TARUMÁ**

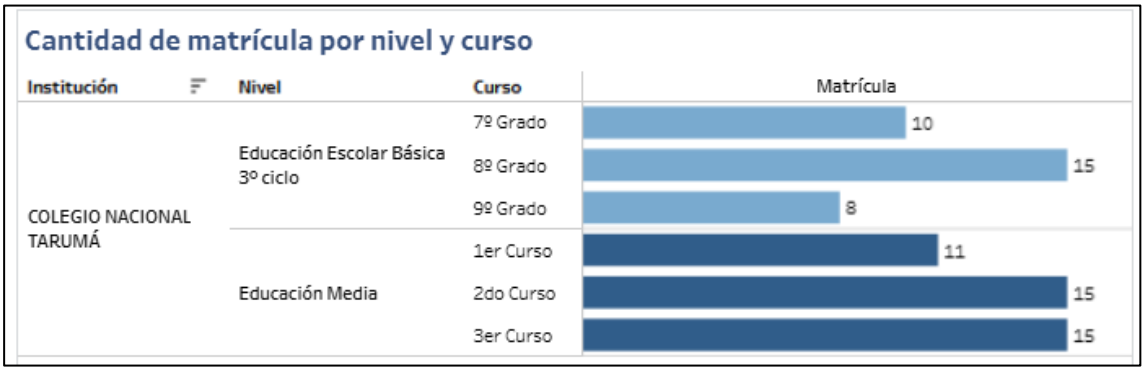




Fuente: Ministerio de Educación y Cultura – MEC

Ilustración N° 55. **MATRICULACIÓN COLEGIO NACIONAL TARUMÁ – COMPAÑÍA TARUMÁ**





Fuente: Ministerio de Educación y Cultura – MEC

- **Aspectos de Salud:** la compañía cuenta con una Unidad de salud Familiar que tiene una antigüedad de tres años.

  Los servicios Ofrecidos son, atención de urgencias, consultorios de clínica médica, pediatría, y servicios de los programas básicos. Se realiza consejería y pruebas rápidas para VIH y Sífilis a la población.

  En relación a la comunicación, el personal cuenta con celulares personales, y para los trabajos de campo cuentan con una moto y una moto carro.

- **Espacios Recreativos y Religiosos:** Cuenta con un club de Futbol Unión de Tarumá, y una Capilla - San Luis Gonzaga
- **Seguridad:** En la compañía se encuentra instalada la Comisaría 26 Tarumá
- **Organizaciones de la comunidad:** Comisión Vecinal; Comités de Productores; Junta de Saneamiento y Asociación de Padres.



Fotografía 19. Iglesia de Tarumá



Fotografía 20. Institución Educativa

- **Compañía Tuna**

La compañía Tuna inicia su área urbana en el km 29 del tramo vial, al final del tramo proyectado.

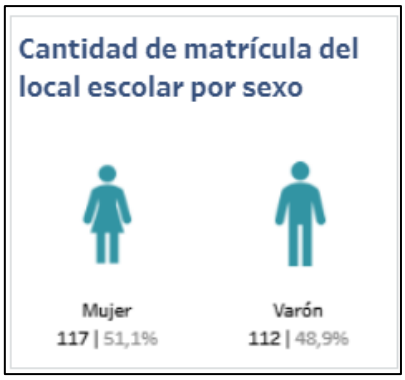
- **Características de la Población:** según el censo socio sanitario de la población elaborado por la Unidad de Salud familiar, en la compañía residen 3.100 habitantes.
- **Viviendas y servicios**: en la compañía se asientan 250 viviendas, las cuales son construcciones de material cocido y madera, cuentan con servicios de energía eléctrica y agua potable a través de tanque elevado, no se cuenta con registro del total de la población que se sirve del servicio.
- **Transporte y Comunicación:** la ruta departamental D044 (tramo del proyecto) es la ruta de acceso, la que se encuentra en parte con pavimento tipo empedrado y en gran parte terraplenado; este tramo empalmaría con la ruta PY 10 que cuenta con pavimento tipo empedrado, que conduce a las localidades del Departamento de Alto Paraná.

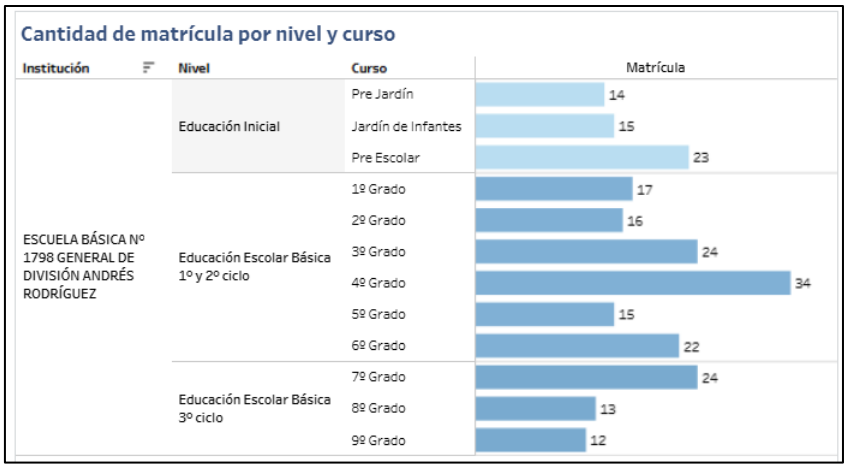
  En relación a la comunicación el medio más utilizado es el celular, el sector cuenta con cobertura media de internet; los medios de comunicación más utilizados son las radios, en su mayoría emisoras locales.
- **Característica legal del territorio**: Un porcentaje significativo de los predios (fincas) del sector son propiedad privada, los pobladores cuentan con título de propiedad; cabe indicar que una franja importante de estos territorios corresponde al INDERT (según datos relevados por la población).
- **Actividades económicas de la población**: la agricultora es la principal actividad económica del sector, el centro urbano cuenta con

pequeños comercios de venta de productos abastecimiento familiar, venta de ropas y servicios.

- **Aspectos Educativos:** la compañía Tarumá cuenta con una escuela - Esc. Bas. N°1798 General Andrés Rodríguez, la cual funciona en el turno mañana con 134 alumnos y en el turno tarde con 95 alumnos; la compañía también cuenta con un Colegio - Colegio Avelino López, el cual funciona en un solo en el turno tarde y cuenta con 137 alumnos.

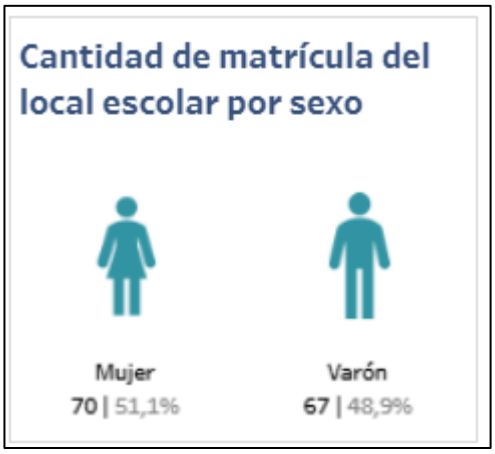
Ilustración N° 56. **MATRICULACIÓN - ESCUELA BÁSICA N° 1798 - ANDRÉS RODRÍGUEZ – COMPAÑÍA TUNA**

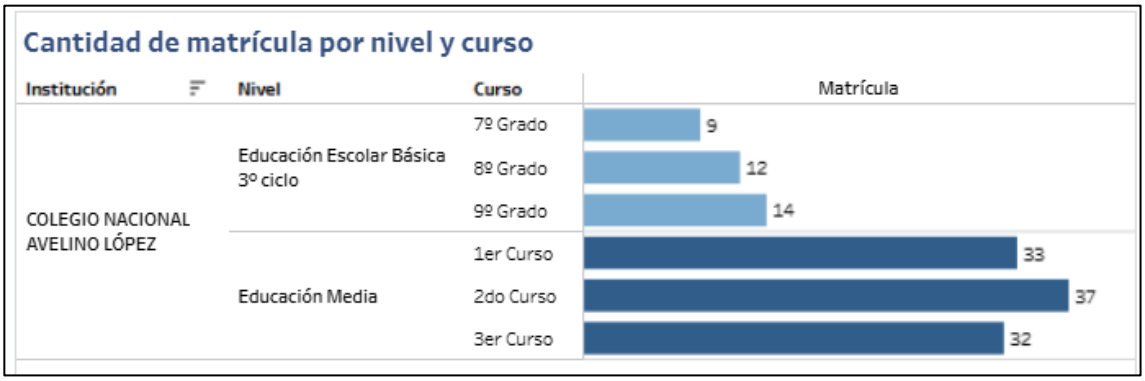




Fuente: Ministerio de Educación y Cultura – MEC

Ilustración N° 57. **MATRICULACIÓN - COLEGIO NACIONAL AVELINO MARTÍNEZ – COMPAÑÍA TUNA**





Fuente: Ministerio de Educación y Cultura – MEC

- **Aspectos de Salud:** la compañía cuenta con una Unidad de salud Familiar que tiene una antigüedad de dos años y seis meses.

  Servicios que ofrece son: atención de casos de urgencias, consultorios de clínica médica, pediatría, ginecología y los servicios de los programas básicos consejería y test rápido de VIH y Sífilis. El medio de comunicación con el personal es a través de celulares de uso personal.

  La movilidad para las atenciones en barrios y sectores lo realizan con una moto y una moto carro, El Consejo Local de Salud de Abaí apoyo a la Unidad con la compra e instalación de un motor de agua e instalación mediante la adquisición de cañerías y tanque.

- **Espacios Recreativos, Religiosos, Instalaciones Públicas:** un club de Futbol "Club Tuna"; Iglesia San Francisco de Asís; y Registro Civil Oficina 328.

- **Seguridad:** En la compañía se encuentra instalada la Comisaría 16 - Tuna.

- **Organizaciones de la comunidad:** Comisión Vecinal; Comités de Productores; Junta de Saneamiento y - Asociación de Padres.



Fotografía 21. Casco Urbano Tuna



Fotografía 22. Colegio Nacional



Fotografía 23. Fin del Tramo



Fotografía 24. Escuela Andrés Rodríguez

5.2.5.3. Participación de las partes interesadas

En el marco de lo dispuesto por la Norma de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) N°10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información del BID, se presentan los resultados de la consulta pública significativa en un documento Independiente.

En el Distrito de Abaí se ha identificado la Comunidad Indígena Cerrito cuyo Análisis Socio Cultural también se presenta en un documento independiente.

5.2.5.4. Uso Actual de la Tierra del All

Para la determinación del uso actual del suelo del All del Proyecto del Puente, se utilizaron imágenes Satelitales Sentinel-2 del 04 de octubre de 2024. A través de la clasificación supervisada se determinó los usos del suelo definiendo Uso: Agropecuario, Bosques, Caminos, Campos Bajos, Construcciones edilicias, y Reforestación.

De manera independiente, se determinaron los diferentes usos de la tierra de la zona urbana de 62,26 has. disponible en el Censo Indígena del 2022 de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Ceso (DGEEC) de la Comunidad Indígena Cerrito. Se está en gestiones para disponer de las coordenadas de la tierra propia de la Comunidad Indígena, que según el líder es de 515 has.

En las siguientes tablas se muestran los valores cuantitativos de las diferentes categorías de Uso Actual de la Tierra en el área de influencia Indirecta tomada para el desarrollo de los trabajos socioambientales (1.000 metros a ambos lados del eje y en los extremos), acompañada de las diferentes categorías de uso correspondiente a la Comunidad Indígena Cerrito.

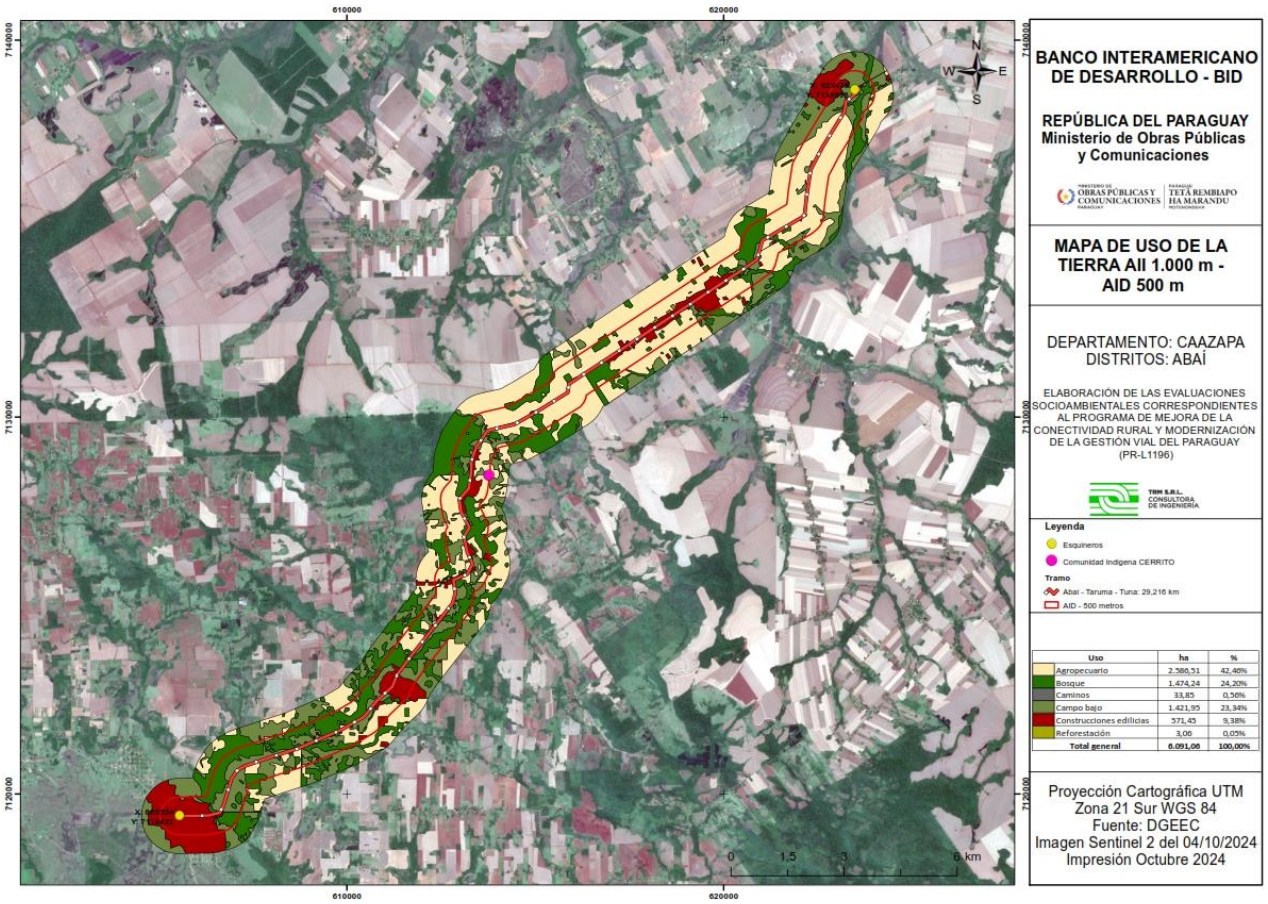
No se observaron humedales de importancia en la zona, sin embargo, como en toda obra vial y considerando la implantación de estructuras de drenaje sobre cursos de agua permanentes, podrían afectar zonas bajas inundables para lo cual se determinan las acciones de mitigación correspondientes como parte del PGAS.

En síntesis, no afecta Humedales de importancia considerados por la Convención RAMSAR.

Tabla N°28. **USO ACTUAL DEL SUELO – AII – TRAMO ABAI – TARUMÁ – TUNA**

CUADRO RESUMEN - USO ACTUAL		
Usos	**Superficie (has)**	**Porcentaje**
Agropecuario	2.586,51	42,46
Bosque	1.474,24	24,20
Caminos	33,85	0,56
Campos Bajos	1.421,95	23,34
Construcciones edilicias	571,45	9,38
Reforestación	3,06	0,05
TOTAL	**6.091,06**	**100,00**

Ilustración N° 58. **MAPA DE USO ACTUAL DE LA TIERRA – AII – TRAMO ABAI – TARUMÁ - TUNA**



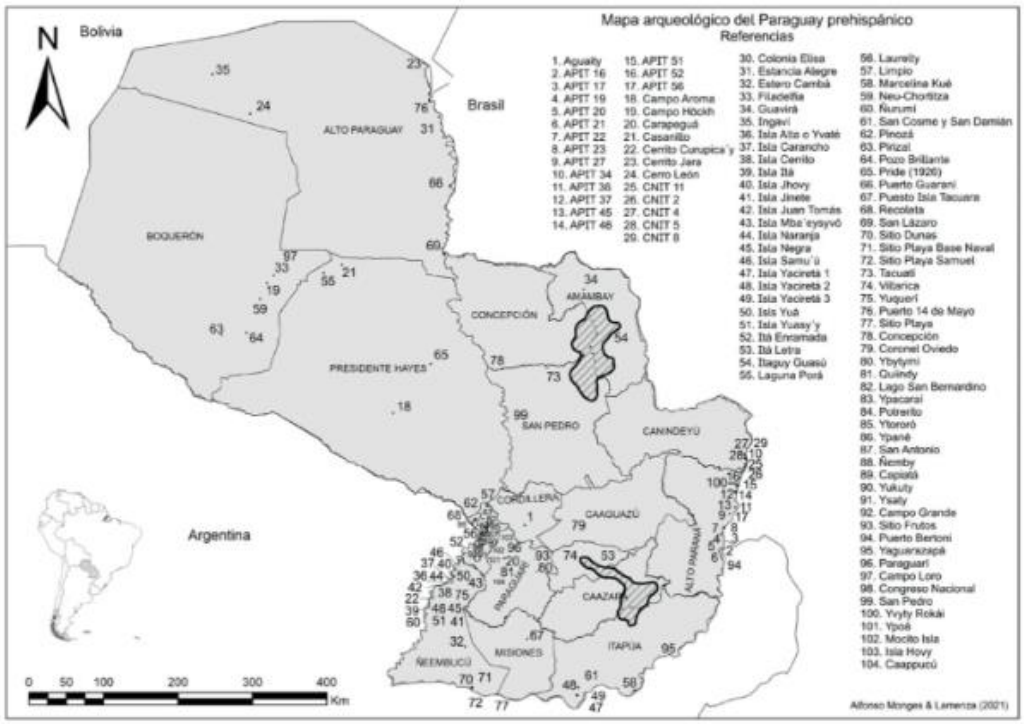
Fuente: Elaboración Propia

5.2.5.5. Patrimonio Cultural y Recursos Arqueológicos

Según se registra en el Mapa siguiente, podría existir Bienes Patrimoniales Culturales no declarados en la zona de Caazapá (Secretaría Nacional de Cultura de Paraguay).

En consecuencia, podrían encontrarse vestigios arqueológicos en la zona, fundado en el Mapa que se acompaña.

Ilustración N° 59. **MAPA ARQUEOLÓGICO DEL PARAGUAY PREHISTÓRICO**



Fuente: Secretaría de Cultura

En el Departamento, ha sido declarado como Patrimonio cultural al Centro Histórico de su Capital, Ciudad de Caazapá.

En relación a vestigios arqueológicos las ETAG del MOPC cuenta con un protocolo de manejo de los mismos, que deberá considerarse con la ejecución del Proyecto. También la Secretaría de Cultura cuenta con un Protocolo de Arqueología preventiva (Resolución 1104/2019), que considerando la naturaleza de la obra debería ser aplicada, ya que establece la obligatoriedad para este tipo de proyecto, en el marco de la Ley del Patrimonio Cultural N° 5621/2016.

6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS

En esta sección se determinan los impactos potenciales típicos y riesgos que podrían generar el proyecto sobre los recursos y el medio ambiente, considerando las siguientes etapas: Pre-construcción, Construcción; así como Operación y Mantenimiento.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales se realizó a partir del conocimiento del Diseño de Ingeniería del Proyecto, del proceso de su implantación y la identificación e interacción de las operaciones. Se realizó un reconocimiento expeditivo de campo del área local y el área de influencia del Proyecto, a fin de identificar los potenciales impactos, y recomendar las medidas mitigadoras pertinentes.

Luego de determinar las actividades para cada etapa; se identificaron de forma preliminar los riesgos e impactos ambientales y sociales considerando las condiciones locales del área en estudio y el efecto sobre factores, tales como: aire, agua, suelo, flora, fauna, riesgo de desastres y aspectos sociales y económicos.

Contado con la **identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales**, se realizó la **evaluación** de los mismos efectuando una ponderación que incluye aspectos como la importancia del riesgo, la naturaleza del impacto (si es positivo o negativo), la relación causa-efecto, la intensidad, el área de influencia, la permanencia del efecto, la reversibilidad y la recuperabilidad. Una vez realizada la evaluación se plantearon las medidas de mitigación a implementarse.

El paso final consiste en plantear programas y planes específicos con actividades concretas que mitigan los impactos. Finalmente se describen de manera sucinta los planes y programas específicos planteados.

Los riesgos e impactos ambientales y sociales, han sido identificados y evaluados considerando el nuevo Marco de la política ambiental y social (MPAS) del BID y las Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS).

Las medidas de mitigación propuestas se encuentran plasmadas en los diferentes planes y programas elaborados en el presente AAS-PGAS.

6.1. Identificación de riesgos e impactos ambientales y sociales

A continuación, se presentan las etapas del proyecto junto con sus actividades principales, consideradas para la identificación de los potenciales impactos y riesgos.

Tabla N°29. **ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO**

Etapas	Actividades Principales
Pre construcción	Socialización y coordinación del proyecto con Autoridades y Población
Construcción	Movilización
	Desbosque, destronque y despeje de la Franja de Dominio
	Excavaciones
	Terraplén
	Construcción de Puentes
	Demolición y Remoción
	Construcción de otras obras de Drenajes (Alcantarillas, Disipadores, Dren profundo, etc.)
	Construcción de pavimentos
	Obras complementarias
	Desmovilización y cierre de obra
Operación y Mantenimiento	Reparación de baches y grietas en el pavimento
	Limpieza de drenajes y obras de arte
	Control de Erosión
	Mantenimiento y control de la vegetación
	Mantenimiento de señalización vertical y Horizontal

En síntesis, todas las etapas descritas implican la realización de diferentes actividades, las cuales pueden ocasionar o estar asociadas a diferentes riesgos e impactos ambientales y sociales; estos riesgos e impactos una vez identificados deben ser mitigados adecuadamente a fin no solo de evitar daños al medio ambiente y a la salud de la población en general.

La matriz de impactos se elaboró considerando las condiciones locales de las áreas en estudio y el efecto sobre los factores ambientales y sociales, estableciendo su relación con los factores referidos inherentes a los diferentes medios.

Tabla N°30. **MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES – TRAMO ABAI – TARUMÁ - TUNA**

			Etapas del Proyecto														
			Construcción/Cierre de Actividades										**Operación y Mantenimiento**				
Factor	**Componentes**	**Impacto/Riesgo**	Movilización	Desbosque, destronque y despeje de la Franja de Dominio	Excavaciones	Terraplén	Construcción de Puentes	Demolición y Remoción	Construcción de otras obras de Drenajes (Alcantarillas, Disipadores, Dren profundo, etc.)	Construcción de Pavimentos	Obras complementarias	Desmovilización y cierre de obra	Reparación de baches y grietas en el pavim.	Limpieza de drenajes y obras de arte	Control de Erosión	Mantenimiento y control de la vegetac.	Mantenimiento de señalización vertical y Horizontal
Abiótico	Aire	Generación de Ruido	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**			**X**	
		Alteración de la calidad del aire	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**x**		**X**				
	Suelo	Contaminación del Suelo	**X**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**				
		Compactación del suelo	**X**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**		**x**				
		Erosión y sedimentación	**x**	**x**	**X**	**x**	**x**	**x**	**x**						**x**	**x**	
		Desestabilización de taludes y laderas naturales		**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**						
	Ag	Contaminación del cuerpo de agua superficial y sub superficial	**x**	**x**	X	X	X	X	X	X	**x**		X	X			

			Etapas del Proyecto														
			Construcción/Cierre de Actividades										Operación y Mantenimiento				
Factor	**Componentes**	**Impacto/Riesgo**	Movilización	Desbosque, destronque y despeje de la Franja de Dominio	Excavaciones	Terraplén	Construcción de Puentes	Demolición y Remoción	Construcción de otras obras de Drenajes (Alcantarillas, Disipadores, Dren profundo, etc.)	Construcción de Pavimentos	Obras complementarias	Desmovilización y cierre de obra	Reparación de baches y grietas en el pavim.	Limpieza de drenajes y obras de arte	Control de Erosión	Mantenimiento y control de la vegetac.	Mantenimiento de señalización vertical y Horizontal
	ua	Aporte de sedimentos a cuerpos de agua	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**	**x**		**x**	**x**		
		Alteración de drenaje por alteo de terraplén			X	X	X		X		X						
		Riesgo de modificación del nivel freático		**x**	**x**		**x**		**x**		**x**						
Biótico	Fauna	Atropellamiento o ahuyentamiento de fauna	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**		**x**	**x**	**x**	
		Riesgo de propagación de vectores	**x**														
		Cambios en las zonas de oviposición					**x**		**x**								
		Afectación al desplazamiento de la fauna	**x**	**x**		**x**	**x**		**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**

			Etapas del Proyecto														
			Construcción/Cierre de Actividades										Operación y Mantenimiento				
Factor	**Componentes**	**Impacto/Riesgo**	Movilización	Desbosque, destronque y despeje de la Franja de Dominio	Excavaciones	Terraplén	Construcción de Puentes	Demolición y Remoción	Construcción de otras obras de Drenajes (Alcantarillas, Disipadores, Dren profundo, etc.)	Construcción de Pavimentos	Obras complementarias	Desmovilización y cierre de obra	Reparación de baches y grietas en el pavim.	Limpieza de drenajes y obras de arte	Control de Erosión	Mantenimiento y control de la vegetac.	Mantenimiento de señalización vertical y Horizontal
		Aumento de caza y pesca furtiva	**x**	**x**		**x**				**x**	**x**						
		Riesgo para especies acuáticas por proceso de erosión		**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**		**x**	
	Flora	Afectación de la regeneración natural de la vegetación	**x**	**x**	**x**	**x**				**x**		**x**		**x**	**x**	**x**	
		Eliminación de especies de flora de alto valor paisajístico	**x**	**x**	**x**												
		Eliminación de la cobertura vegetal	**x**	**x**	**x**	**x**					**x**	**x**		**x**		**x**	
		Pérdida de hábitat														**x**	

			Etapas del Proyecto														
			Construcción/Cierre de Actividades										Operación y Mantenimiento				
Factor	**Componentes**	**Impacto/Riesgo**	Movilización	Desbosque, destronque y despeje de la Franja de Dominio	Excavaciones	Terraplén	Construcción de Puentes	Demolición y Remoción	Construcción de otras obras de Drenajes (Alcantarillas, Disipadores, Dren profundo, etc.)	Construcción de Pavimentos	Obras complementarias	Desmovilización y cierre de obra	Reparación de baches y grietas en el pavim.	Limpieza de drenajes y obras de arte	Control de Erosión	Mantenimiento y control de la vegetac.	Mantenimiento de señalización vertical y Horizontal
		Recuperación parcial de la cobertura vegetal										**x**	**x**	**x**			
Socioeconom	Salud Y Seg	Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**						
		Riesgo de incendios y explosiones	**x**		**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**						
		Ausencia de respuesta frente a emergencias	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
		Riesgo de violencia de género	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**	**x**	**x**	**x**	**x**

			Etapas del Proyecto														
			Construcción/Cierre de Actividades										Operación y Mantenimiento				
Factor	**Componentes**	**Impacto/Riesgo**	Movilización	Desbosque, destronque y despeje de la Franja de Dominio	Excavaciones	Terraplén	Construcción de Puentes	Demolición y Remoción	Construcción de otras obras de Drenajes (Alcantarillas, Disipadores, Dren profundo, etc.)	Construcción de Pavimentos	Obras complementarias	Desmovilización y cierre de obra	Reparación de baches y grietas en el pavim.	Limpieza de drenajes y obras de arte	Control de Erosión	Mantenimiento y control de la vegetac.	Mantenimiento de señalización vertical y Horizontal
ico	uridad	Riesgo de incumplimiento de normas laborales vigentes	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
		Riesgo de accidentes de la población aledaña		**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
		Riesgo de falla en los componentes del proyecto por Amenazas naturales			**x**	**x**	**x**		**x**	**x**							
	Calid	Afectación del estilo de vida y confort (por polvo, ruidos y vibraciones)	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**	**x**	**x**	**x**	
	id	Afectación de servicios básicos	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**						

			Etapas del Proyecto														
			Construcción/Cierre de Actividades										Operación y Mantenimiento				
Factor	**Componentes**	**Impacto/Riesgo**	Movilización	Desbosque, destronque y despeje de la Franja de Dominio	Excavaciones	Terraplén	Construcción de Puentes	Demolición y Remoción	Construcción de otras obras de Drenajes (Alcantarillas, Disipadores, Dren profundo, etc.)	Construcción de Pavimentos	Obras complementarias	Desmovilización y cierre de obra	Reparación de baches y grietas en el pavim.	Limpieza de drenajes y obras de arte	Control de Erosión	Mantenimiento y control de la vegetac.	Mantenimiento de señalización vertical y Horizontal
	ad De Vida	Afectación de Comunidad Indígena Cerrito	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**	**x**	**x**	**x**	
		Aumento del deterioro temporal de la infraestructura vial existente		**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**						
		Riesgo de débil gestión de la participación de las partes interesadas y afectadas	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**						
		Afectación de comunidades vulnerables no indígenas de la zona	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**	**x**	**x**	**x**	

			Etapas del Proyecto														
			Construcción/Cierre de Actividades										Operación y Mantenimiento				
Factor	**Componentes**	**Impacto/Riesgo**	Movilización	Desbosque, destronque y despeje de la Franja de Dominio	Excavaciones	Terraplén	Construcción de Puentes	Demolición y Remoción	Construcción de otras obras de Drenajes (Alcantarillas, Disipadores, Dren profundo, etc.)	Construcción de Pavimentos	Obras complementarias	Desmovilización y cierre de obra	Reparación de baches y grietas en el pavim.	Limpieza de drenajes y obras de arte	Control de Erosión	Mantenimiento y control de la vegetac.	Mantenimiento de señalización vertical y Horizontal
		Afectación en la accesibilidad a viviendas, comercios o instituciones			**x**	**x**		**x**	**x**		**x**						
		Disminución en los tiempos de transporte/traslado **(Positivo)**										**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
		Mejora de acceso a infraestructuras de servicio **(Positivo)**											**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
		Mejor servicio de infraestructura vial y de transporte **(Positivo)**											**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
		Mejoramiento del nivel de vida de la población **(Positivo)**											**x**	**x**	**x**	**x**	**x**

			Etapas del Proyecto														
			Construcción/Cierre de Actividades										Operación y Mantenimiento				
Factor	**Componentes**	**Impacto/Riesgo**	Movilización	Desbosque, destronque y despeje de la Franja de Dominio	Excavaciones	Terraplén	Construcción de Puentes	Demolición y Remoción	Construcción de otras obras de Drenajes (Alcantarillas, Disipadores, Dren profundo, etc.)	Construcción de Pavimentos	Obras complementarias	Desmovilización y cierre de obra	Reparación de baches y grietas en el pavim.	Limpieza de drenajes y obras de arte	Control de Erosión	Mantenimiento y control de la vegetac.	Mantenimiento de señalización vertical y Horizontal
	Economía	Afectación a actividades económicas de comunidades de áreas circundantes del proyecto (Ej. Venta de artesanía indígena)	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**X**						
		Generación de fuentes de trabajo eventual **(Positivo)**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**X**		**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
		Dinamización de la actividad económica por mayor circulante en la zona **(Positivo)**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**		**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
		Aumento de demanda de materiales e insumos **(Positivo)**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**						

			Etapas del Proyecto														
			Construcción/Cierre de Actividades										Operación y Mantenimiento				
Factor	**Componentes**	**Impacto/Riesgo**	Movilización	Desbosque, destronque y despeje de la Franja de Dominio	Excavaciones	Terraplén	Construcción de Puentes	Demolición y Remoción	Construcción de otras obras de Drenajes (Alcantarillas, Disipadores, Dren profundo, etc.)	Construcción de Pavimentos	Obras complementarias	Desmovilización y cierre de obra	Reparación de baches y grietas en el pavim.	Limpieza de drenajes y obras de arte	Control de Erosión	Mantenimiento y control de la vegetac.	Mantenimiento de señalización vertical y Horizontal
		Incremento del valor de la tierra (Plusvalía) **(Positivo)**											**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
		Mejora del acceso a los mercados de la zona **(Positivo)**										**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
		Disminución del número de empleos por culminación de obras										**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**

6.2. Evaluación y Jerarquización de Impactos Socioambientales

Para efectuar la evaluación de Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales, se consideró una matriz cruzada, en la que se muestra en forma simplificada la calificación de los atributos de evaluación del impacto sobre cada uno de los factores y componentes ambientales y sociales.

En dicha Matriz de Evaluación, se consideraron los siguientes criterios o conceptos:

- **Fase:** Se trata de identificar la fase en la que se produce el Impacto. Esta fase se divide en Fase de Construcción y Fase de Operación. La fase de obras corresponde al periodo de tiempo entre que se inician las obras hasta que estas concluyan. La fase de operación comprende la puesta en funcionamiento de la obra ejecutada.
- **Naturaleza:** Se trata de identificar si el impacto es positivo o negativo.
- **Tipo:** Se trata de identificar si el impacto es de carácter directo o indirecto, es decir aquel que es causado directamente por la acción a desarrollar o derivado de algún paso intermedio que aparentemente puede no implicar impacto alguno.
- **Duración:** La duración del impacto consiste en determinar si es permanente en el tiempo o temporal. La permanencia en el tiempo debe entenderse como la presencia del impacto eliminada la acción que lo provocó. Por el contrario, la temporalidad está directamente asociada a la duración de la acción de tal forma que si la acción se paraliza el impacto deja de producirse. Como ejemplo está el humo de la maquinaria de obras cuyo impacto cesa una vez paradas estas.
- **Especialización:** La especialización trata de definir el área sobre la cual se da el impacto. Esta puede ser localizada o dispersa. Un impacto localizado pretende concretar el área o elemento donde se dará, mientras que aquellos cuya localización es muy amplia y no definida en un lugar concreto se puede definir como dispersa.
- **Reversibilidad:** La reversibilidad es la capacidad del medio o el impacto para volver a su estado inicial, independientemente de las medidas mitigadoras que puedan aplicarse.
- **Temporalidad:** Es el tiempo que el impacto tarda en darse; este será consignado como inmediato si el impacto ejerce su influencia una vez ejecutada la acción o de medio o largo plazo si el impacto tarda en aparecer.
- **Ocurrencia:** Esta característica define la certeza con la que se espera que ocurra. En este sentido, un impacto puede ser Cierto, Probable o Improbable.

- **Magnitud:** Corresponde a la suma del valor asignado a cada tipología de característica por el peso asignado, que se jerarquiza más adelante.

Para la **Jerarquización** de los impactos, en términos de importancia según los ámbitos de las variables analizadas, así como el balance de los mismos, se aplicó la siguiente metodología.

Se definieron valores numéricos para cada una de las tipologías en las que se han definido las características mencionadas anteriormente de la siguiente forma:

Tabla N°31. **EVALUACIÓN DE IMPACTOS – VALORES NUMÉRICOS CONSIDERADOS**

Características	**Tipología**				**Total**
Fase	Acciones iniciales	Construcción	Desmovilización y cierre de obra	Operación	
	1	3	1	5	10
Naturaleza	Positivo		Negativo		
	0		10		10
Tipo	Directo		Indirecto		
	5		5		10
Duración	Temporal		Permanente		
	0		10		10
Especialización	Localizado		Difuso (indefinido)		
	5		5		10
Reversibilidad	Reversible		Irreversible		
	0		10		10
Temporalidad	Inmediato		A mediano o largo plazo		
	5		5		10
Ocurrencia	Cierto (seguro)	Probable		Improbable	
	7	3		0	10

El valor total de cada característica considerada es **10**.

Sin embargo, estas características de los impactos no tienen la misma importancia a la hora de que definan el valor del impacto por lo que se ha asignado un peso, según se presenta a continuación:

Tabla N°32. **EVALUACIÓN DE IMPACTOS – PESOS CONSIDERADOS**

Tipología de Características		**Peso**	
Características	**Simbología**	**Peso Asignado (%)**	**Simbología**
Fase	F	15	pf
Naturaleza	N	30	pn
Tipo	T	03	pti
Duración	D	25	pd
Especialización	E	03	pe
Reversibilidad	R	10	pr
Temporalidad	T	04	pt
Ocurrencia	O	10	po
Total		**100**	

La valoración se ha asignado de tal forma que la Naturaleza, Fase y Duración represente el 70% del peso, la Reversibilidad y Ocurrencia el 20% y el Tipo, Especialización y Temporalidad el 10% del peso total.

La forma para calificar la magnitud del impacto es la suma del valor asignado a cada tipología de característica por el peso asignado a esta según la siguiente ecuación:

(F x pf) +(N x pn) + (Ti x pti) +(D x pd) + (E x pe) + (R x pr) + (Te x pte) + (O x po)

En la Matriz de Evaluación, incluida más adelante, los mínimos valores se definen en 165 mientras que los máximos en 815.

Entre estos límites quedan valorados los impactos, agrupándose en impactos **bajos** si el valor oscila entre 165 y 326; **medio,** entre 326 y 530; y **altos** entre 530 y 815, mediante división proporcional.

Con la evaluación de los impactos negativos se definirán las acciones a ser contempladas, a través del **Plan de Mitigación y Monitoreo**, que representa el **Plan de Gestión Ambiental y Social - PGAyS.**

Tabla N°33. **Matriz de Evaluación de Impactos – Tramo Vecinal Abaí - Taruma – Tuna**

Fases	Clasificación	Factor	Impactos/Riesgo	Características del impacto (%)								Total
				Fase	Naturaleza	Tipo	Duración	Especialización	Reversibilidad	Temporalidad	Ocurrencia	
				15	30	3	25	3	10	4	10	100
INICIAL Y CONSTRUCCIÓN	Negativo	Medio Físico	Generación de ruido	3	10	5	0	5	0	5	7	**465**
			Incremento de la contaminación atmosférica	3	10	5	0	5	0	5	7	**465**
			Contaminación de suelo por derrame de contaminantes	3	10	5	0	5	0	5	3	**425**
			Compactación del suelo	3	10	5	0	5	0	5	3	**425**
			Aumento de procesos erosivos y sedimentación	3	10	5	0	5	0	5	3	**425**
			Desestabilización de Taludes y Laderas	3	10	5	0	5	0	5	3	**425**
			Contaminación de agua superficial y subsuperficial	3	10	5	0	5	0	5	3	**425**
			Aporte de sedimentos a las corrientes superficiales	3	10	5	0	5	0	5	3	**425**
			Alteración de drenajes por alteo de terraplén	3	10	5	10	5	0	5	3	**675**
			Riesgo de modificación del nivel freático	3	10	5	0	5	0	5	3	**425**
		Medio Biótico	Atropellamiento o ahuyentamiento de fauna	3	10	5	10	5	0	5	3	**675**
			Riesgo de propagación de vectores	3	10	5	0	5	0	5	3	**425**

Fases	Clasificación	Factor	Impactos/Riesgo	Características del impacto (%)								Total
				Fase	Naturaleza	Tipo	Duración	Especialización	Reversibilidad	Temporalidad	Ocurrencia	
				15	30	3	25	3	10	4	10	100
			Cambios en las zonas de oviposición	3	10	5	10	5	0	5	3	**675**
			Afectación al desplazamiento de la fauna	3	10	5	0	5	0	5	3	425
			Incremento de caza furtiva	3	10	5	0	5	0	5	3	425
			Riesgo para especies acuáticas por proceso de erosión	3	10	5	0	5	0	5	3	425
			Afectación de la regeneración natural de la vegetación	3	10	5	0	5	0	5	7	465
			Eliminación de especies de flora de alto valor paisajístico	3	10	5	10	5	10	5	3	775
			Eliminación de la cobertura vegetal	3	10	5	10	5	0	5	7	715
			Pérdida de hábitat	3	10	5	10	5	10	5	3	775
		Aspectos socioeconómicos	Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales	3	10	5	0	5	10	5	3	**525**
			Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo y lesiones del personal y población	3	10	5	0	5	10	5	3	**525**
			Ausencia de respuesta frente a emergencias	3	10	5	0	5	0	5	3	**425**

Fases	Clasificación	Factor	Impactos/Riesgo	Características del impacto (%)								Total
				Fase	Naturaleza	Tipo	Duración	Especialización	Reversibilidad	Temporalidad	Ocurrencia	
				15	30	3	25	3	10	4	10	100
			Riesgo de violencia de género	3	10	5	0	5	0	5	7	**465**
			Riesgo de incumplimiento de normas laborales vigentes	3	10	5	0	5	0	5	3	**425**
			Riesgo de accidentes de la población aledaña	3	10	5	0	5	10	5	3	**525**
			Riesgo de falla en los componentes del proyecto por Amenazas naturales y sus consecuencias sobre la población	3	10	5	10	5	10	5	3	**775**
			Afectación del estilo de vida y confort (por polvo, ruidos y vibraciones)	3	10	5	0	5	0	5	7	**465**
			Afectación de servicios básicos	3	10	5	0	5	0	5	3	**425**
			Afectación de la Comunidad Indígena Cerrito	3	10	5	0	5	0	5	7	**465**
			Aumento del deterioro temporal de la infraestructura vial existente	3	10	5	0	5	0	5	7	**465**
			Riesgo de débil gestión de la participación de las partes interesadas y afectadas	3	10	5	0	5	0	5	3	**425**
			Afectación de comunidades vulnerables no indígena de la zona	3	10	5	0	5	0	5	3	**425**

Fases	Clasificación	Factor	Impactos/Riesgo	Características del impacto (%)								Total
				Fase	Naturaleza	Tipo	Duración	Especialización	Reversibilidad	Temporalidad	Ocurrencia	
				15	30	3	25	3	10	4	10	100
			Afectación en la accesibilidad a viviendas, comercios e Instituciones- Afectación a predios por liberación de franja	3	10	5	0	5	0	5	3	**425**
	Positivo	Aspectos socioeconómicos	Generación de fuentes de trabajo eventual	3	0	5	0	5	10	5	7	**265**
			Dinamización de la actividad económica por mayor circulante en la zona	3	0	5	0	5	10	5	7	**265**
			Generación de actividades inducidas	3	0	5	0	5	10	5	7	**265**
			Aumento de demanda de materiales e insumos	3	0	5	0	5	10	5	7	**265**
DESMOVILIZACIÓN Y OPERACIÓN	**Negativo**	Medio Físico	Contaminación atmosférica y sonora por aumento de tráfico	5	10	5	10	5	0	5	7	**745**
		Medio Biótico	Atropellamiento o ahuyentamiento de fauna (incremento de tránsito)	5	10	5	10	5	10	5	7	845
		Medio Socioeconómico	Riesgo de accidentes por Incremento del tráfico vehicular	5	10	5	10	5	10	5	7	**845**
			Disminución del número de empleos por culminación de obras	1	10	5	10	5	10	5	7	**785**
	Positivo	Medio Biótico	Recuperación parcial de la cobertura vegetal	3	0	5	10	5	10	5	7	**515**

Fases	Clasificación	Factor	Impactos/Riesgo	Características del impacto (%)								Total
				Fase	Naturaleza	Tipo	Duración	Especialización	Reversibilidad	Temporalidad	Ocurrencia	
				15	30	3	25	3	10	4	10	100
		Aspectos socioeconómicos	Disminución en los tiempos de transporte/traslado	5	0	5	10	5	10	5	7	**545**
			Mejora de acceso a infraestructuras de servicios	5	0	5	10	5	10	5	7	**545**
			Mayor acceso a los mercados de la zona	5	0	5	10	5	10	5	7	**545**
			Mejor servicio de infraestructura vial y de transporte	5	0	5	10	5	10	5	7	**545**
			Mejoramiento del nivel de vida	5	0	5	10	5	10	5	7	**545**
			Incremento del valor de la tierra (Plusvalía)	5	0	5	10	5	10	5	7	**545**
			Mejora en confort y seguridad	5	0	5	10	5	10	5	7	**545**

6.3. Jerarquización de Impactos Socioambientales

Como resultado de la Matriz anterior, se presenta a continuación la jerarquización de los Impactos negativos y positivos de magnitud alta, media o baja.

6.3.1. *Jerarquización de Impactos Socioambientales Negativos – Etapa de Construcción y Operación*

Los potenciales ***impactos*** negativos para los diferentes medios de importancia **Alta, Media y Baja** para la **Etapa de Construcción y Operación** se resumen en las Tablas presentadas a continuación:

Tabla N°34. **IMPACTOS NEGATIVOS DE IMPORTANCIA "ALTA". "MEDIA" Y "BAJA" – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

MEDIO	IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS		
	ALTA	**MEDIA**	**BAJA**
Físico	Alteración de drenajes por alteo de terraplén	Incremento de la contaminación sonora	--
	--	Incremento de la contaminación atmosférica	
		Contaminación de suelo por derrame de contaminantes	
		Compactación del suelo	
		Aumento de procesos erosivos y sedimentación	
		Desestabilización de Taludes y Laderas	
		Contaminación de agua superficial y subsuperficial	
		Aporte de sedimentos a las corrientes superficiales	
		Riesgo de modificación del nivel freático	
Biótico	Atropellamiento o ahuyentamiento de fauna	Riesgo de propagación de vectores	--
	Cambios en las zonas de oviposición	Afectación al desplazamiento de la fauna	
	Riesgo para especies acuáticas por proceso de erosión	Afectación al desplazamiento de la fauna	
	Eliminación de especies de flora de alto valor paisajístico	Incremento de caza furtiva	
	Eliminación de la cobertura vegetal	Afectación de la regeneración natural de la vegetación	
	Pérdida de hábitat		

MEDIO	IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Socioeconómico	Riesgo de falla en los componentes del proyecto por Amenazas naturales y sus consecuencias sobre la población.	Riesgo de accidentes laborales y contagios de enfermedades endémicas, pandémicas y ocupacionales	--
	--	Riesgo de incendios y explosiones en campamentos y áreas de trabajo y lesiones del personal y población	
		Ausencia de respuesta frente a emergencias	
		Riesgo de violencia de género	
		Riesgo de incumplimiento de normas laborales vigentes	
		Riesgo de accidentes de la población aledaña	
		Afectación del estilo de vida y confort (por polvo, ruidos y vibraciones)	
		Afectación de servicios básicos	
		Afectación de la Comunidad Indígena Cerrito	
		Aumento del deterioro temporal de la infraestructura vial existente	
		Riesgo de débil gestión de la participación de las partes interesadas y afectadas	
		Afectación de comunidades vulnerables no indígena de la zona	
		Afectación en la accesibilidad a viviendas, comercios e Instituciones	
		Afectación a predios por liberación de franja	

Tabla N°35. **IMPACTOS NEGATIVOS DE IMPORTANCIA "ALTA". "MEDIA" Y "BAJA" – ETAPA DE OPERACIÓN**

MEDIO	IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Físico	Contaminación atmosférica y sonora por aumento de tráfico	--	--
Biótico	Atropellamiento o ahuyentamiento de fauna (incremento de tránsito)	--	--

MEDIO	IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Socioeconómico	Riesgo de accidentes por Incremento del tráfico vehicular	--	--
	Disminución del número de empleos por culminación de obras		

6.3.2. *Jerarquización de Impactos Socioambientales Positivos – Etapa de Construcción y Operación*

Los potenciales ***impactos*** positivos para los diferentes medios de importancia **Alta, Media y Baja** para las **Etapa de Construcción u Operación** se resumen a continuación:

Tabla N°36. **IMPACTOS POSITIVOS DE IMPORTANCIA "ALTA". "MEDIA" Y "BAJA" – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

MEDIO	IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Físico	--	--	--
Biótico	--	--	--
Socioeconómico	--	--	Generación de fuentes de trabajo eventual
			Dinamización de la actividad económica por mayor circulante en la zona
			Generación de actividades inducidas
			Aumento de demanda de materiales e insumos

Tabla N°37. **IMPACTOS POSITIVOS DE IMPORTANCIA "ALTA". "MEDIA" Y "BAJA" – ETAPA DE OPERACIÓN**

MEDIO	IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Físico	--	No se registra	--
Biótico	--	Recuperación parcial de la cobertura vegetal	--
Socioeconómico	Disminución en los tiempos de transporte/traslado	--	--

MEDIO	IMPORTANCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS		
	ALTA	MEDIA	BAJA
	Mejora de acceso a infraestructuras Educativas, sanitarias		
	Mejora de acceso al campo laboral		
	Mayor acceso a los mercados de la zona		
	Mejor servicio de infraestructura vial y de transporte		
	Mejoramiento del nivel de vida		
	Incremento del valor de la tierra (Plusvalía)		
	Mejora en confort y seguridad		

6.4. Metodología de Evaluación de Riesgos de Desastres y Cambio Climático

La metodología empleada para esta evaluación es la presentada por el BID en su documento "Metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático para Proyectos del BID" (BID, 2019), que se basa en tres pilares fundamentales:

Identificación de amenazas y vulnerabilidades: identificar los peligros naturales que pueden afectar un proyecto, así como las características físicas, sociales y económicas que lo hacen vulnerable a esos peligros.

Evaluación del riesgo: estimar la probabilidad de que ocurra un evento adverso y las consecuencias que este podría tener sobre los proyectos.

Gestión del riesgo: implementar medidas para reducir el riesgo de desastres y cambio climático, como, por ejemplo, medidas de prevención, mitigación y preparación.

La metodología toma en cuenta la incertidumbre inherente del cambio climático y adopta enfoques que minimizan los riesgos de tomar decisiones subóptimas en proyectos. A lo largo del ciclo de vida del proyecto, que incluye las fases de **identificación**, **preparación**, **implementación** y **cierre**, se considera la información disponible y las amenazas en cada contexto particular. Principios Fundamentales

Cumplimiento con la Política del BID: No financiar proyectos que aumenten el riesgo social, económico o ambiental.

Escenarios de Riesgo: Consideración de dos tipos de escenarios de riesgo (Tipo 1 y Tipo 2).

Mejoramiento de procesos: Fortalecer las evaluaciones de riesgo (ERD) y los planes de gestión de riesgos (PGRD) a través de herramientas escalables y pruebas piloto.

La **Metodología de Evaluación del Riesgo de Desastres y Cambio Climático para proyectos del BID** tiene como objetivo identificar, evaluar y mitigar los riesgos relacionados con desastres naturales y los efectos del cambio climático en proyectos de desarrollo. Esta metodología se articula en **tres fases**, cada una con pasos secuenciales diseñados para garantizar una evaluación exhaustiva y estructurada del riesgo a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Además, incluye herramientas de apoyo y recomendaciones para maximizar la sostenibilidad y la resiliencia de los proyectos.

Fase 1: Screening y Clasificación

Propósito: Identificar preliminarmente el riesgo asociado a la ubicación y exposición del proyecto a amenazas naturales y de cambio climático.

Pasos:

Paso 1: Clasificación preliminar: Se evalúa el riesgo basado en la localización del proyecto y la exposición a amenazas mediante herramientas respaldadas por un **Sistema de Información Geográfica (SIG)**, que proporciona mapas detallados de amenazas como sismos, tsunamis, sequías, etc.

Paso 2: Clasificación basada en criticidad y vulnerabilidad: Se considera la importancia del proyecto y su vulnerabilidad inherente, como su capacidad para resistir amenazas naturales.

Resultado: Clasificación del riesgo en bajo, moderado o alto. Los proyectos de riesgo bajo pueden salir del proceso en este punto.

Fase 2: Evaluación Cualitativa del Riesgo

Propósito: Evaluar cualitativamente los riesgos de proyectos clasificados como de riesgo moderado o alto.

Pasos:

Paso 3: Evaluación cualitativa simplificada: Descripción narrativa de los riesgos identificados y las medidas de gestión previstas. Este paso actúa como un filtro para determinar si es necesario continuar con una evaluación más detallada.

Paso 4: Evaluación cualitativa completa: Análisis exhaustivo de los riesgos mediante la identificación de posibles modos de falla,

considerando las consecuencias de las amenazas y sus impactos. Se involucra a expertos sectoriales y locales para obtener una evaluación más precisa.

Resultado: Desarrollo de un **Plan de Gestión del Riesgo de Desastres y Cambio Climático (PGRD)** que incluye recomendaciones para mitigar los riesgos e identificar oportunidades de adaptación.

Fase 3: Evaluación Cuantitativa del Riesgo

Propósito: Realizar una evaluación cuantitativa detallada de los riesgos en los proyectos clasificados como de riesgo alto o moderado.

Pasos:

Paso 5: Evaluación cuantitativa del riesgo: Se utiliza modelado científico y matemático para cuantificar las amenazas, la vulnerabilidad de las infraestructuras y comunidades afectadas, así como las posibles pérdidas económicas y humanas. El objetivo es asegurar la viabilidad técnica y económica de las soluciones propuestas.

Resultado: Generación de un **PGRD** que contiene medidas de mitigación y adaptación, incluyendo **soluciones estructurales (grises)** como la construcción de muros de contención, y **soluciones basadas en la naturaleza (verdes)**, como la restauración de ecosistemas.

6.4.1. Fase 1: Screening y clasificación

6.4.1.1. Paso 1: Clasificación preliminar con base en la ubicación y las amenazas.

A continuación, se detallan las actividades realizadas como parte de la Fase 1. El paso 1 consiste en identificar amenazas actuales y futuras y determinar el nivel de exposición del proyecto.

Ubicación del proyecto: El tramo Abaí-Taruma-Tuna, ubicado en el Departamento de Caazapá, forma parte de un proyecto más amplio de mejoramiento de caminos vecinales en Paraguay, que busca mejorar la conectividad rural. Este tramo se caracteriza por ser una vía ya existente, cuyo mejoramiento implica trabajos de rectificación y rehabilitación. Las obras previstas no contemplan grandes ampliaciones, sino más bien ajustes puntuales para asegurar que los caminos puedan ser transitados en todo tiempo, especialmente durante la temporada de lluvias, cuando las condiciones de accesibilidad suelen ser precarias.

Este camino conecta varias comunidades rurales, incluidas comunidades indígenas, cuyo acceso a servicios básicos como educación, salud y mercados es limitado, debido a la falta de infraestructura vial adecuada. En el contexto ambiental, el área es predominantemente rural, con una mezcla de actividades agropecuarias y zonas de reforestación con

eucaliptos. Los arroyos y los pequeños cuerpos de agua también son parte integral del entorno natural, presentando sensibilidad ecológica, especialmente en áreas con vegetación riparia (bosques de galería).

Las amenazas identificadas fueron las siguientes:

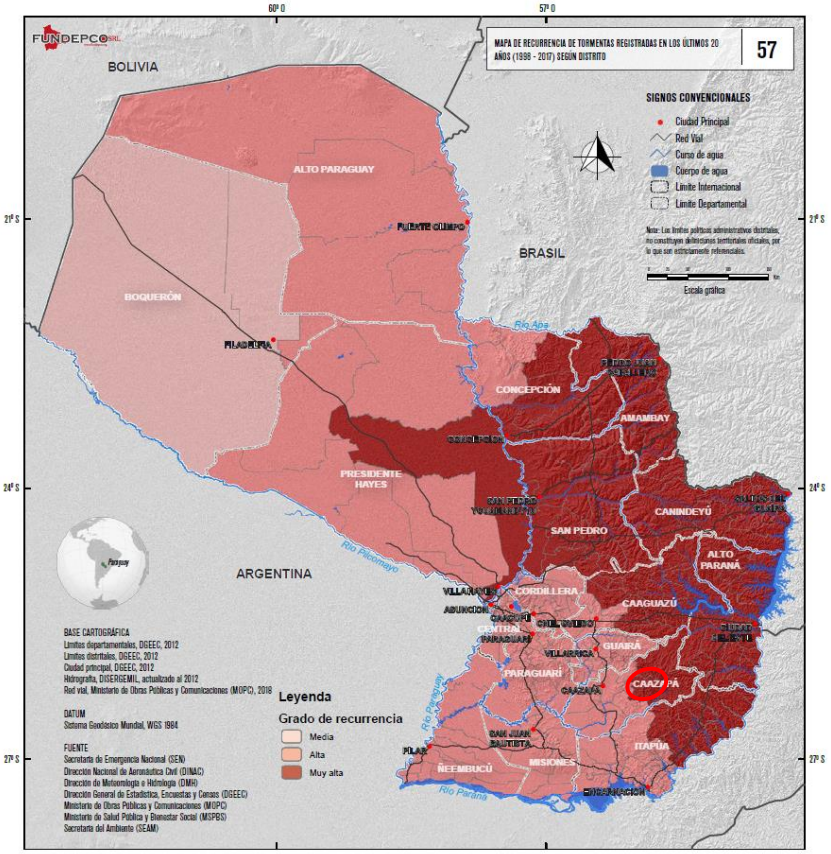
- **Amenazas Hidrometeorológicas:** El tramo Abaí-Taruma-Tuna está expuesto a lluvias intensas y estacionales, lo cual puede incrementar los riesgos de inundación y erosión, especialmente en áreas con pendiente pronunciada.

  El siguiente mapa representa la distribución espacial de los distritos con diferentes grados de amenaza de tormentas, representada en cuatro categorías y con colores degradados. El mapa es el resultado de la variable de días con tormentas durante el periodo de lluvias de origen convectivo (octubre-abril), desde 1998 al 2017.

  El índice de amenaza de tormentas es el resultado del proceso de cálculo de recurrencia de días con tormentas de origen convectivo de 20 años (1998-2017), de acuerdo a la siguiente fórmula:

Amenaza de tormentas = sumatoria días con tormenta por año.

Ilustración N° 60. **MAPA DE RECURRENCIA DE TORMENTAS REGISTRADAS EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS (1998-2017) SEGÚN DISTRITO**



Fuente: Atlas de Riesgos de desastres, SEN (2018)

De acuerdo con el mapa de recurrencia, el Grado de Amenaza de recurrencia de tormentas es Muy Alta en el Distrito de Abaí.

En el km 8+050 del Tramo actualmente se encuentra en desarrollo la construcción un Puente de Hormigón Armado, iniciando su construcción en el año 2020 con plazo de culminación de 18 meses. Sin embargo, la obra se retrasó porque se realizaron ajustes técnicos para mejorar la parte hidráulica.

Como se muestran en las siguientes imágenes, el Arroyo Capiibary que cruza en el km 8+050 se desborda después de cada lluvia importante dejando la gente aislada, especialmente la zona alta del distrito de Abaí.



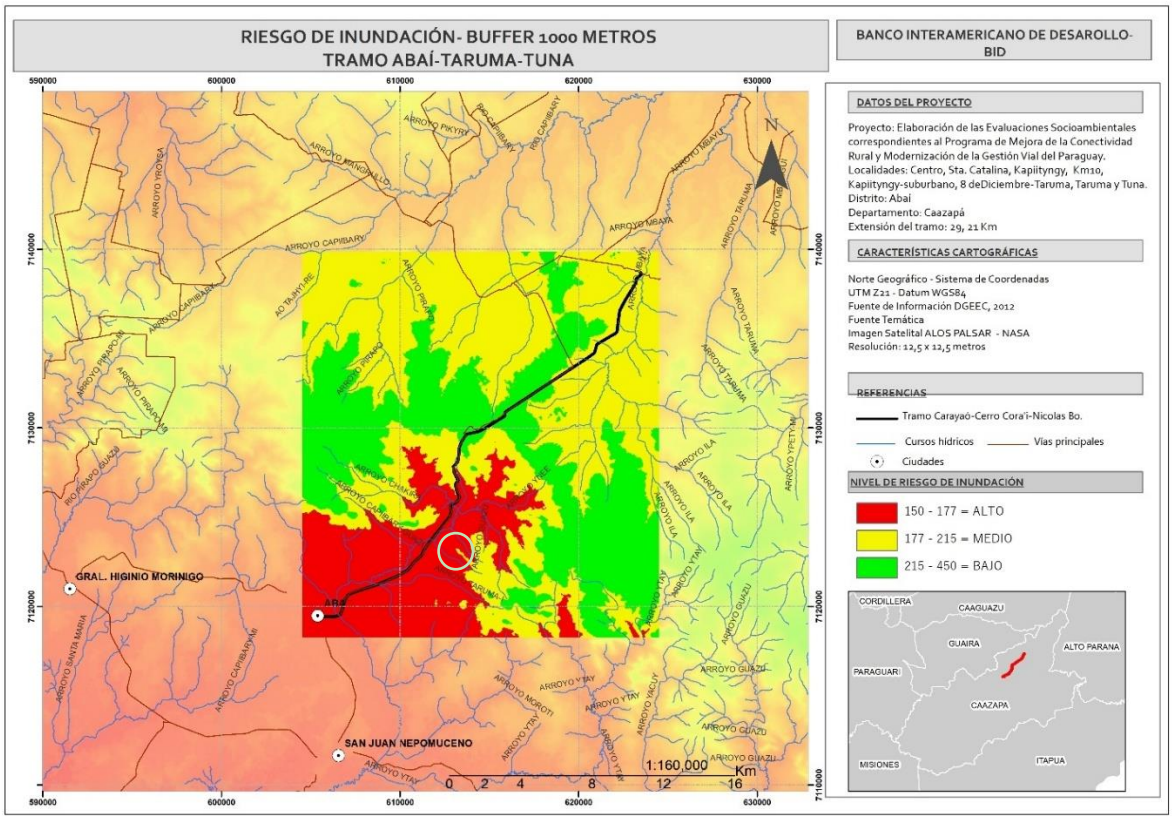




Fotografías 23,24 y 25. Desborde de Arroyo Capiibary km 8+050 del Tramo

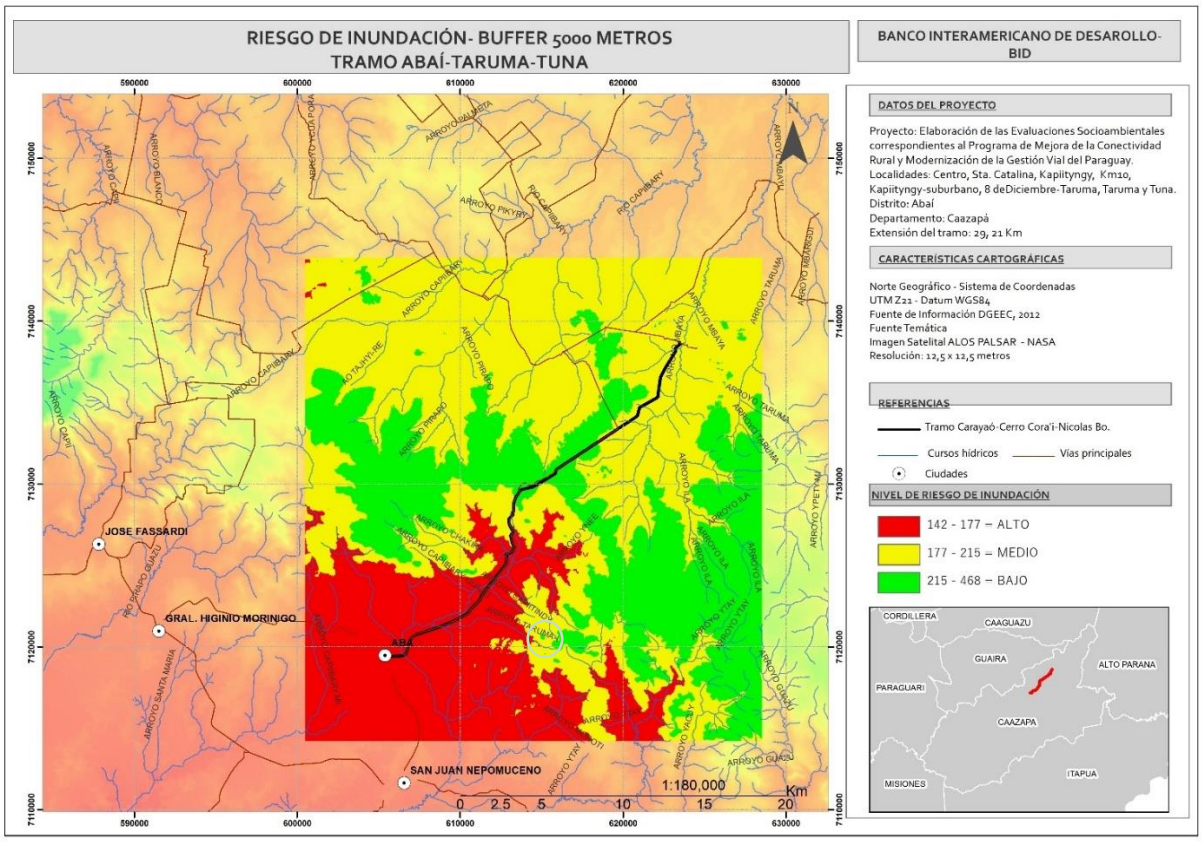
Esto coincide con los mapas de Inundación generados para el Tramo Abaí – Tuna.

Ilustración N° 61. **MAPA DE RIESGO DE INUNDACIÓN -TRAMO ABAÍ – TUNA (BUFFER 1000 m.)**



Fuente: Elaboración propia

Ilustración N° 62. **MAPA DE RIESGO DE INUNDACIÓN -TRAMO ABAÍ – TUNA (BUFFER 5000 m.)**



Fuente: Elaboración propia

- **Cambio Climático:** La variabilidad climática y la presencia de eventos extremos, como lluvias torrenciales y períodos secos prolongados, pueden afectar la durabilidad de la infraestructura vial. En la zona se registraron temperaturas extremas y olas de calor. Además, las heladas otra amenaza registrada en la zona que podría afectar principalmente la vida útil del pavimento.

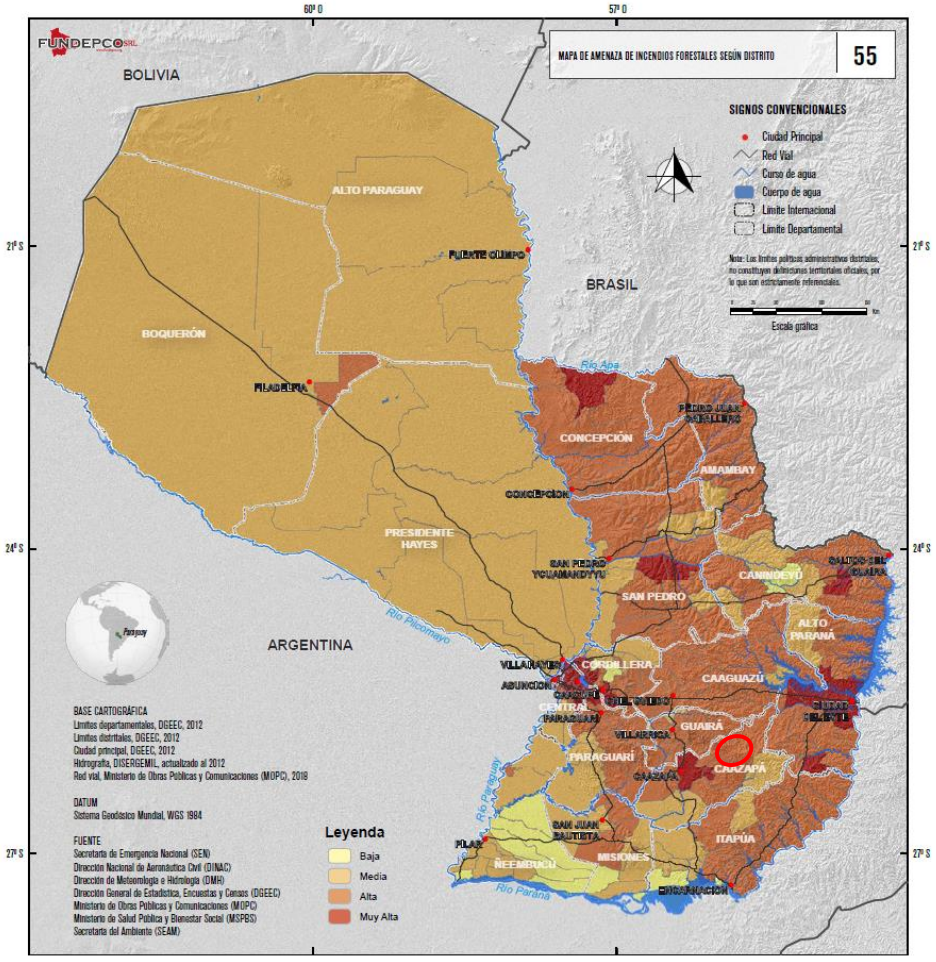
  Con respecto a la Amenaza de Incendios Forestales, a continuación, se presenta un mapa que representa la distribución espacial de los distritos con diferentes grados de amenaza de incendios forestales, representada en cuatro categorías y con colores degradados. El mapa es el resultado de la combinación de variables de recurrencia de focos de calor (densidad) en el periodo de julio a diciembre, de ocurrencia de cicatrices producto de incendios forestales calculada en hectáreas y cobertura vegetal susceptible a incendios.

El índice de amenaza de incendios forestales es el resultado de la integración de indicadores de focos de calor, cicatrices de incendios forestales y cobertura vegetal, de acuerdo a la siguiente fórmula:

Amenaza de incendios forestales = densidad de focos de calor *cicatrices de incendios forestales * cobertura vegetal

De acuerdo con el siguiente mapa donde se muestra la Amenaza de Incendios Forestales, en el Distrito de Abaí esta amenaza es considerada de grado Alto.

Ilustración N° 63. **MAPA DE AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES SEGÚN DISTRITO**



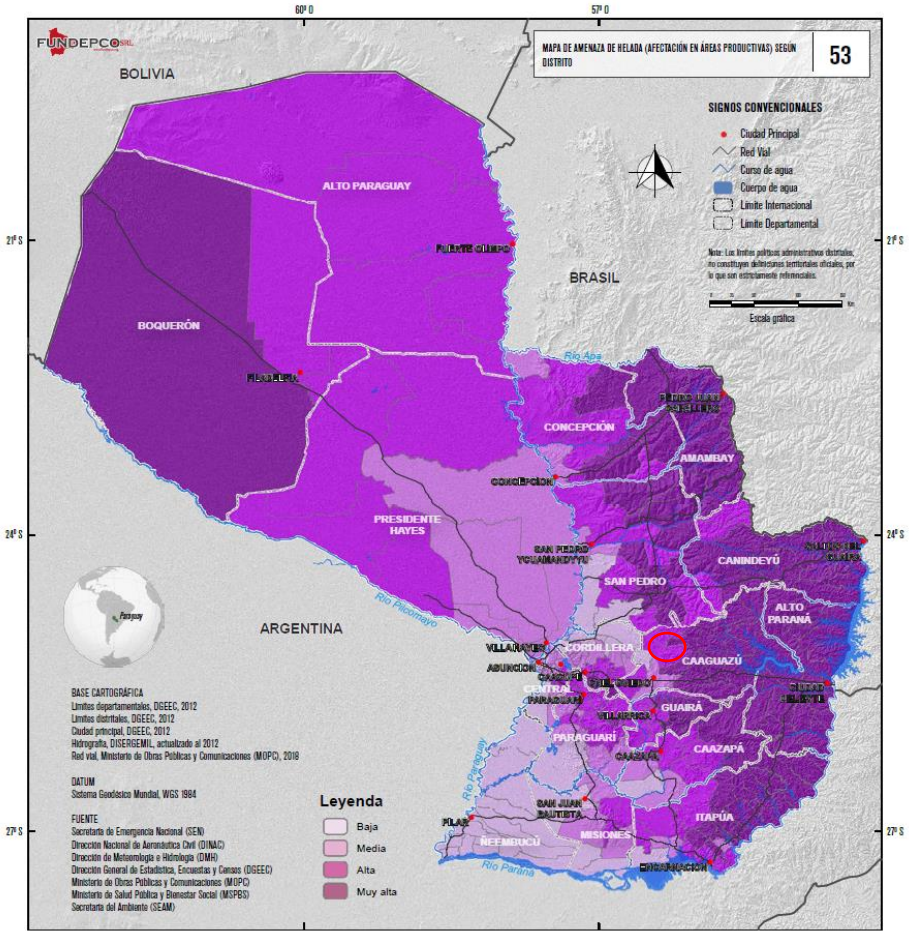
Fuente: Atlas de Riesgos de desastres, SEN (2018)

A continuación, se presenta un Mapa de Amenaza de Heladas, el mismo representa la distribución espacial de los distritos con diferentes grados de amenaza de helada, representada en cuatro categorías y con colores degradados. El mapa es el resultado de la combinación de variables de temperaturas mínimas por debajo de los 3 °C, altitud y áreas productivas susceptibles a heladas.

El índice de amenaza de helada es el resultado de la integración de indicadores de temperaturas mínimas extremas años, hipsométrico y áreas productivas susceptibles a heladas, de acuerdo a la siguiente fórmula:

Amenaza de helada = temperaturas mínimas * hipsométrico * áreas productivas

Ilustración N° 64. **MAPA DE AMENAZA DE HELADA (AFECTACIÓN EN ÁREAS PRODUCTIVAS) SEGÚN DISTRITO**



Fuente: Atlas de Riesgos de desastres, SEN (2018)

De acuerdo a este mapa el grado de Amenaza de Helada en el Distrito de Abaí es Muy Alta.

Tabla N°38. **RESUMEN DE AMENAZAS NATURALES**

Proyecto	Características Generales	Amenazas Actuales	Amenazas Futuras	Exposición de Riesgos
Tramo Abai-Taruma-Tuna	- Camino vecinal en zona agrícola (Caazapá). - Predomina la agricultura extensiva (soja, maíz). - Esencial para la conectividad de zonas rurales y mercados.	**-Inundaciones** en épocas de lluvia, afectando la circulación. **-Erosión del suelo** por falta de vegetación y manejo inadecuado. **-Olas de calor. Altas temperaturas, incendios forestales** **-Heladas**	**- Aumento de lluvias intensas** por cambio climático. **- Mayor erosión** por la expansión agrícola y la deforestación.	- Comunidades rurales y terrenos agrícolas alta-mente expuestos a la **intransitabili-dad y pérdida de conectividad**. - Riesgo de **aislamiento** de comunidades.

Resumen:

Amenazas Actuales: Las amenazas más comunes en todos los proyectos incluyen **inundaciones** y **erosión**, afectando tanto la infraestructura como las comunidades que dependen de ella. De acuerdo al sitio se ha encontrado una alta recurrencia de tormentas, además de heladas y olas de calor que exacerban las condiciones para los incendios forestales.

Amenazas Futuras: El **cambio climático** exacerbará las condiciones actuales, con lluvias más intensas y frecuentes que incrementarán el riesgo de **inundaciones severas** y **erosión** en todos los proyectos. También las altas temperaturas y las olas de calor que serán factores determinantes en la conservación de las infraestructuras.

Exposición de Riesgos: Tanto los tramos presentan alta exposición a fallos estructurales o intransitabilidad debido a su ubicación en áreas vulnerables.

6.4.1.2. Paso 2: Criticidad y vulnerabilidad

Se determina el nivel de vulnerabilidad y criticidad considerando el potencial de pérdidas y daños que se producirían por las actividades del proyecto en caso de falla en relación con las condiciones físicas, ambientales y socioeconómicas de referencia existentes.

La criticidad se refiere al nivel de importancia que tiene una estructura o sistema dentro de un contexto más amplio, determinado por la escala y

el tipo de servicios o funcionalidades que ofrece. La vulnerabilidad, por otro lado, se refiere a las características intrínsecas que determinan la susceptibilidad de una estructura o sistema a sufrir daños.

Este paso del análisis busca mejorar el entendimiento sobre la criticidad y los niveles de vulnerabilidad del proyecto, complementando el análisis previo para obtener una clasificación representativa del riesgo de desastres y cambio climático, centrada en la operación del proyecto y no solo en las amenazas. El objetivo principal es profundizar en las características del proyecto para determinar su vulnerabilidad frente a amenazas naturales y la criticidad de interrumpir o cancelar los servicios, así como los beneficios que proporciona. Este diseño, busca evaluar a nivel de proyecto la respuesta y la vulnerabilidad estimadas de la infraestructura frente a posibles daños.

Para este análisis, la calificación (asignación) del nivel de criticidad se considera que depende exclusivamente de las características del punto analizado, sin considerar la influencia de los agentes amenazantes.

La Metodología del BID plantea la evaluación de la criticidad y vulnerabilidad a través de tres dimensiones principales relacionadas con 1) los posibles impactos negativos que la falla de las infraestructuras contempladas en el proyecto podría en los servicios que las obras brindan, 2) los posibles impactos negativos que estas fallas podrían ocasionar en el entorno y/o la población, y 3) la vulnerabilidad propia de cada infraestructura, según su complejidad y envergadura.

En relación con estas tres dimensiones, la Metodología del BID establece criterios guía para facilitar su análisis. Estos criterios se presentan a través de gráficos que ilustran la interacción de las tres dimensiones, que fueron desarrollados para ciertas tipologías de obra (las más frecuentes y típicas en materia de provisión de servicios esenciales).

Criticidad de las obras viales

El sector de infraestructura vial es particularmente vulnerable a terremotos, inundaciones y deslizamientos de tierra, y en casos muy particulares y localizados, a erupciones volcánicas y tormentas de nieve también (Bengtsson, 2008). Si bien otras amenazas de evolución más lenta, como las olas de calor, pueden incidir en la durabilidad y el mantenimiento de la estructura del pavimento en el largo plazo, su impacto es menos sustancial. Asimismo, diferentes escenarios pueden dar lugar a un modo de falla específico dependiendo de las circunstancias específicas del proyecto.

Se determinó que las siguientes dimensiones son importantes para determinar la criticidad de la infraestructura vial:

Umbrales indicativos para la dimensión 1: Pérdida de servicios esenciales

En los proyectos de infraestructura vial, la pérdida de servicios esenciales debido a una falla del sistema puede vincularse con la conectividad y capacidad de tránsito que la infraestructura deja de ofrecer una vez ocurrida la falla. Por lo tanto, estos dos indicadores de funcionalidad (accesibilidad y tráfico horario) han sido seleccionados para representar esta dimensión. Para obtener una categorización única de criticidad/vulnerabilidad en esta dimensión, se debe utilizar la clasificación más desfavorable (más baja) obtenida por uno de los dos criterios.

Componente	Baja	Moderada	Alta
Nivel de accesibilidad posterior a la falla	Tras fallo, se mantiene una accesibilidad (Muy accesible o Accesible) a los servicios esenciales	Tras fallo, se mantiene una accesibilidad (Moderadamente Accesible) a los servicios esenciales	Tras fallo, se mantiene una accesibilidad (Remota) a los servicios esenciales
Tráfico horario	0 - 600 vehículos por hora	600 - 1200 vehículos por hora	Más de 1200 vehículos por hora

Umbrales indicativos para la dimensión 2: Interacción con el entorno natural y antrópico:

Los proyectos de infraestructura vial tienen la característica principal de ser estructuras lineales que cubren grandes distancias (en general, al menos decenas de kilómetros), lo cual puede incrementar la exposición de la vía a diferentes amenazas, aumentando el riesgo y las posibles consecuencias en caso de falla. Por lo tanto, se han seleccionado dos indicadores de esta exposición (presencia de taludes y centros urbanos) para representar esta dimensión. La siguiente tabla muestra los rangos cualitativos definidos para cada uno de estos indicadores.

Componente	Baja	Moderada	Alta
Taludes	El trazado discurre en pocas o en ninguna parte por taludes de elevadas pendientes y el deslizamiento no provocaría afecciones a la carretera o lo haría de forma poco significante	El trazado discurre en algunas partes por taludes de elevadas pendientes y el deslizamiento puede provocar la ruina parcial de la carretera.	El trazado discurre en su mayoría por taludes de elevadas pendientes y el deslizamiento puede provocar la ruina de una gran parte de la carretera
Centros urbanos	La vía incide sobre un núcleo poco importante para la actividad económica de la zona, generando a su alrededor pocos o inexistentes asentamientos y conectando núcleos poblacionales de poca relevancia.	La vía incide sobre un núcleo moderadamente importante para la actividad económica de la zona, generando a su alrededor asentamientos de cierto tamaño y conectando núcleos poblacionales de moderada relevancia.	La vía incide sobre un importante núcleo para la actividad económica de la zona, generando a su alrededor múltiples asentamientos y conectando grandes núcleos poblacionales.

Umbrales Indicativos para la dimensión 3: Características físicas

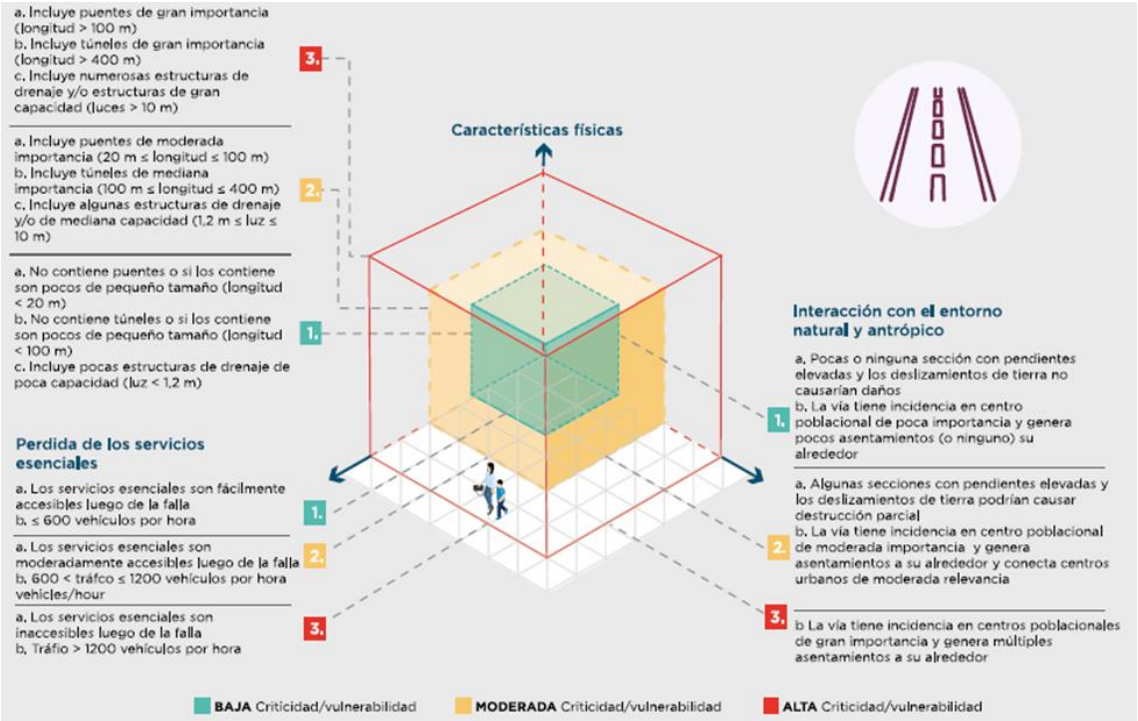
En los proyectos de infraestructura vial las características físicas y/o estructurales se refieren a obras singulares que pueden existir a lo largo de la traza de la vía. Obras o estructuras singulares significa puentes, túneles y obras de drenaje; estas últimas se relacionan con la capacidad potencial de la vía de actuar como barrera e inundar áreas extensas. Por lo tanto, se han seleccionado tres indicadores (presencia de puentes, túneles y obras de drenaje transversales) para representar esta dimensión.

La siguiente tabla muestra los rangos cualitativos y cuantitativos definidos para cada uno de estos indicadores. Para obtener una categorización única de criticidad/vulnerabilidad en esta dimensión, se debe utilizar la clasificación más desfavorable (más baja) obtenida por uno de los dos criterios.

Componente	Baja	Moderada	Alta
Presencia de puentes	La traza de la vía no contiene puentes o si los contiene, son poco relevantes (longitud < 20m)	La traza de la vía contiene puentes moderadamente relevantes (20m < longitud < 100m)	La traza de la vía contiene puentes relevantes (Longitud > 100m)
Presencia de túneles	La traza de la vía no contiene puentes o si los contiene, son poco relevantes (longitud < 100m)	La traza de la vía contiene túneles moderadamente relevantes (100m < longitud < 400m)	La traza de la vía contiene túneles de gran relevancia (longitud < 400m)
Presencia de obras de drenaje transversales	La traza de la vía contiene pocas estructuras de drenaje transversales de poca capacidad (luces < 1.2m).	La traza de la vía contiene un número moderado de estructuras de drenaje transversales y/o de capacidad media (1.2m < luces < 10m).	La traza de la vía contiene numerosas estructuras de drenaje transversales y/o de gran capacidad (luces > 10m).

Estas Tablas fueron tomados como referencia para evaluar las obras contempladas en el Programa. Los criterios para evaluar las tres dimensiones fueron ligeramente ajustados para representatividad de las infraestructuras contempladas en el Programa. El grado de criticidad global de cada obra se define como la categoría más alta obtenida entre las tres dimensiones.

Ilustración N° 65. **GRÁFICO DE CRITICIDAD PARA INFRAESTRUCTURA VIAL (BID, 2019)**



Fuente: BID, 2019

Tabla N°39. **CLASIFICACIÓN DE CRITICIDAD**

Proyecto	Estructuras	Dimensión 1	Dimensión 2	Dimensión 3	Clasificación de Criticidad
		Perdida de servicios esenciales	Interacción con el entorno natural y antrópico	Características Físicas	
Mejoramiento de la Ruta Departamental D044 en el tramo Abaí-Taruma-Tuna, Departamento de Caazapá, Longitud 29,216 Km.	Pavimentación asfáltica Drenaje Alcantarillas y cunetas	Alto	Moderada	Alta	Alta

Con respecto a la Dimensión 1 ¨Pérdida de servicios esenciales¨ este tramo fue considerado crítico por ser un corredor agrícola importante. Su intransitabilidad afectaría la distribución de productos de importancia para la exportación y abastecimiento de los principales centros urbanos y acceso a servicios básicos.

Con respecto a la Dimensión 2 ¨Interacción con el entorno natural y antrópico¨ es considerado como Moderada porque el tramo presenta partes con elevadas pendientes, además de que pasa por núcleos moderadamente importantes para la actividad económica.

Para la Dimensión 3 ¨Características Físicas¨ si bien no hay presencia de puentes, la traza de la vía contiene numerosas estructuras de drenaje transversales, según el SNIP estudiado, el proyecto contempla 36 alcantarillas en un tramo de 29,21 km. Las condiciones altimétricas del tramo, cuenta con tres zonas bien diferenciados. Dos tramos más llanos ubicados al principio y al final con pendientes suaves, donde ha sido necesario realizar elevaciones de la rasante para permitir el drenaje. Un tramo central entre el PK 10+000 al PK 17+500 donde se suceden varios cruces de quebradas y arroyos con pendientes bastante elevadas con un máximo del 13,5%.

6.4.2. Fase 2: Evaluación cualitativa del Riesgo

La Fase 2 se aplica al proyecto debido a que fue clasificado como de riesgo alto.

6.4.2.1. Paso 3: Evaluación cualitativa simplificada del riesgo (Narrativa del Riesgo) y Plan de Gestión del Riesgo

Estudios existentes

• ¿Existen estudios de riesgo realizados previamente para los activos existentes? (¿Se evaluaron los impactos de las amenazas en la operación y de la operación en las condiciones de riesgo del área?)

Evaluación de amenazas y consideraciones de Diseño

En el marco del ***Diseño Final de Ingeniería para el Mejoramiento de Caminos Vecinales del Tramo Abai-Taruma-Tuna en el Departamento de Caazapá,*** se han realizado estudios hidrológicos e hidráulicos con el objetivo de realizar un adecuado diseño de sistema de drenaje del tramo que permita un adecuado funcionamiento en caso de precipitaciones extremas.

Los estudios hidrológicos y de drenaje para la verificación y el dimensionamiento de las secciones hidráulicas de las alcantarillas y puentes de Tramo Abaí – Tarumá – Tuna (Departamento de Caazapá) se han elaborado con la finalidad de estimar los caudales de llegada necesarios para el dimensionamiento de las obras de arte. La normativa utilizada para la realización del estudio hidrológico fue la siguiente:

- Manual de Carreteras de Paraguay Tomo 3. Volumen I: Normas para Obras de Drenaje Vial
- Manual de Carreteras de Paraguay Tomo 4. Volumen I: Guía para el diseño de Estructuras y Puentes.

Para la elaboración del estudio de hidrología se ha seguido la metodología que se indica a continuación:

a) Reconocimientos de campo e identificación de problemáticas

En estas visitas de campo fue detectada una falta de capacidad del sistema de drenaje principalmente por un mal funcionamiento de las existentes. El mal funcionamiento se debe fundamentalmente a un diseño inicial con capacidad insuficiente, a la pérdida de capacidad por un inadecuado o inexistente mantenimiento.

b) Obtención de los valores de precipitación máxima en 24 horas (Pd) e intensidades máximas mediante las curvas IDF de aplicación en el estudio.

Para la definición de las lluvias de diseño se han utilizado las curvas IDF desarrolladas por la TESIS de la FIUNA, en la cual se han incorporado datos estadísticos hasta el año 2009 y que fueron calculadas por los Ing. Curvas – Rolón, actualizando las ecuaciones que se encuentran en el Manual de Carreteras de Paraguay. De esta manera se dispone de valores

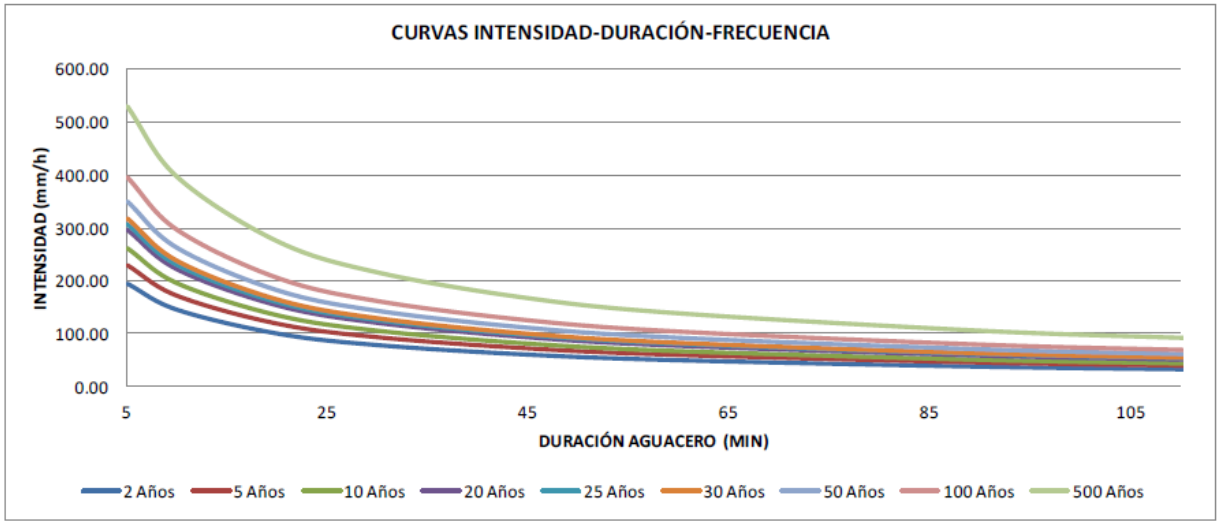
pluviométricos y pluviográficos confiables por su largo periodo de observaciones y se sigue lo indicado en dicho Manual.

De acuerdo al mapa de distribución de lluvias en el Paraguay publicado por la Facultad Politécnica de la UNA, se consideró conveniente utilizar los datos de la estación meteorológica de Villarrica. De esta manera se tiene la intensidad necesaria para el cálculo del caudal por el método Racional.

La ecuación de la curva IDF para esta estación es la siguiente:

$$i\left(\frac{mm}{h}\right) = \frac{902{,}31 * (T_r)^{0{,}18139}}{(t+5)^{0{,}72055}}$$

Ilustración N° 66. **REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA CURVA IDF DE LA FIUNA EN LA ESTACIÓN DE VILLARRICA**



Fuente: Diseño Final de Ingeniería CIALPA - MOPC

En el caso de las cuencas medianas y grandes es necesario el valor de la precipitación máxima en 24 horas, por lo que se emplearon los valores calculados a partir de las intensidades definidas anteriormente con las curvas Altura – Duración - Frecuencia.

Tabla N°40. **PRECIPITACIONES (MM) ADOPTADAS PARA CUENCAS MEDIANAS Y GRANDES**

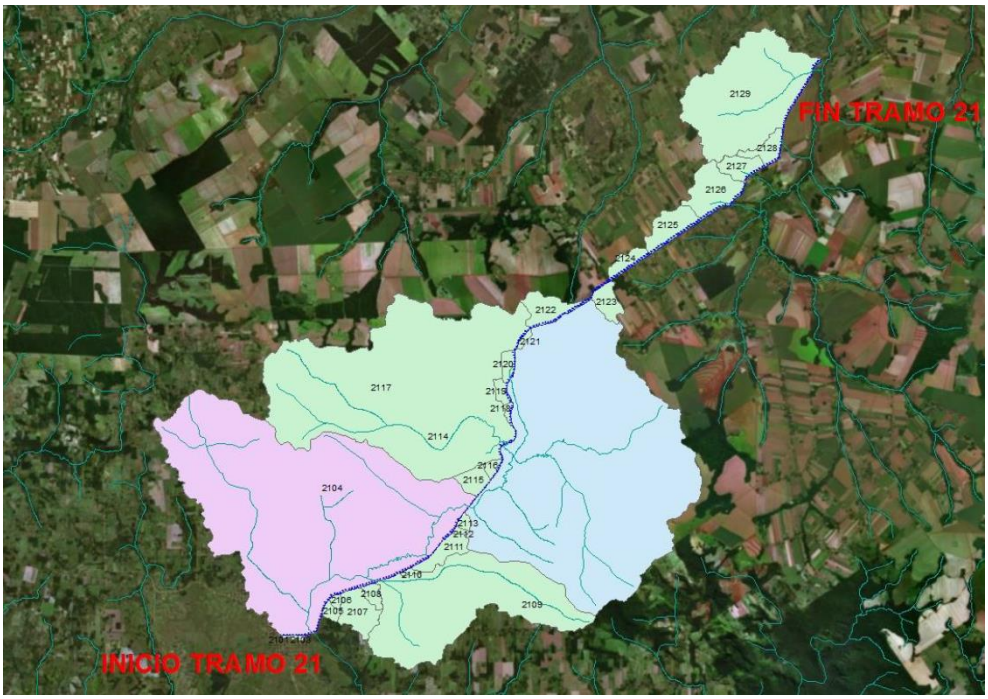
Tabla de altura de precipitación - Tiempo de duración										
	Tr (años)									
d (min)	2	5	10	20	25	30	50	100	150	500
1440	129,82	153,29	173,83	197,11	205,26	212,16	232,76	263,94	284,08	353,42

- **Delimitación de la cuenca y subcuencas**

Para la delimitación de dichas cuencas se empleó un modelo digital del terreno (MDT) con tamaño de celda de 12,5x12,5 del ALOS PALSAR completándolo en los casos necesarios con información del MDT de tamaño de celda 90x90 del STRM. Estos MDT han sido proyectados y puestos en coordenadas en el sistema World Geographic System (WGS1984) y en el huso 21 Sur (21S). La definición de las cuencas se ajustó con las cartografías 1:2000 y 1:1000 realizadas para las fases de Factibilidad y Diseño Final respectivamente.

La determinación de las subcuencas se ha hecho sobre ARCGIS con el programa HEC-GeoHMS, que permite delimitar las subcuencas así como determinar diversas características de las mismas:

Ilustración N° 67. **SUBCUENCAS DE ESTUDIO DEL TRAMO ABAÍ – TARUMÁ - TUNA**



Fuente: Diseño Final de Ingeniería CIALPA - MOPC

- **Determinación de los coeficientes de escorrentía y números de curva en las cuencas**

Para esta definición se ha recurrido a la información de la capa de Land Cover del proyecto Corine, la cubierta vegetal de la zona está formada normalmente por árboles y arbustos con zonas herbáceas. Se observaron zonas de cultivos. Esto ha sido corroborado con las imágenes de Google Earth y con las visitas a campo realizadas.

El suelo en la mayor parte del área de la cuenca de los cursos de agua, tiene un alto contenido en arcilla mezclado con margas arenosas. Es decir, los suelos permiten una mediana a poca permeabilidad, por lo que la infiltración del agua tiene un valor no despreciable y puede clasificarse como tipo C según la clasificación del método de las abstracciones o número de curva del SCS.

El coeficiente de escorrentía depende de la cubierta vegetal, el relieve, la infiltración y el almacenamiento superficial. Teniendo en cuenta estos factores se ha realizado un mapa del coeficiente de escorrentía que se ha cruzado con las subcuencas, promediando para cada una de ellas un valor de C.

El número de la curva de escurrimiento (CN – curve number) es calculado en función del manejo del cultivo, de las propiedades y condiciones hidrológicas de infiltración del suelo. Puede variar entre 0 y 100, siendo CN = 0 cuando no hay escurrimiento (S adopta valores muy grandes o infinito), y CN = 100 (cuando el volumen del escurrimiento es igual al de la precipitación, luego S toma el valor cero).

- **Cálculo de los caudales de avenida mediante la aplicación de varios métodos, dependiendo del tamaño de las subcuencas obtenidas.**

Se utilizaron diferentes metodologías de cálculo para el cálculo de los caudales de diseño en función de la superficie de la cuenca de aportación:

- Para cuencas pequeñas: con áreas inferiores a 2 km2: Método Racional que es función del área de la cuenca, de la intensidad de lluvia determinada según las curvas IDF y el coeficiente de escorrentía de la zona
- Para cuencas medianas: áreas superiores a 2 km2 e inferiores a 25 km2: Método del caudal punta del SCS que depende del área de la cuenca, de la precipitación, del número de curva, del tiempo de concentración y del tipo de lluvia representativa.
- Para cuencas grandes: con áreas superiores a 25 km2: Modelo hidrológico HEC-HMS. en el cual se modelan los componentes de las cuencas (transformación de precipitación en escorrentía y tránsito de hidrogramas), se analizan los datos meteorológicos y se simula la transformación de precipitación en escorrentía para toda la cuenca en estudio empleando el método del Hidrograma Unitario Sintético Curvilíneo del SCS. Este método depende del tiempo de desfase (Tlag), que es función del tiempo de concentración.

En este caso se han simulado las cuencas 2104, 2114 y 2117.

Tabla N°41. **CAUDALES RESULTANTES DE LA MODELACIÓN CON HMS PARA DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO**

Cuenca	T5	T10	T25	T50	T100	T150
2104	171,8	218,9	295	365,8	451,1	507,4
2114	118,1	153	209,6	261,7	322,6	363
2117	79,4	99,1	130,5	158,7	191,3	212,5

Para cualquiera de las formulaciones empleadas los métodos mencionados, se necesitó el tiempo de concentración, que en este caso fue estimado con la fórmula brasileña de DNOS, habitualmente empleada en Paraguay.

$$T_c = \frac{10 * A^{0,3} * L^{0,2}}{K * I^{0,4}}$$

Donde:

Tc= Tiempo de Concentración, en minutos

A= Área de la cuenca, en has.

K= Coef. que depende de las características de la cuenca, varía de 2,0 a 5,5

I= Pendiente en el talweg, en %

L= Longitud del talweg, en m.

Según las características físicas de la zona se ha tomado un valor de coeficiente k de 3.

Se tuvo en cuenta el epígrafe 201.05.1 del Manual de carreteras y las Normas de drenaje vial dónde se indica que como norma general el tiempo de concentración no debe ser menor a 10 minutos.

Los caudales obtenidos para cada una de las cuencas son los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N°42. **CAUDALES OBTENIDOS PARA CADA OBRA DE DRENAJE**

		Qp (m3/s) para T T (años)					
ID	**PK Aprox**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**150**
2101	0+105	0,36	0,41	0,48	0,55	0,62	0,67
2102	0+345	0,26	0,29	0,35	0,39	0,44	0,96
2102	0+425	0,26	0,29	0,35	0,39	0,44	0,96
2103	0+615	0,70	0,80	0,94	1,07	1,21	1,31
2104	0+900	29,21	37,21	50,15	62,19	76,69	86,26
2104	0+950	142,59	181,69	244,85	303,61	374,41	421,14
2105	1+925	3,19	3,62	4,27	4,85	5,50	5,92
2106	2+465	2,14	2,43	2,87	3,26	3,69	3,98
2107	2+925	9,64	10,93	12,91	14,64	16,60	17,86

		Qp (m3/s) para T T (años)					
ID	**PK Aprox**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**150**
2108	3+807	4,21	4,78	5,64	6,40	7,25	7,81
2109	4+142	18,68	23,15	30,29	36,77	44,33	49,29
2109	4+605	16,99	21,04	27,54	33,43	40,30	44,81
2110	4+935	1,49	1,68	1,99	2,26	2,56	2,75
2111	5+725	1,68	1,90	2,25	2,55	2,89	3,11
2111	5+895	1,68	1,90	2,25	2,55	2,89	3,11
2111	6+127	3,36	3,81	4,50	5,10	5,78	6,22
2111	6+240	1,68	1,90	2,25	2,55	2,89	3,11
2112	7+200	1,50	1,70	2,01	2,28	2,59	2,78
2113	7+715	2,41	2,74	3,23	3,67	4,16	4,47
2114	8+055	59,05	76,50	104,80	130,85	161,30	181,50
2114	8+100	59,05	76,50	104,80	130,85	161,30	181,50
2115	8+817	2,88	3,27	3,86	4,38	4,96	5,34
2115	8+897	5,76	6,54	7,72	8,75	9,93	10,68
2116	9+435	4,11	4,67	5,51	6,25	7,09	7,63
2117	10+690	57,96	72,34	95,27	115,85	139,65	155,13
2117	10+718	21,44	26,76	35,24	42,85	51,65	57,38
2118	11+890	1,01	1,14	1,35	1,53	1,73	1,87
2118	12+110	1,51	1,71	2,02	2,29	2,60	2,80
2119	12+610	4,70	5,33	6,29	7,14	8,09	8,71
2120	13+158	3,17	3,60	4,25	4,82	5,46	5,88
2120	13+565	1,59	1,80	2,12	2,41	2,73	2,94
2121	14+492	2,48	2,82	3,32	3,77	4,28	4,60
2122	16+480	11,87	13,46	15,89	18,02	20,44	22,00
2123	18+260	8,12	9,20	10,87	12,33	13,98	15,04
2124	18+960	6,38	7,23	8,54	9,69	10,98	11,82
2125	21+238	12,85	14,57	17,21	19,51	22,13	23,81
2126	23+278	8,37	10,24	13,22	15,91	19,02	21,06
2127	24+348	8,80	9,98	11,79	13,37	15,16	16,31
2128	25+450	2,43	2,75	3,25	3,68	4,18	4,50
2128	25+970	4,85	5,50	6,50	7,37	8,35	8,99
2129	28+645	32,39	39,68	51,25	61,69	73,79	81,72
2128	25+970	4,85	5,50	6,50	7,37	8,35	8,99

Los períodos de retorno considerados para el cálculo de los caudales de llegada al tramo del Proyecto son los que usualmente se adoptan para estudios de obras similares en función de la importancia de cada tipo de obra, siendo ellos:

- Obras de drenaje superficial: 5 años a 10 años.
- Alcantarillas Tubulares y celulares con sección útil <1,75 m2: 25 años a 50 años.
- Alcantarillas Tubulares y celulares con sección útil >1,75 m2: 50 años a 100 años.
- Puentes de Hº Aº: 100 años a 150 años.

En cuanto al diseño de las obras de drenaje se tuvieron en cuenta, además de los periodos de retorno indicados, los siguientes criterios.

a) Drenaje transversal

- Se asume que las alcantarillas operan como un canal, empleando la fórmula de Manning y teniendo en cuenta las exigencias del flujo crítico. Se aclara que estas también pueden funcionar como orificios hasta un cierto nivel de aguas en la entrada, aumentando su capacidad de escurrimiento.
- La corriente debe cruzar la carretera en la primera oportunidad, ya que se evita de esta manera posibles derrumbes y deslizamientos por llevar la corriente paralela al pie del terraplén y aguas arriba de él.
- Si la oblicuidad del canal con respecto a lo normal al eje de la carretera es pequeña, conviene hacer la alcantarilla normal al eje y si es grande, conviene reducirla. No hay disminuciones importantes de costos cuando de reduce una oblicuidad moderada.
- La mayoría de las alcantarillas se coloca siguiendo la pendiente natural del cauce, sin embargo, en ciertos casos puede resultar aconsejable alterar la situación existente.

b) Drenaje longitudinal

- Los caudales de diseño para el drenaje de plataforma, se estimaron mediante el método racional, adoptándose un tiempo de concentración mínimo de 10 minutos.
- Con el fin de facilitar el ingreso de las aguas de escorrentía superficial que discurren sobre la superficie y facilitar su orientación hacia las cunetas, se ha considerado una pendiente mínima del 2% en el sentido transversal de la plataforma de la carretera en todos sus tramos.
- La pendiente longitudinal de la cuneta tiende a adoptar la pendiente del trazo, en lugares donde la pendiente es inferior al 3% la cuneta propuesta fue sin revestir y en lugares donde la pendiente es superior al 3% se propuso revestir con concreto.
- La geometría de la cuneta está definida por los siguientes parámetros geométricos:

  - Talud interior y exterior: 2:3 (V:H)
  - Profundidad de la cuneta desde el SAP: 0,8 m.
  - Ancho superficial: 2,4 m.

Seguidamente se comparó los caudales máximos (Qhidrológico) y los caudales obtenidos de la sección hidráulica establecida en los criterios de diseños (Qhidráulico). Se comprobó que la capacidad hidráulica de la cuneta sea superior a la descarga máxima de las cuencas aportantes.

c) Puentes

Para los puentes de hormigón armado se adoptó una tormenta de 100 años de periodo de retorno para su diseño, y una tormenta de 150 años de recurrencia para su verificación, es decir consideró la importancia de la obra a ser implementada en el curso de agua.

La luz del puente debe ser la más óptima, desde el punto de vista hidráulico, geotécnico y de diseño vial; es decir, debe ser tal, que el curso del río no afecte su estabilidad y a su vez el puente no produzca cambios morfológicos en el curso natural. Los aspectos que se consideraron fueron:

- Estabilidad fluvial del tramo del río comprometido.
- Característica topográfica de los terrenos y forma de los cauces.
- Cobertura vegetal existente.
- Características geológicas o singulares.
- Obras de drenaje existentes aguas arriba y abajo de la obra en objeto.
- Se consideró la evaluación granulométrica de los resultados de las muestras de Geotecnia con fines de la evaluación de socavación.

Los cálculos de dimensionamiento hidráulico se realizaron mediante la herramienta hidroinformática HEC-RAS v.5.0.3 donde se elaboró el modelo unidimensional (1D) para los casos donde se aprecia un encauzamiento definido y un modelo bidimensional (2D) en los casos donde exista la presencia de llanuras de inundación muy amplias y cauces con curvatura moderada o anastomosados. El proceso de modelamiento se resume en las siguientes etapas:

- Ingreso de las secciones transversales en el caso de modelamiento unidimensional o ingreso del modelo digital de terreno en caso de modelamiento bidimensional.
- Ingreso de las rugosidades en el cauce principal y llanuras de inundación. Ingreso de la geometría del puente.
- Ingreso de las caudales de diseño y condiciones de contorno.
- Ingreso de los parámetros de cómputo.

A partir de las consideraciones planteadas se procedió a simular los puentes identificados para evaluar el comportamiento hidráulico con los caudales de diseño para un tiempo de retorno de 100 años para diseño y 150 años para verificación.

El Manual de Carreteras de Paraguay, Norma para estructuras y Puentes, Tomo 4 – Volumen I establece que, para la etapa de diseño de puentes y defensas de ribera, la revancha mínima asociada a la cota de aguas máximas para el periodo de retorno de diseño (Tr 100 años) debe ser 1,0m y para la verificación hidráulica de Puentes se considera que la revancha asociada a la cota de aguas máximas para el periodo de retorno (Tr 150 años) puede reducirse a 0,30 m.

Cabe resaltar que para los modelos bidimensionales en los que no haya una marcada diferencia entre el caudal para el periodo de retorno de 100 años y para el caudal de periodo de retorno de 150 años, se han obtenido los resultados con la modelación correspondiente al caudal de 100 años de periodo de retorno. Asimismo, los modelos bidimensionales actuales no permiten el ingreso de estructuras como puentes, por lo que trabajó previamente la topografía para que pueda representar la situación proyectada de la manera más fiel posible.

6.5. Conclusiones y Recomendaciones

El Tramo Abai - Taruma - Tuna está sujeto a un alto riesgo por inundación el cual es causado por lluvias intensas en periodos cortos de tiempo. En el Paso 2 de Clasificación se determinó como de **Riesgo Alto** lo que supuso pasar al Paso 3.

Para la Evaluación Cualitativa Simplificada de Riesgo (Narrativa de Riesgo) se han recopilado y analizado todos los estudios, documentos y consideraciones de diseño existentes, además de la información sobre la capacidad de adaptación del proyecto y de las comunidades.

De acuerdo al análisis realizado se identificaron los siguientes puntos:

- No se ha realizado un estudio de riesgo previo con respecto a la Amenaza de Recurrencia de Lluvia. Si bien se encuentran disponibles estudios hidrológicos e hidráulicos, los mismos no consideran los procesos del cambio climático.

- Se han realizado estudios de caracterización de la geología local. Estudios geológicos y geotécnicos con ensayos de laboratorio para caracterizar las propiedades mecánicas, físicas y químicas de los materiales.

- No consideró el componente de cambio climático en los estudios realizados

- Los estudios hidráulicos e hidrológicos realizados para establecer los caudales de diseño se basaron en datos meteorológicos oficiales (Estación meteorológica de Villarrica).

- Se identificó el área del cruce del Arroyo Capiibary en la zona de Capiitindy (km 8+050) como un punto de recurrentes inundaciones y crecidas. Para este punto se han propuesto actuaciones para mejorar las condiciones de drenaje y facilitar la circulación por el Tramo Abaí – Tarumá – Tuna a través de la construcción de un puente con aliviadero.

- Los elementos de drenaje y adecuación de los existentes serán las principales actuaciones a realizar, además de hacer énfasis en que un adecuado mantenimiento de los elementos de drenaje es fundamental para evitar el deterioro del camino por causa de fuertes lluvias (Amenaza identificada).

Recomendaciones

- Se recomienda que se incluyan escenarios considerando el efecto del cambio climático y se verifique el adecuado funcionamiento de la infraestructura en estos nuevos escenarios.

- Se recomienda llevar a cabo un estudio con mayor nivel de detalle para la eventual implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) y un Plan de Atención de Emergencias (PAE). Es importante tener conocimiento sobre los actores involucrados en casos de emergencias y sus capacidades, para poder entender las limitaciones de un proyecto en materia de riesgo de desastres y cambio climático durante su construcción y operación.

- Se recomienda avanzar al Paso 4 y proseguir con el Análisis Cualitativo completo que permita la identificación de potenciales modos de fallo de la infraestructura, además de la inclusión de escenarios tendenciales y el valor estimado de los caudales para distintos periodos de retorno teniendo en cuenta el efecto del Cambio Climático.

SEGUNDA PARTE: PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) describe las medidas y acciones de mitigación y mejora del desempeño destinadas a abordar los riesgos e impactos ambientales y sociales que se hayan identificado en el AAS del subproyecto y asegura el cumplimiento con las NDAS aplicables del Banco. Estas medidas y acciones demostrarán la aplicación de la jerarquía de mitigación, a través de la cual se busca, en orden de preferencia y prioridad, (i) evitar impactos; (ii) minimizar los impactos inevitables; (iii) compensar los impactos residuales significativos.

El PGAS describe además los requerimientos de seguimiento y establece el marco para su aplicación. También describe la organización institucional, y la formación de capacidad necesaria para llevar a cabo las medidas requeridas de mitigación y refuerzo y establecer los programas de seguimiento necesarios.

El PGAS detalla el proceso de consulta pública y difusión de información, y describe mecanismos para obtención de retroinformación y aplicación de medidas correctivas. Asimismo, indica los costos estimados de estas actividades, define los indicadores, sus metas y las herramientas de control para la implementación de los planes de acción específicos, costos y cronogramas de implementación.

A continuación, se establece el contenido indicativo para un PGAS el cual se ajustará para los requisitos específicos de cada subproyecto:

Este documento pretende contribuir a la eficiente implementación de los Proyectos a través de:

- la consideración adecuada de los posibles impactos ambientales y sociales;
- la incorporación de medidas de mitigación para evitar o minimizar impactos socio-ambientales negativos tanto durante las obras como en la operación;
- la potenciación de los impactos positivos del proyecto;
- el adecuado seguimiento y monitoreo de la implementación de los aspectos ambientales y sociales durante la ejecución;
- la definición de responsabilidades institucionales referente al cumplimiento de las medidas de prevención y control ambiental, durante la etapa de ejecución;

- el fomento de la participación ciudadana y del acceso a la información;

2. OBJETIVOS

El PGAS mediante Planes y Programas tiene como objetivo asegurar que se tomen en cuenta todas las medidas y acciones que minimicen, mitiguen o compensen los Impactos ambientales y sociales identificados en el presente AAS. Al mismo tiempo que se asegura que se dé cumplimiento a lo dispuesto en las Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) del Banco Interamericano de Desarrollo.

3. ALCANCE Y CONTENIDO

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) ha estructurado: i). Programas de Mitigación de Impactos Directos; ii). Programas de Mitigación o Compensación de Impactos Indirectos; y iii). Programa de Monitoreo Socioambiental.

A continuación, se desarrollan los Planes y Programas a ser implementados, en cumplimiento a la normativa Regional, Nacional y local y las NDAS del Banco.

Tabla N° 43. **PLANES Y PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL – PGAS**

PLANES O PROGRAMAS	RESPONSABLE	NDAS
1. PMAS (PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL) BASADO EN LAS ETAG		
1.1 Medio Abiótico		
Manejo de Campamentos e Instalaciones Temporales	Contratista de obra	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación.
Manejo de Residuos y de Materiales de Construcción	Contratista de obra	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación.
Manejo del Aseo de la Obra (Orden y Limpieza)	Contratista de obra	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación.
Manejo de Residuos Líquidos, Combustibles, Aceites y Sustancias Químicas.	Contratista de obra	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación.
Manejo de Aguas Superficiales	- ETAG: Contratis-ta de obra	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación. NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión

PLANES O PROGRAMAS	RESPONSABLE	NDAS
		sostenible de recursos naturales vivos.
Manejo de Maquinaria, Equipos y Transporte	Contratista de obra	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación.
Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido	Contratista de obra	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación.
Manejo de Movimiento de Suelos (Excavaciones y Rellenos)	Contratista de obra	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación.
Plan de recuperación de áreas degradadas	Contratista de obra	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación. NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos.
Plan de cierre de obras	Contratista de obra	NDAS 2: Trabajo y Condiciones Laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación.
1.2 Medio biótico		
Medidas de manejo de la vegetación	Contratista de obra	NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos.
Compensación forestal (para área urbana y rural)	Contratista de obra	NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos.
Plan de Manejo de árboles no afectados por la obra	Contratista de obra	NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos.
Manejo de Fauna Silvestre y Doméstica;	Contratista de obra	NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos.
1.3 Seguridad, higiene y salud ocupacional		

PLANES O PROGRAMAS	RESPONSABLE	NDAS
Programa de Seguridad y Salud Ocupacional	Contratista de obra	NDAS 2: Trabajo y Condiciones Laborales
Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tránsito	Contratista de obra	NDAS 2: Trabajo y Condiciones Laborales NDAS 4: Seguridad y salud de la comunidad. NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos.
1.4 Contingencias y Emergencias		
Plan de Contingencia	Contratista de obra	NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales. NDAS 4: Seguridad y salud de la comunidad.
1.5 Aspectos sociales		
Restitución o reposición de Bienes Afectados (Públicos y privados)	Contratista de obra	NDAS 4: Seguridad y salud de la comunidad.
Vinculación de Mano de Obra	Contratista de obra	NDAS 9: Igualdad de Género.
Manejo de Redes de Servicio Público	Contratista de obra	NDAS 4: Seguridad y salud de la comunidad.
Programa de Capacitación de personal de obra y suministro de elementos de trabajo	Contratista de obra	NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales. NDAS 4: Seguridad y salud de la comunidad. NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos. NDAS 9: Igualdad de Género. NDAS 10: Participación de las Partes interesadas y divulgación de información.
2. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO	MOPC Consultoría de Diseño Contratista de Obras	NDAS 4: Seguridad y salud de la comunidad.
3. PLAN DE ACCIÓN PARA LA BIODIVERSIDAD ***-Programa de Protección a la Fauna Silvestre***	MOPC Consultoras externas (Según defina OE) Contratista de Obras	NDAS 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos.

PLANES O PROGRAMAS	RESPONSABLE	NDAS
-Programa de Manejo y compensación Forestal ***-Programa de Servicios Ambientales*** ***-Propuesta para el Desarrollo de un Modelo Predictivo para la evaluación del Impacto indirecto de la deforestación asociada a un proyecto vial***		
4. PLAN DE GESTIÓN SOCIAL ***-Programa de Comunicación*** ***-Plan Integral de Seguridad Vial para Comunidades rurales e indígena*** ***-Programa de Capacitación y sensibilización y sensibilización para la igualdad de derechos*** ***-Plan de afectación de activos y restitución de medios de vida*** ***-Programa de Fortalecimiento a Gobiernos locales en Educación Vial***	Contratista de Obras	NDAS 4: Seguridad y salud de la comunidad. NDAS 9: Igualdad de Género. NDAS 10: Participación de las Partes interesadas y divulgación de información.

3.1. Plan de Manejo Ambiental y Social (PMAS) – Etapa de Construcción

3.1.1. Justificación

El PMAS, constituye una herramienta de gestión, que permitirá adoptar las medidas preventivas y correctivas necesarias, para que todas las obras sean ejecutadas con los debidos recaudos ambientales y sociales, necesarios para el buen manejo de los elementos componentes del medio biofísico y socioeconómico cultural, durante la etapa de construcción del Proyecto.

Este PMAS se basa en el requisito del MOPC que, como parte de los documentos de contrato de obras, incorpora las ETAG (Especificaciones Técnicas Ambientales Generales) para obras viales, que establece la necesidad de contar con un Plan de Acción Socioambiental (PASA) que deberá ser preparado por el Contratista de obras y que corresponde a la metodología que implementará para minimizar los impactos negativos identificados en el AAS.

3.1.2. Objetivos

Establecer las acciones preventivas y/o correctivas de impactos ambientales negativos a ser implementadas por el Contratista, para

cumplir con las Especificaciones Técnicas Ambientales del Proyecto, la Legislación Ambiental y la Licencia Ambiental del Proyecto.

3.1.3. Descripción Técnica

Este Plan deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Legislación socioambiental nacional vigente en Paraguay.

De acuerdo a la Resolución MOPC N°731/23 "Por la cual se aprueba las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) para obras viales del MOPC", las acciones del Contratista en la etapa de construcción se deben basar en los lineamientos establecidos en el citado documento y para el cumplimiento de ello se presenta el presente PMAS que debe tener los siguientes componentes:

Tabla N°44. **PLAN DE MANEJO SOCIOAMBIENTAL (PMAS)– ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

COMPONENTES
GESTIÓN AMBIENTAL DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN
A. MEDIO ABIÓTICO
A.1 Manejo de Campamentos e Instalaciones Temporales
A.2 Manejo de Residuos y de Materiales de construcción
A.3 Manejo del Aseo de la Obra (Orden y Limpieza)
A.4 Manejo de Residuos Líquidos, Combustibles, Aceites y Sustancias Químicas
A.5 Manejo de Aguas Superficiales.
A.6 Manejo de Maquinaria, Equipos y Transporte
A.7 Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido
A.8 Manejo de Movimiento de Suelos (Excavaciones y Rellenos)
A.9 Plan de recuperación de áreas degradadas
B. MEDIO BIÓTICO
B.1 Medidas de Manejo de la Vegetación
B.2 Compensación forestal (para área urbana y rural
B.3 Plan de Manejo de árboles no afectados por la obra
B.4 Manejo de Fauna Silvestre y Doméstica
C. SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL
C. 1 Programa de Seguridad y Salud Ocupacional
C. 2 Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tránsito
D. PLAN DE CONTINGENCIA Y EMERGENCIAS
D.1 Plan de Contingencia
E. ASPECTOS SOCIALES

COMPONENTES
E.1 Restitución o reposición de Bienes Afectados (Públicos y privados)
E.2 Vinculación de Mano de Obra
E.3 Manejo de Redes de Servicio Público
E.4. Capacitación de personal de Obra y Suministro de Elementos de Trabajo

Los lineamientos de estos componentes se encuentran explayados en las ETAG, documento contractual para los Contratistas que deberán cumplir en la etapa de construcción. El documento fue aprobado por Resolución MOPC N° 731/2023 y su cumplimiento es de carácter obligatorio.

Los Lineamientos generales se incluyen a continuación:

COMPONENTE
A.1 Manejo de Campamentos e Instalaciones Temporales
Justificación Este Programa, conjuntamente con las acciones establecidas en las ETAGs contractual, se fundamenta en un conjunto de medidas requeridas para la construcción y operación de campamentos e instalaciones temporales necesarias para las labores de construcción del proyecto. Es indispensable que la contratista adecue un área o sitio de campamento y obradores, cercano a la obra y que pueda cumplir con las siguientes características, además de las indicadas en las especificaciones técnicas de obra: • Contar con la autorización de la Municipalidad del municipio donde se ubica el campamento obrador; • El área debe contar con espacios para maniobrabilidad de los vehículos de dos o más ejes; • Suficiente capacidad de servicios públicos para abastecer los requerimientos de la obra y del personal que allí permanezca; • Evitar zonas de alta sensibilidad social (próximo a escuelas, centros de salud, etc.) y ambiental; y • Que ofrezca posibilidades de implementar medidas de seguridad y control de acceso las 24 horas.
Objetivos • *Dar pautas y recomendaciones de manejo a seguir para la ubicación de campamentos, obradores y otras estructuras provisionales que se requieran para la administración, almacenamiento de materiales, equipos y alojamiento temporal del personal durante la construcción, en los sitios donde se ocasionen la menor afectación al paisaje y la cotidianidad de los habitantes de las zonas aledañas.* • *Garantizar que el campamento cuente con conexiones a los servicios públicos principales como son: agua, luz y teléfono, asimismo que se encuentre relativamente cercana a las zonas de construcción de la nueva variante a intervenir, con el fin de minimizar recorridos de materiales e insumos entre este sitio y los frentes de trabajo.* • *Garantizar que el sitio destinado al campamento no presente pasivos ambientales de ningún tipo (como, por ejemplo, contaminación del suelo, o del subsuelo, por antiguos derrames de líquidos contaminantes o por enterramiento de residuos sólidos o tanques de combustible). Previamente a la instalación del campamento, la contratista realizará un estudio de identificación y evaluación de pasivos*

COMPONENTE
ambientales del predio, preparará un informe y lo presentará oportunamente a las autoridades municipales. • *Garantizar condiciones sanitarias adecuadas para el personal y trabajadores que permanezcan en campamentos y obradores.* **Lineamientos Generales** • El contratista, deberá localizar los campamentos teniendo en cuenta las siguientes especificaciones: • Distancia mínima a áreas pobladas, centros educativos, hospitales, iglesias y en general cualquier infraestructura social: – Zonas urbanas: como mínimo 200 metros de centros educativos yhospitales; – Zonas periurbanas: distancia de 1.000 metros; – Zonas rurales: la distancia será 2.000 metros" • No podrá localizarse en áreas ambientalmente sensibles como lugares de anidación de fauna, corredores de fauna, nacientes de agua, parques naturales. • Deberá estar retirado de corrientes de agua por lo menos 50 metros. Ver Ley de Recursos Hídricos. • No deberá localizarse en áreas arqueológicas y de patrimonio histórico • Se evitarán áreas boscosas • Contar con la autorización de la Municipalidad del municipio donde se ubica el campamento obrador • Se debe disponer de la Declaración de Impacto Ambiental (Si se prevé la instalación de expendios de combustibles y plantas industriales), un Plan de Contingencias, el Reglamento de higiene y seguridad industrial y los documentos exigidos por la Fiscalización • Los campamentos en zonas próximas a bosques deberán estar rodeados por una faja perimetral limpia de 10 m. • Los permisos y trámites respectivos para las conexiones de agua potable y vertimiento al sistema de alcantarillado (de existir) del campamento, serán adelantados con las autoridades competentes. • Carácterísticas del campamento: tener buena iluminación, contar con vigilancia y alambrado perimetral. Contar con oficina de atención a reclamos. Instalaciones mínimas necesarias que aseguren el bienestar de los trabajadores • El campamento deberá contar con suficientes servicios sanitarios e instalacioens destinadas al aseo personal y para atender las necesidades del personal en el frente de obra, se deberán utilizar baños químicos móviles temporales. Todo estoconforme a lo establecido en el Decreto 14.390/92 - Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo. • Una sección de enfermería para primeros auxilios deberá estar dispuesta en el campamento • Debe existir un plan de contingencia o emergencias desarrollado por el Contratista indentificando en un plano las rutas de evacuación y puntos de encuentro • Gestión de Residuos Sólidos en las instalaciones del campamento • Es necesario desarrollar un procedimiento para mantener e implementar el orden, aseo y limpieza en el área de campamentos y zonas de obras • Está prohibido el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en el campamento si no se posee la infraestructura • Si el campamento tiene almacenamiento temporal de materiales se debe tener en cuenta que todo insumo que genere material particulado debe permanecer totalmente cubierto. • Seleccionar un sitio apropiado para la instalación de las plantas de trituración, asfalto y concreto, considerando la dirección de los vientos y que no se encuentre próximo a centros poblados para evitar la afectación a viviendas

COMPONENTE
• Durante el proceso de lavado de los agregados se generan residuos líquidos que deberán conducirse mediante canales perimetrales hacia lagunas de sedimentación • Los vehículos destinados al transporte de material fino serán cubiertos con carpas con el fin de evitar arrastre de partículas por acción del viento. • Se deberá realizar un monitoreo permanente al componente atmosférico, por medio de mediciones in situ durante la operación de la planta de concreto, asfalto y/o triturados • En las vías desprovistas de capa de rodadura durante épocas de tiempo seco se deberá realizar humedecimiento periódico • Se deberá contar con señalización interna • Realización de capacitaciones dirigidas a todo el personal en cuanto al uso de EPIs

COMPONENTE
A.2 Manejo de Residuos y de Materiales de Construcción
Justificación El manejo adecuado de los residuos y materiales de construcción es fundamental para mitigar los impactos ambientales y sociales asociados con las actividades de construcción. Estos residuos pueden generar contaminación del suelo, agua y aire, y contribuir a la degradación del paisaje. La correcta gestión de los residuos de construcción también contribuye a la eficiencia en el uso de recursos y al cumplimiento de las normativas ambientales vigentes.
Objetivos *•Prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales que se generen por el manejo de los materiales y residuos de la construcción.* *• Clasificar y caracterizar los residuos sólidos generados en obras públicas.* *• Ejecutar técnicas de reciclaje y reutilización de los materiales removidos.* *• Ejecutar separación de materiales y/o residuos de demolición que sean considerados residuos peligrosos, procediendo a gestionarlos en concordancia con la legislación vigente.* *• Cumplir la legislación ambiental vigente.*
Lineamientos generales • Los residuos de la construcción civil deberán ser clasificados en cuatro clases: Clase A: Son los residuos generados en obra que puedan ser reutilizables o reciclables como agregados, provenientes de terraplenes o excavaciones, rocas y concretos Clase B: Son residuos reciclables para otros usos, tales como; embalajes vacíos, plásticos, papel, cartón, maderas, metales, vidrios, cables, etc. Clase C: Son los residuos para los cuales no fueron desarrollados tecnologías o aplicaciones económicamente viables que permitan su reciclaje y/o recuperación. Clase D: Son residuos peligrosos producidos en el proceso de construcción o demolición (Asfalto, solvente, pinturas, aceites) " • Una vez generado el escombro, separar y clasificar, con el fin de reutilizar el material apto y retirar el sobrante en la obra, mantener cubierto el material acopiado. • Adecuar un sitio para almacenamiento temporal que no interfiera con tránsito vehicular o peatonal • Se deben recoger los materiales resultantes de las demoliciones y una vez que termine la actividad

COMPONENTE
A.2 Manejo de Residuos y de Materiales de Construcción
• El escombro generado debe ser transportado a sitios habilitados y autorizados • Los volúmenes de escombros no superiores a 5 m3, podrán almacenarse en contenedores móviles, para luego ser transportados a los sitios de disposición final autorizados. • En las zonas verdes o en las zonas próximas a cursos de agua se prohíbe depositar escombros de forma temporal o permanente. • El espacio afectado por la disposición temporal de residuos se deberá recuperar y restaurar una vez finalice la obra de acuerdo con su uso • La colecta interna y externa de los residuos en obra debe ser con la frecuencia necesaria y definida • Los vehículos que se utilizarán para transportar los escombros no deben ser llenados por encima de su capacidad • Los camiones volquetes deben contar con identificación en las puertas laterales que acredite el contrato al que pertenecen • El escombro podrá utilizarse en la obra, con previa autorización de la Fiscalización y el MOPC • Como disposición de los escombros se podrá entregar a las Municipalidades directamente beneficiadas con la implantación del proyecto. Se puede efectuar convenios para utilizar vertederos municipales (en caso de existir) • La Contratista deberá indicar y señalizar los sitios de almacenamiento temporal de residuos, de acopio de materiales, etc., previa autorización de la Fiscalización • Se consideran materiales de construcción a los productos pétreos explotados en canteras, como agregados en la fabricación de piezas de concreto, morteros, pavimentos, obras de tierra y otros productos similares. También, para los mismos efectos, son materiales de construcción, los materiales de arrastre tales como arenas, gravas, etc., además de los materiales manufacturados.

COMPONENTE
A.3 Manejo del Aseo de la Obra (Orden y Limpieza)
Justificación El mantenimiento del orden y la limpieza en el frente de obra es fundamental para garantizar un ambiente de trabajo seguro, saludable y eficiente. Un sitio de construcción desorganizado puede generar riesgos de accidentes, afectar la salud de los trabajadores y causar impactos ambientales negativos, como la contaminación del suelo y cuerpos de agua debido a la dispersión inadecuada de residuos. Asimismo, la correcta gestión del aseo en la obra contribuye a la imagen y reputación del proyecto ante la comunidad y las autoridades.
Objetivos • *Prevenir y/o disminuir el deterioro ambiental mediante la ejecución de un adecuado manejo, transporte y disposición de los diferentes tipos de residuos sólidos generados durante el proceso constructivo del proyecto.* • *Implementar metodologías para manejar los residuos sólidos comunes, reciclables* • *y especiales provenientes de los campamentos temporales, talleres, oficinas y frentes de trabajo generadas durante las actividades, de acuerdo con las normas legales vigentes.* • *Conservar la obra y los alrededores en condiciones de orden y limpieza*
Lineamientos generales

COMPONENTE
A.3 Manejo del Aseo de la Obra (Orden y Limpieza)
• La educación ambiental dirigida a los trabajadores del proyecto brindara información acerca del correcto manejo y disposición de las basuras y de los residuos sólidos comunes y especiales • Se deberá disponer de Brigadas de Orden Aseo y Limpieza, dedicada a las labores de orden y limpieza del área común del campamento y de la obra • En los Campamentos, los materiales que se recojan se dispondrán en basureros o contenedores • Por ningún motivo debe presentarse acumulación de residuos u otros desechos domésticos en lugares públicos • Terminados los trabajos, los sitios deberán encontrarse en condiciones de limpieza y libres de cualquier tipo de material de desecho

COMPONENTE
A.4 Manejo de Residuos Líquidos, Combustibles, Aceites y Sustancias Químicas
Justificación La implementación de un plan integral para la gestión de estos residuos asegura la sostenibilidad del proyecto y previene riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores y la comunidad circundante.
Objetivo *Especificar medidas de manejo y disposición a seguir, a fin de prevenir, controlar o mitigar el deterioro ambiental que genere la recolección y evacuación inadecuada de residuos líquidos (aguas residuales, domestica e industriales) y sustancias químicas (combustibles, aceites y grasas) que se producen en la construcción de las obras viales.*
Lineamientos generales • En campamentos, de ser ubicados en áreas urbanas que cuentan con sistema de alcantarillado sanitario, las aguas residuales domésticas deben verterse al sistema de alcantarillado público • En campamentos ubicados en zonas donde no se dispone del sistema de alcantarillado sanitario, se deberán construir sistemas de desagüe • Por ningún motivo se verterán aguas crudas sin tratamiento en los cuerpos de agua (lagos, lagunas, esteros, etc.), cursos de agua (ríos, arroyos, canales, etc.) o a campo abierto • El manejo que se le dará a las aguas residuales domésticas estará compuesto, como mínimo, por una trampa de grasas • Una de las medidas complementarias para mejorar la eficiencia de las cámaras sépticas es la incorporación de un filtro biológico anaeróbico de flujo horizontal • Una vez finalizada la obra y ya no se tenga previsto utilizar los sistemas instalados, se debe realizar el desagote y sellado del sistema por una empresa habilitada • Las aguas industriales se generan principalmente en las zonas de talleres y plantas procesadoras de materiales, el manejo de estas aguas residuales deberá tratarse a través de una trampa de grasas y un sedimentador • El piso en áreas donde se almacenen combustibles y lubricantes, así como en sitios donde se realice reparación de maquinaria y equipo que necesite lubricantes o combustibles debe ser de concreto o material impermeable • No se podrán verter aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua, ni disponerlos directamente sobre el suelo.

COMPONENTE
A.4 Manejo de Residuos Líquidos, Combustibles, Aceites y Sustancias Químicas
• El exceso de lodos en la planta de tratamiento, pozos sépticos, serán entregados a un tercero autorizado para su tratamiento y disposición final • Se deberá verificar el taponamiento y obstrucciones en canales de recolección mediante recorridos e inspección visual • Los residuos líquidos serán manejados en los campamentos, obradores y en general en los frentes de obra. Los acopios en los frentes de obra, si aplica, deberán provisoriamente ser ubicados en áreas seguras • El manejo de los combustibles se hará en el área de expendio de combustible conformado según las reglas técnicas del emblema a ser utilizado • En caso de requerirse abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipos en el frente de obra, éste se realizará mediante la utilización de camiones cisterna, que cumplan con las normas para transporte de sustancias peligrosas • Si hay derrames accidentales sobre el suelo se deberá notificar de inmediato a la Fiscalización y se procederá a tomar medidas para contener • Para volúmenes pequeños derramados pueden recogerse con materiales sintéticos absorbentes u otros, como, trapos, aserrín, arena • El almacenamiento de combustibles será en los tanques de expendios de combustibles construido por el Contratista en el campamento – obrador, con todos los elementos de seguridad, • El contratista debe contar con un inventario de los productos químicos • Todos los productos químicos deberán llevar una etiqueta para facilitar la información esencial sobre su clasificación • Será obligatorio que en la obra se tengan las fichas técnicas de seguridad de los productos químicos

COMPONENTE
A.5 Manejo de aguas superficiales
Justificación El manejo adecuado de las aguas superficiales es clave para prevenir problemas como erosión, anegamientos, afectación a cuerpos de agua y deterioro de la infraestructura vial. Un plan eficiente de gestión hídrica permite reducir impactos ambientales, garantizar la estabilidad del proyecto y prevenir conflictos con comunidades locales y autoridades ambientales.
Objetivos *• Prevenir y atenuar la afectación de los drenajes receptores de vertimientos, canales o cursos de agua y sistemas de alcantarillado (en zonas urbanas, de existir) por causas atribuibles al desarrollo de las obras.* *• Aplicar las normas y recomendaciones sobre los vertimientos líquidos y calidad de agua.*
Lineamientos generales • Diseño y construcción de sistemas de drenaje adecuados: Se diseñarán y construirán sistemas de drenaje eficientes que permitan evitar la acumulación de agua en las zonas de trabajo, lo cual es crucial para prevenir la erosión del suelo. Un drenaje adecuado asegura que el agua se desplace de manera controlada, sin dañar la infraestructura ni el entorno. • Implementación de barreras de retención de sedimentos: En áreas sensibles, como las cercanas a cuerpos de agua, se instalarán barreras que ayuden a evitar que los

COMPONENTE
A.5 Manejo de aguas superficiales
sedimentos, provenientes de la obra, lleguen a contaminar las fuentes hídricas. Esto es especialmente importante para mantener la calidad del agua y la biodiversidad acuática. • Mantenimiento y limpieza periódica de desagües y alcantarillas: Es esencial realizar un mantenimiento regular de los desagües y alcantarillas para asegurar su correcto funcionamiento. Esto previene que se obstruyan, evitando problemas de inundaciones y la acumulación de agua que podría afectar la obra y los alrededores. • Control de la disposición de residuos y materiales de construcción: Los residuos generados durante la obra, como restos de materiales de construcción, deben ser gestionados adecuadamente para evitar que lleguen a cuerpos de agua. Se implementarán sistemas de disposición y almacenamiento de estos residuos para evitar la contaminación hídrica y garantizar que se sigan las normativas ambientales. • Uso de equipos y prácticas adecuadas para minimizar derrames de aceites y combustibles: Durante las operaciones, se utilizarán equipos diseñados para reducir los riesgos de derrames de aceites y combustibles, sustancias altamente contaminantes para el agua y el suelo. Además, se entrenará al personal en las mejores prácticas para manejar estos materiales de forma segura. • Restauración de zonas intervenidas mediante revegetación y estabilización de suelos: Después de las obras, se llevará a cabo un proceso de restauración de las áreas afectadas, que incluye la revegetación de suelos para prevenir la erosión y mejorar la calidad del terreno. La estabilización de suelos evitará deslizamientos y contribuirá a la recuperación del ecosistema.

COMPONENTE
A.6 Manejo de Maquinaria, Equipos y Transporte
Justificación Este programa consiste en la implementación de medidas que mitiguen el impacto generado por la operación de la maquinaria y equipos (equipo mayor, menor y volquetes) utilizados para ejecutar las obras.
Objetivos *Implementar y aplicar las medidas de manejo para el uso de maquinarias y equipos de construcción, de tal forma que se mantengan en condiciones óptimas para su operación. Con esto se busca que las emisiones de gases, partículas y ruidos generados se encuentren dentro de los valores permisibles por las normas que lo rigen, se minimicen los deterioros de las vías utilizadas para su movilización, las afectaciones del tránsito vehicular y peatonal normal y el riesgo de accidentes que estas actividades puedan producir.*
Lineamientos generales • Al inicio de las obras, el contratista debe entregar a la Fiscalización y/o Supervisión del MOPC el listado y clasificación de los equipos a utilizar, con el fin de establecer las medidas de movilización para cada tipo de maquinaria. Según la clasificación realizada, se determinará si se requiere escoltas, apoyo de banderilleros, coordinación y manejo de tránsito. En coordinación con la Patrulla Caminera y/o

COMPONENTE
A.6 Manejo de Maquinaria, Equipos y Transporte

Policía Municipal de Tránsito del municipio correspondiente, se establecerán los horarios para movilización, restricciones de horarios y medidas para la movilización nocturna.

- La maquinaria y el equipo deben ser desplazados sobre orugas. Los vehículos pesados se desplazarán cumpliendo con las normas dispuestas por la Ley Nacional de Tránsito y Seguridad Vial (N° 5016/2014) y Ordenanzas Municipales de los Municipios afectados por la construcción, esencialmente en lo concerniente a las restricciones de horarios.
- La maquinaria pesada que se transporte desde y hacia el sitio de obra debe seguir reglas estrictas. Se debe avisar a la Fiscalización y/o Supervisión del MOPC con 24 horas de anticipación. La maquinaria no puede movilizarse sin la autorización de la Fiscalización y/o Supervisión del MOPC, la Patrulla Caminera o Policía Municipal de Tránsito del municipio correspondiente.
- Para desplazamiento por zonas urbanas, en ningún momento la velocidad debe superar la permitida por las normativas vigentes. No se deben utilizar vías en zonas residenciales; en lo posible, se emplearán al máximo las vías principales.
- En caso de que las maquinarias, equipos y/o camiones tengan que desplazarse dentro de zonas urbanas o semiurbanas, el contratista coordinará la ruta a seguir y los horarios de circulación con las correspondientes autoridades municipales, evitando circular en las cercanías de zonas sensibles (en donde existan escuelas, hospitales, etc.).
- Se debe colocar un cartel en la parte trasera con información sobre las dimensiones de la carga, tener luces de posición y balizas. Los equipos deben ser fijados con cadenas y fijaciones firmes que impidan el movimiento durante el viaje. El contratista deberá estructurar y aplicar un Registro o Planilla de Movimiento y Traslado de Equipo y Maquinaria, que deberá contar con la aprobación de la Fiscalización y/o Supervisión del MOPC.
- La operación de los equipos de construcción y de maquinaria pesada deberá hacerse de tal manera que causen el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua.
- En un lugar visible deben tener la capacidad de carga, velocidad de operación recomendada y las advertencias de peligros especiales.
- Se debe considerar al momento de realizar el mantenimiento de la maquinaria y vehículos, la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos y el balanceo y la calibración de las llantas.
- En la construcción de las obras, se recomienda al contratista emplear vehículos y maquinaria de modelos recientes, con el objeto de evitar emisiones atmosféricas que sobrepasen los límites permisibles.
- Se debe llevar el registro mensual de la maquinaria y equipo utilizado.El contratista deberá estructurar y diligenciar el Registro o Planilla de Manejo de Equipo y Maquinaria, que debe contar con la aprobación de la Fiscalización y/o Supervisión del MOPC.
- Los vehículos afectados a la obra (incluyendo la maquinaria autopropulsada) deben ser sometidos a una revisión diaria de: luces, frenos, bocina de reversa, certificado de revisión técnico-mecánica, extintor, estado físico de las llantas, etc. Se debe llevar un registro de estas inspecciones. El contratista deberá estructurar y aplicar una Planilla de Revisión de Vehículos en Obra, que debe contar con la aprobación de la Fiscalización y/o Supervisión del MOPC.
- Cuando se adelanten trabajos en horarios nocturnos, no se podrá utilizar equipo que produzca ruido por encima de los niveles sonoros permitidos para la zona, tales como compresores, martillos neumáticos, etc.

COMPONENTE
A.6 Manejo de Maquinaria, Equipos y Transporte
• Los registros del programa de mantenimiento preventivo/correctivo de la maquinaria y equipo empleado en la obra deben estar disponibles en el campamento. • El control de aceites usados generados por la maquinaria, equipos y vehículos empleados en la obra se debe llevar a cabo. • El mantenimiento a la maquinaria debe hacerse en lugares autorizados (cambio de aceite y limpieza de filtros). Se prohíbe la realización de este mantenimiento en el campamento de obra, si no se cuenta con la estructura correspondiente. • En cercanías y vecindad con hospitales, colegios, etc., el ruido continuo que supere el nivel de ruido ambiental, se realizará bajo ciclos de 3 horas continuas (máximo), seguidas de 2 horas de descanso. El núcleo institucional afectado deberá ser notificado previamente del ciclo de ruido adoptado. • Los sitios de estacionamiento de maquinaria deben ser autorizados previamente por la Fiscalización y/o Supervisión del MOPC.

COMPONENTE
A.7 Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido
Justificación Este programa consiste en la implementación de un conjunto de medidas que se requieren paran controlar la generación de emisiones atmosféricas, como son gases y material particulado, al igual que la generación de ruido en la construcción de las obras.
Objetivos *Especificar las medidas a desarrollar para evitar o disminuir los impactos ambientales que se identifican en cada una de las actividades de la construcción que generan emisiones atmosféricas y ruido, a fin de cumplir con las normas ambientales vigentes.*
Lineamientos generales -Control de Ruido • Para el control de ruido, deberán considerarse los parámetros establecidos en la legislación vigente o en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad de los entes financiadores. • De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (2015), se considera que 85 decibelios (dB) durante un máximo de 8 horas es el nivel máximo de exposición sin riesgos. El espacio de tiempo máximo admisible disminuye a medida que aumenta la intensidad del sonido. Por tanto, un ruido que alcance los 100 dB —el nivel producido por un tren subterráneo— únicamente se puede escuchar sin riesgo durante 15 minutos al día. • Si se sobrepasan los niveles de ruido y sonidos molestos señalados, el contratista hará los ajustes y cambios necesarios al proceso de construcción para reducir dichos niveles, de acuerdo a los monitoreos efectuados y la descripción de las actividades realizadas en el momento de la medición. • En caso de reclamos de la población, se deberá proveer equipos de medición de ruido, los cuales serán acompañados y verificados por la Fiscalización y/o Supervisión del MOPC. • Cuando se realicen trabajos en horarios nocturnos, no se podrá utilizar equipo que produzca ruido por encima de los niveles sonoros permitidos para la zona, tales como compresores, martillos neumáticos, etc. Es necesario respetar el horario de

descanso de los empleados y, sobre todo, la consideración a la población vecina, evitando todo trabajo nocturno ruidoso.

- La Fiscalización y/o Supervisión del MOPC se reserva el derecho a prohibir o restringir, durante las horas normales de sueño señaladas, cualquier actividad que produzca un ruido mayor a 45 dB(A).
- En áreas de alta sensibilidad, próximos a instituciones tales como Instituciones Educativas, Centros de Salud, Sanatorios, entre otros, el ruido continúo producido por la maquinaria o equipo que supere el nivel de ruido ambiental, se realizará bajo ciclos de 3 horas continuas (máximo), seguidas de 2 (dos) horas de descanso. El núcleo institucional afectado deberá ser notificado previamente del ciclo de ruido adoptado. Se debe informar a estas instituciones, con 2 días de antelación como mínimo, sobre el desarrollo de estos trabajos y llevar los registros correspondientes.
- En caso de que las maquinarias, equipos y/o camiones tengan que desplazarse dentro de zonas urbanas o semi urbanas, el contratista coordinará la ruta a seguir y los horarios de circulación con las correspondientes autoridades municipales, evitando circular en las cercanías de áreas sensibles.
- Los equipos y maquinarias deberán estar dotados de silenciadores en buenas condiciones de mantenimiento. Cuando se necesite utilizar temporalmente maquinarias que generen ruidos mayores a los 80 dB, se deberá notificar a la población aledaña con una semana de anticipación, indicando el tiempo de trabajo para que tomen medidas preventivas.
- Los compresores y los generadores eléctricos de emergencia deben contar con un sistema de silenciadores y deben estar ubicados a una distancia mayor de 25 m de lugares sensibles detectados en el levantamiento de las Actas de Pre construcción, para caso de zonas urbanas.
- La movilización de las maquinarias pesadas dentro de los campamentos o en lugares habitados se realizará en horas que respeten las horas de sueño de los habitantes (8:00 pm. a 6:00 am.), excepto en lugares donde no existan habitantes. Toda fuente de ruido mayor a los 80 dB debe estar a no menos de 150 m de distancia de asentamientos humanos.
- Los obreros que operen maquinarias (por fuente fija), deberán contar con protectores auditivos para evitar que reciban ruidos mayores a los 68 dB. Por lapsos menores a 15 minutos, el límite máximo permisible será de 100 dB.
- Todos los operadores de vehículos y maquinaria del contratista deben ser capacitados, incluyendo todo lo relativo a minimización de ruido.
- Las voladuras de material pétreo o rocoso solo podrán realizarse en un horario previamente comunicado a las poblaciones afectadas y en horas que no afecten el descanso de ellas.
- A los vehículos y la maquinaria utilizada en la construcción se les realizará mantenimiento preventivo/correctivo con el objeto de minimizar los niveles de ruido, y deben estar disponibles en el campamento.

Lineamientos generales - Control de Emisiones y Gestión de Calidad del Aire

- En áreas urbanas, las vías de acceso de entrada y salida de los frentes de obras se deben mantener limpias y libres de materiales y escombros. El contratista deberá entregar a la Fiscalización y/o Supervisión del MOPC un plano de obra en el que se detallen las vías de entrada y salida de la maquinaria, equipos y vehículos (desde y hacia la obra).
- Para reducir las emisiones de material particulado, las zonas ya afectadas por las obras (sin capa de rodadura) deberán ser regadas, por lo menos 2 veces al día,

COMPONENTE
A.7 Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido
siempre que no afecte las Especificaciones Técnicas de las obras. Se deberá emplear materiales con bajo tenor de limo para evitar la generación de polvo. • Durante la ejecución de las etapas de demolición, excavación y transporte de sobrantes y escombros, en época seca se debe proceder al riego permanente del sector intervenido, con el fin de disminuir la suspensión de material particulado que altere la calidad del aire. Esta medida se debe garantizar con la disponibilidad de camiones tanques con sus respectivos dispositivos que garanticen la aplicación del agua en los sitios de trabajo. • Cuando la distancia de transporte sea superior a un (1) kilómetro y atraviese áreas pobladas, los camiones volquetes deberán estar equipados con coberturas de lona para evitar el polvo y el derrame de sobrantes durante el transporte de los materiales. • La maquinaria y los camiones volquetes no deben superar las velocidades especificadas, con el propósito de minimizar riesgos de accidentes y disminuir las emisiones de partículas. Se deben instalar señales temporales, en cantidad suficiente, en los frentes de obra y en desvíos. • De acuerdo a la Ley N° 5016/14 de Tránsito y Seguridad Vial en su Artículo 69, se señalan los límites máximos de velocidad para casos especiales: los camiones de carga de todo tipo y capacidad, en todos los sitios de la carretera de cualquier característica, en zona rural: 90 km/h y en zona urbana: 40 km/h. • No se permitirá las quemas de residuos de construcción o en zonas de campamentos y obradores en ningún caso. No se podrá utilizar el fuego como método para la eliminación de cualquier material líquido o sólido, esto evitará la contaminación del aire y/o la destrucción de la vegetación circundante. • No se permitirá que las plantas de asfalto o de concreto operen sin los filtros que minimicen la emisión de gases a la atmósfera. • Todos los operadores de vehículos y maquinaria del contratista deben ser objeto de capacitación, que debe incluir todo lo relativo a minimización de emisiones atmosféricas. • Se debe realizar un mantenimiento periódico a los vehículos y a la maquinaria utilizada en la construcción con el fin de minimizar la emisión de partículas y gases de combustión. Los acopios de materiales temporales autorizados en los frentes de obra deben ser protegidos de la acción del viento. En este sentido, se puede utilizar un sistema de humedecimiento o encarpado de acuerdo con el tipo de material. • Se deberá mantener, dentro de lo posible, la franja de dominio con cobertura vegetal, con el fin de evitar la erosión eólica y contaminación del aire. • Los vehículos y motores utilizados deberán estar regulados para disminuir al máximo la emisión de contaminantes al aire, como será el uso de chimeneas con filtro o catalizador de los gases que salen por el tubo de escape del vehículo. Si no se toman medidas preventivas, no se permitirá la operación del vehículo. • Se debe contar con la copia de la habilitación de los vehículos, a fin de dar cumplimiento al programa. Para la obtención de la habilitación es requisito contar con la Inspección Técnica Vehicular aprobada, la misma incluye la verificación de las emisiones contaminantes, a excepción de los vehículos 0 Km.

COMPONENTE
A.8 Manejo de Movimiento de Suelos (Excavaciones y Rellenos)
Justificación

COMPONENTE
A.8 Manejo de Movimiento de Suelos (Excavaciones y Rellenos)
El manejo adecuado de los suelos es crucial para evitar impactos negativos tanto en el entorno natural como en las comunidades cercanas. Las actividades de excavación y relleno son inevitables en proyectos viales, pero si no se gestionan correctamente, pueden generar alteraciones en la topografía, erosión, afectaciones al ecosistema local y la calidad del agua, así como molestias para las poblaciones cercanas. Este programa busca garantizar que el movimiento de suelos se realice con los menores impactos ambientales y sociales posibles.
Objetivos • *Minimizar la alteración de la estructura del suelo y evitar la erosión del terreno durante las actividades de excavación y relleno.* • *Controlar el manejo y disposición de los materiales excavados, buscando su reutilización en el mismo proyecto o su disposición en sitios aprobados.* • *Reducir los impactos negativos en la calidad del agua y el aire causados por el polvo y los sedimentos desplazados.* • *Asegurar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y los estándares de seguridad en el manejo de suelos.*
Lineamientos generales • Implementar medidas de control de erosión, como la instalación de barreras de protección y la siembra de vegetación en áreas donde no se realicen trabajos durante un tiempo prolongado. • Usar técnicas de estabilización del suelo para evitar la escorrentía de agua superficial que transporte sedimentos • Reutilizar el material excavado en áreas de relleno o en otras actividades dentro del proyecto siempre que sea posible, para minimizar la disposición de residuos. • Transportar y disponer los residuos sólidos y materiales excavados de manera controlada en sitios autorizados por las autoridades competentes. • Aplicar agua o productos supresores de polvo sobre las áreas de trabajo y rutas de tránsito para reducir la emisión de polvo. • Utilizar camiones cerrados o cubiertos para el transporte de materiales que generen polvo. • Realizar monitoreos periódicos para verificar la calidad del aire y la calidad del agua en las cercanías de las áreas de trabajo. • Supervisar las áreas de excavación y relleno para asegurar que no se genere erosión o contaminación de suelos y cuerpos de agua. • Proveer capacitación al personal sobre las mejores prácticas para el manejo de suelos, control de erosión, y medidas de seguridad y salud ocupacional durante las actividades de excavación y relleno. • Asegurar que todas las actividades relacionadas con el movimiento de suelos cumplan con la legislación ambiental vigente, así como con los estándares de calidad de aire y agua establecidos.

COMPONENTE
A.9 Plan de Recuperación de áreas degradadas
Justificación Considerando que en los documentos del contrato del MOPC, se establecen, de forma general, que se deberán restaurar las áreas degradadas que hayan sido afectadas por la

COMPONENTE
A.9 Plan de Recuperación de áreas degradadas
construcción de carreteras, tales como las áreas de canteras, campamentos, almacenes, patios de máquinas, plantas de trituración, de reciclado y de asfalto, caminos provisionales (accesos y desvíos), franja de dominio, áreas de préstamos de suelo, y otras instalaciones en que las actividades constructivas hayan alterado el entorno ambiental, sin indicar metodología ni costos directos, y en cumplimiento a las ETAGs, se estructura el presente Programa, a fin de garantizar la recuperación ambiental de las mismas. Todos los procesos de recuperación, con excepción del relativo a los Préstamos de suelo están ampliamente desarrollados como parte del Plan de Manejo Ambiental y Social, por lo que el presente programa es directamente desarrollado para áreas de préstamos de suelo seleccionado necesario para la obra. Las áreas de préstamos de suelo seleccionado, ya en la fase de factibilidad y de proyecto (en etapa de ajustes) son escogidas desde el punto de vista técnico y económico, siendo verificados y confirmados su utilización en la etapa inicial de construcción. La extracción de los materiales de préstamos modifica el paisaje. Considerando el paisaje como un recurso estético y económico intangible, es importante ejecutar medidas que tiendan a compensar esa afectación.
Objetivos • *Establecer pantallas forestales en áreas de préstamos, de manera a atenuar el impacto visual, y compensar la vegetación afectada.* • *Readecuar los taludes, de manera a evitar deslizamientos, o erosiones; e* • *Implementar alambrados perimetrales, con fines de seguridad.*
Lineamientos generales • El contratista debe realizar un estudio de impacto ambiental y un plan de reforestación post extracción. • Identificar especies de flora y fauna a proteger, y delimitar áreas sensibles para evitar su afectación. • Implementar técnicas de control de erosión como la instalación de barreras vivas y la rehabilitación del suelo afectado. • El contratista debe asegurar un manejo adecuado de drenajes y la reubicación de fuentes de agua afectadas. • Construir caminos de acceso adecuados, con mantenimiento regular y técnicas de estabilización del suelo. • Utilizar maquinaria eficiente y bien mantenida, y controlar las emisiones y el ruido. • Implementar un manejo integrado de plagas, evitando el uso excesivo de químicos y utilizando alternativas orgánicas. • El contratista debe consultar con las comunidades locales y generar planes de compensación social si es necesario.

COMPONENTE
B.1 Medida de Manejo de la Vegetación
Justificación La vegetación en el área de intervención del proyecto vial es un componente clave del ecosistema local. El manejo adecuado de la vegetación no solo es fundamental para mitigar los impactos ambientales negativos derivados de la construcción y operación de la vía, sino también para preservar la biodiversidad, reducir la erosión del suelo, y asegurar el equilibrio ecológico de la región. Además, es esencial para la conservación de especies

COMPONENTE
B.1 Medida de Manejo de la Vegetación
endémicas y la mejora de la calidad del aire y agua, contribuyendo al bienestar social y ambiental de las comunidades cercanas.
Objetivos • *Preservar y restaurar la vegetación existente dentro de la franja de dominio y sus alrededores.* • *Minimizar la pérdida de biodiversidad y los efectos negativos sobre los ecosistemas durante las etapas de construcción y operación del proyecto vial.* • *Promover la regeneración natural y/o la reforestación en las áreas afectadas por las actividades del proyecto.* • *Garantizar el cumplimiento de las normativas y buenas prácticas ambientales en el manejo de la vegetación.*
Lineamientos generales • Evitar la tala innecesaria: Minimizar el área de vegetación a remover, priorizando las zonas menos biodiversas o con menor valor ecológico. • Con respecto a las especies arbóreas registradas en el trayecto de ejecución del proyecto, para aquellas que serán excluidas y que cuenten con un diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o superior a 10 cm, se propone la sustitución con individuos de la misma especie en plazas aledañas al proyecto.

COMPONENTE
B.2 Compensación forestal
Justificación Es fundamental para mitigar los impactos negativos que la ejecución del proyecto vial pueda generar sobre los recursos forestales y los ecosistemas asociados. Durante las fases de construcción y operación, es inevitable que se produzca la remoción de vegetación en la franja de dominio, afectando tanto la cobertura forestal como los hábitats de flora y fauna. Este programa responde a la necesidad de restaurar y compensar la pérdida de los servicios ecosistémicos que los bosques proporcionan, como la regulación del ciclo del agua, la captura de carbono, la conservación de la biodiversidad, y la protección contra la erosión del suelo. La compensación forestal se plantea como una medida clave para asegurar que las alteraciones en la vegetación sean contrarrestadas a través de la reforestación, rehabilitación de áreas degradadas, o la plantación de especies nativas en áreas fuera del ámbito del proyecto.
Objetivos • *Definir los lineamientos básicos para la plantación de especies nativas con el fin de crear áreas verdes de compensación que mitiguen los impactos generados por la tala de árboles durante las actividades constructivas del proyecto vial. Esto incluirá el establecimiento de las medidas de mantenimiento correspondientes para asegurar la supervivencia y el crecimiento adecuado de las especies plantadas.* • *En cuanto a la compensación, se realizará la actividad compensatoria de acuerdo con los siguientes parámetros:* *En zonas urbanas, se plantarán 10 plantines por cada árbol afectado, conforme a lo estipulado en la Ley N° 4928/2013 de Protección de Arbolado Urbano.*

COMPONENTE
B.2 Compensación forestal
En zonas rurales, la compensación será de 3 plantines por cada árbol afectado, seleccionando especies adecuadas en función de las características de los árboles eliminados como consecuencia del proyecto. • *Además, se buscará alcanzar un porcentaje de supervivencia mínimo del 85% sobre el número total de árboles sembrados, tanto en las áreas verdes del proyecto como en las áreas designadas para compensación forestal. Este proceso se llevará a cabo en colaboración con la municipalidad local correspondiente, para asegurar la efectividad y sostenibilidad de la compensación forestal a lo largo del tiempo.*
Lineamientos generales • Como medida compensatoria a la remoción de árboles de porte arbóreo y arbustivo por interferencia con la obra, el contratista deberá efectuar la reposición de los árboles en la proporción que exija la Ley de Protección de Arbolado Urbano. Para los árboles ubicados en áreas urbanas, la compensación será de 10 plantines por cada árbol afectado. • El número total de árboles a remover por la implantación del proyecto debe ser actualizado y conforme a la ubicación. En zonas urbanas se debe asumir una tasa de reposición de 10 plantines por cada árbol removido y en zonas rurales de 3 plantines por cada árbol removido, según la normativa vigente. • La Fiscalización ambiental o la Supervisión del MOPC será la encargada de verificar la calidad de los árboles para compensación y el momento de la adquisición en viveros. El contratista será responsable del estado de los árboles al llegar a los sitios de plantación. • El contratista asumirá la totalidad de los costos generados por esta actividad, incluyendo el personal, maquinaria, herramientas, transporte, preparación del sitio de siembra, reposición de plantines no germinados, y mantenimiento durante un período de tres (3) meses después de la entrega de cada tramo del proyecto. • Las especies a plantar deberán ser similares a las afectadas o, en su defecto, emplear especies arbustivas ornamentales para compensar parte de la eliminación de árboles, en zonas donde la municipalidad correspondiente lo solicite. • La repoblación forestal o plantación se orientará principalmente a las áreas intervenidas por el proyecto, así como la compensación forestal en parques, plazas o u otras áreas previamente acordadas con los municipios. La Fiscalización y/o Supervisión del MOPC, conjuntamente con el contratista, deberá coordinar con las autoridades locales los sitios donde se realizará la actividad de plantación de árboles o arbustos como actividad compensatoria. Se deberán priorizar las áreas desprovistas de vegetación arbórea, principalmente en parques en operación. • De ser factible, se buscarán áreas en el entorno del frente de obra que sirvan como franjas ambientales. Las funciones principales de estas franjas son: Ser elemento preponderante del paisaje en el espacio público. Ser depuradora del aire y filtro del espacio público (ruido, partículas en suspensión Arborización en zonas establecidas por el municipio.

COMPONENTE
B.3 Plan de Manejo de árboles no afectados por la obra
Justificación

COMPONENTE
B.3 Plan de Manejo de árboles no afectados por la obra
Desde un punto de vista normativo, la protección de los árboles cercanos a la obra también responde al cumplimiento de regulaciones ambientales locales y nacionales que exigen la conservación de la flora en áreas de influencia de proyectos de construcción. Esta acción no solo asegura el cumplimiento de las leyes vigentes, sino que también refuerza el compromiso de la empresa contratista con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente, contribuyendo positivamente a su imagen ante las autoridades y la comunidad. Además, los árboles cercanos a la obra aportan múltiples beneficios para la comunidad, tales como la mejora en la calidad del aire, la reducción del ruido y el control de la temperatura ambiental. Asegurar que estos árboles no se vean afectados por las obras contribuye a mantener estos servicios ecosistémicos, mejorando la calidad de vida de la población local. Este enfoque también fortalece el vínculo entre la empresa y la comunidad, demostrando un compromiso genuino con el bienestar ambiental y social. Finalmente, la implementación del Programa Manejo de Árboles No Afectados por la Obra refleja el compromiso de la empresa con las buenas prácticas ambientales. A través de este programa, se busca no solo proteger los recursos naturales, sino también promover una cultura organizacional responsable que valore y respete el entorno natural. Esto puede resultar en una relación más armoniosa con las comunidades y en un impacto positivo a largo plazo en la conservación de la biodiversidad local.
Objetivos • *El objetivo del programa es establecer las medidas de manejo ambiental y los procedimientos adecuados para intervenir en situaciones donde los árboles que no han sido eliminados para la implantación de las obras se vean afectados por alteraciones generadas por las actividades de la contratista.*
Lineamientos generales En relación a las medidas de manejo para proteger la vegetación durante el movimiento de maquinaria, equipos y personal, se destaca la importancia de establecer medidas preventivas para evitar daños a la flora fuera de las áreas previstas en los programas de remoción y traslado de árboles. Estas medidas deben incluir: • Control y Señalización: El contratista debe identificar y señalar aquellas áreas o individuos de la flora que puedan verse afectados por las maniobras de maquinaria y equipos, asegurándose de que no se acerquen a estas zonas para evitar colisiones y daños en las raíces o acumulación de material particulado en las hojas. • Prevención de Daños: Durante las operaciones, se deben tomar medidas preventivas para minimizar los riesgos de daños a la vegetación, lo cual puede incluir el uso de barreras, señalización adecuada y procedimientos operacionales específicos para proteger las plantas. • Acción en caso de contingencias: Si ocurre un incidente, como daño a la vegetación, el contratista debe notificar inmediatamente a la fiscalización, quien luego coordinará con la autoridad ambiental para determinar el procedimiento a seguir según las normativas y directrices vigentes. • Cumplimiento de las ETAG Contractuales: Además de las medidas anteriores, se debe cumplir con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) de los contratos, asegurando que todas las acciones sean conformes con las regulaciones ambientales. • Este enfoque ayudará a minimizar el impacto de las actividades en la vegetación y garantizará el cumplimiento de las normativas ambientales aplicables.

COMPONENTE
B.4 Manejo de Fauna Silvestre y Doméstica
Justificación El manejo adecuado de la fauna silvestre y doméstica es fundamental para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las especies que habitan en el área de influencia del proyecto. Además, contribuye a la prevención de riesgos para la salud humana y animal, promoviendo la convivencia armónica entre las comunidades locales y la fauna, y garantizando que no se generen impactos negativos sobre los ecosistemas.
Objetivos • *Prevenir la alteración de los hábitats naturales y la afectación de las especies de fauna silvestre y doméstica en la zona del proyecto.* • *Minimizar los riesgos de interacción entre la fauna y las actividades del proyecto.* • *Promover la conservación y protección de la biodiversidad local, tanto de especies silvestres como domésticas.* • *Implementar prácticas adecuadas para el manejo de animales en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.*
Lineamientos generales • Establecer barreras físicas o naturales que impidan el acceso de fauna silvestre a zonas de riesgo o áreas de trabajo del proyecto. • Desarrollar y aplicar protocolos para la atención de animales heridos o en riesgo. • Capacitar al personal en el manejo respetuoso de la fauna y en la identificación de especies vulnerables. • Implementar sistemas de monitoreo de la fauna para evaluar su presencia y desplazamiento en la zona. • Implementar cartelería

COMPONENTE
C.1 Programa de Seguridad y Salud Ocupacional
Justificación La seguridad industrial y la salud ocupacional son aspectos fundamentales para garantizar que los trabajadores de la obra vial realicen sus tareas en condiciones seguras y saludables. Este programa busca mitigar los riesgos asociados con las actividades del proyecto, reduciendo accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como promoviendo un ambiente de trabajo que priorice el bienestar de todo el personal. Además, contribuye al cumplimiento de la normativa legal vigente en términos de seguridad laboral y salud ocupacional.
Objetivos • *Garantizar la seguridad y salud de todos los trabajadores durante la ejecución de la obra vial.* • *Prevenir accidentes laborales y enfermedades ocupacionales mediante medidas de protección y control de riesgos.* • *Promover la cultura de seguridad en el ambiente laboral, concientizando a los trabajadores sobre la importancia de las prácticas seguras.* • *Cumplir con la legislación y normativas nacionales e internacionales relacionadas con la seguridad industrial y la salud ocupacional.* • *Implementar medidas correctivas y preventivas ante situaciones de riesgo identificadas.*

COMPONENTE
C.1 Programa de Seguridad y Salud Ocupacional
Lineamientos generales • Asegurar que todas las actividades en la obra se realicen siguiendo procedimientos establecidos de seguridad y salud. • Incorporación de señales de advertencia y procedimientos estándar operativos. • Realizar inspecciones periódicas para verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y el buen estado de los EPIs. • Establecimiento de registros detallados de inspecciones y auditorías internas. • Involucrar a los trabajadores en las decisiones sobre seguridad laboral a través de comités o reuniones periódicas. • Fomentar la comunicación abierta para reportar riesgos y situaciones peligrosas. • Asegurar que los servicios higiénicos, áreas de descanso y el acceso a agua potable estén disponibles y sean adecuados. • Impacto: Prevención de enfermedades y promoción del bienestar general de los trabajadores. • Establecer un sistema de incentivos para el cumplimiento de las normas de seguridad y sanciones para los infractores. • Impacto: Fomento de la cultura de seguridad.

COMPONENTE
C.2 Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tránsito
Justificación La correcta señalización y el manejo adecuado del tránsito durante la ejecución de una obra vial son fundamentales para garantizar la seguridad de los trabajadores, los conductores y los peatones. Una obra vial puede generar cambios temporales en las rutas, lo que aumenta el riesgo de accidentes si no se implementan medidas de señalización claras y efectivas. Este componente tiene como objetivo prevenir incidentes y mantener un flujo de tránsito organizado, minimizando las molestias y el riesgo de accidentes en las áreas afectadas por la obra.
Objetivos • *Garantizar la seguridad vial para los trabajadores, usuarios del transporte y peatones durante la ejecución de la obra vial.* • *Minimizar los impactos negativos sobre el tránsito y la movilidad en las áreas cercanas a la obra.* • *Implementar una señalización adecuada que informe de manera clara sobre los desvíos, condiciones de tráfico y medidas de seguridad.* • *Coordinar con autoridades locales de tránsito para asegurar la correcta aplicación de las normativas de circulación.* • *Reducir el tiempo de desplazamiento y las molestias causadas por la obra mediante una gestión eficiente del tráfico.*
Lineamientos generales • Desarrollo de un plan de señalización y manejo del tránsito: Crear un plan integral que contemple la señalización adecuada (señales de advertencia, desvíos, límites de velocidad, cruces peatonales, etc.) y procedimientos para regular el tránsito en la zona de la obra. • Instalación de señalización clara y visible:

COMPONENTE
C.2 Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tránsito
Asegurar que la señalización sea fácil de entender y visible tanto de día como de noche. Esto incluye señales temporales, barreras de seguridad, y marcas en el pavimento. Colocar señales en puntos estratégicos, especialmente en los desvíos y cruces de tránsito. • Desarrollo de rutas alternativas y desvíos: Identificar y preparar rutas alternativas para desviar el tráfico en las áreas afectadas por la obra. Estas rutas deben estar claramente señalizadas y ser de fácil acceso. Coordinar con las autoridades locales para asegurar la correcta señalización y supervisión de las rutas alternativas. • Implementación de personal de control de tránsito: Colocar personal capacitado en los puntos más críticos para dirigir el tráfico y prevenir accidentes. Este personal debe estar visible y contar con equipos de comunicación para coordinar con otros puntos de control. • Monitoreo continuo del tráfico: Establecer un sistema de monitoreo del flujo vehicular en las zonas cercanas a la obra, ajustando las rutas de desvío y la señalización en función de los niveles de congestión y las condiciones del tráfico. Realizar ajustes en tiempo real para mejorar la fluidez y evitar acumulaciones de vehículos. • Comunicación constante con autoridades de tránsito: Mantener una comunicación constante con las autoridades de tránsito y otras entidades responsables para garantizar el cumplimiento de las normativas de seguridad vial y coordinar las acciones de control y regulación del tráfico. • Capacitación y sensibilización del personal de la obra: Entrenar al personal de la obra en las mejores prácticas de manejo del tránsito y seguridad vial. Asegurar que todos los trabajadores estén informados sobre los procedimientos de manejo de tráfico y seguridad. • Revisión periódica del plan de señalización y tránsito: Realizar revisiones periódicas del plan para asegurar que la señalización y las rutas de tránsito se ajusten a cualquier cambio o imprevisto durante la ejecución de la obra. Actualizar el plan según las condiciones del tráfico y las necesidades de la obra. Este componente es crucial para mantener la seguridad y el orden en el tránsito durante la obra, minimizando tanto los riesgos como las interrupciones para los usuarios del sistema vial.

COMPONENTE
D.1 Plan de Contingencia
Justificación

COMPONENTE
D.1 Plan de Contingencia
El Plan de Contingencia es esencial para garantizar que la obra vial pueda hacer frente a situaciones imprevistas que puedan surgir durante su ejecución, como accidentes, desastres naturales, emergencias ambientales, o problemas de seguridad. La implementación de este plan permite minimizar los impactos negativos y asegurar una respuesta rápida y eficiente ante cualquier evento adverso, protegiendo tanto a los trabajadores como al medio ambiente y las comunidades circundantes.
Objetivos • *Desarrollar procedimientos y protocolos para responder de manera efectiva ante situaciones de emergencia o contingencias.* • *Reducir los riesgos y daños asociados a eventos imprevistos durante la ejecución de la obra vial.* • *Garantizar la seguridad de los trabajadores, el medio ambiente y las comunidades cercanas ante situaciones de emergencia.* • *Cumplir con la normativa local e internacional relacionada con emergencias y contingencias.* • *Proporcionar una respuesta rápida y organizada ante cualquier evento imprevisto, minimizando el tiempo de inactividad de la obra.*
Lineamientos generales • Desarrollo de un Plan de Contingencia detallado: Crear un documento que contemple todos los posibles escenarios de emergencia (accidentes, desastres naturales, emergencias ambientales) y la respuesta adecuada a cada uno. Incluir detalles sobre responsabilidades, recursos necesarios y pasos a seguir en caso de emergencia. • Capacitación continua del personal: Entrenar a todos los trabajadores en los procedimientos de emergencia, uso de equipos de protección, primeros auxilios, y evacuación. Realizar simulacros regulares para garantizar que todo el personal esté familiarizado con los procedimientos. • Implementación de un sistema de alerta temprana: Establecer mecanismos para identificar y notificar a tiempo cualquier situación de riesgo o emergencia (sensores, comunicación constante, monitoreo del clima, etc.). • Designación de equipos de respuesta a emergencias: Asignar un grupo de trabajadores capacitados y equipados para responder a emergencias, asegurando que cada miembro conozca su rol y las acciones a tomar en caso de un incidente. • Establecimiento de rutas de evacuación y puntos de reunión: Señalizar claramente las rutas de evacuación y los puntos de reunión, asegurando que sean accesibles y seguras en todo momento. Realizar inspecciones periódicas para verificar que las rutas y puntos sean adecuados. • Monitoreo y mantenimiento de equipos de emergencia:

COMPONENTE
D.1 Plan de Contingencia
Asegurar que los equipos de emergencia (extintores, primeros auxilios, botiquines, radios, etc.) estén en buen estado y listos para usarse en caso de emergencia. Realizar inspecciones y mantenimiento regular de los equipos para garantizar su funcionalidad. • Evaluación continua del Plan de Contingencia: Revisar y actualizar el plan de contingencia periódicamente, considerando nuevas amenazas, lecciones aprendidas de simulacros y eventos anteriores, y cambios en la obra. Este programa debe ser dinámico, con una revisión constante y ajustes en función de las situaciones que surjan a lo largo de la obra. Asegurar la implementación efectiva de estas actividades y medidas minimizará el impacto de las contingencias y ayudará a proteger tanto a las personas como al entorno.

COMPONENTE
E.1 Restitución o reposición de Bienes Afectados (Públicos y privados)
Justificación La identificación y aplicación de mecanismos que faciliten una relación positiva con la comunidad es uno de los objetivos clave del Componente de Manejo Social. En trabajos que se realicen en áreas donde puedan verse afectados bienes privados o públicos, es necesario implementar el presente programa. Es fundamental considerar los predios colindantes con el área de intervención, incluyendo las calles utilizadas como desvíos, ya que podrían verse afectados. Para ello, se deben elaborar registros de las condiciones antes de la construcción, los cuales deben quedar reflejados en Actas de Pre construcción. Esto permitirá determinar hasta qué punto el contratista es responsable en caso de daños, y garantizar que, en caso de que estos ocurran, se restablezca la situación con rapidez. El acta de pre construcción se utiliza para conocer el estado previo de los inmuebles o vías que puedan verse afectados, y verificar si ya existen deterioros previos, con el fin de evitar que los propietarios los atribuyan erróneamente a las actividades de la obra y, por ende, al contratista. Por lo tanto, es crucial realizar estas actas en las zonas potencialmente afectadas antes de iniciar las obras y movilizar la maquinaria. El proceso comienza en las actividades preliminares, con una visita domiciliaria realizada por el Especialista Social y/o su equipo de apoyo, junto con un Ingeniero Civil del contratista y representantes de la DGSA del MOPC. Durante la visita, se levantará un documento (Planilla) que refleje el estado previo del inmueble, acompañado de un registro fotográfico. Una vez recopilada toda la información, el documento será firmado por el propietario del predio, el Especialista Social del contratista y el ingeniero responsable, con la validación de la DGSA y el MOPC.
Objetivos • *Restaurar las condiciones originales de las propiedades públicas o privadas, así como de las áreas verdes, que hayan sido afectadas por las actividades derivadas de la obra.*
Lineamientos generales

COMPONENTE
E.1 Restitución o reposición de Bienes Afectados (Públicos y privados)
• Las actividades y obras por realizar en zonas que puedan generar daños deben planificarse al menos una semana antes de su ejecución. Se deberán emplear métodos constructivos seguros, maquinaria y equipos adecuados, y proporcionar capacitación al personal del contratista. • Durante las actividades preliminares, el contratista deberá levantar las Actas de Pre construcción en los predios adyacentes al frente de trabajo, así como en las zonas que puedan verse afectadas por desvíos, transporte de maquinaria, vibración del terreno, movimiento de tierras, alteración del flujo de aguas, y otras áreas que el MOPC considere necesarias. Esto tiene como objetivo conocer el estado previo de los inmuebles o vías y verificar la presencia de deterioros preexistentes, evitando que estos sean atribuidos erróneamente a las actividades de la obra por parte de los propietarios. • Estas actas deben ser levantadas por el Equipo Social del contratista, quienes deberán estar acompañados por el Fiscal Social de obras y/o técnicos (todos debidamente documentados), así como un Ingeniero Civil que actúe como perito. • El levantamiento de las actas de pre construcción incluye la toma de fotografías fechadas, registrando los detalles o averías existentes. • El equipo técnico del contratista deberá analizar el diagnóstico realizado durante el levantamiento de las actas y ajustar su proceso constructivo para evitar cualquier afectación durante la obra. • En caso de que se presente algún reclamo por daños en inmuebles o calles utilizadas, el contratista programará una visita técnica, en la que deberán estar presentes técnicos de obra y el Especialista Social (tanto del contratista como del MOPC). Durante la visita, se deberá revisar el acta de pre construcción previamente levantada en el inmueble y confrontar la información obtenida. • Si la Fiscalización y la Supervisión de obra determinan que la responsabilidad recae sobre el contratista, este deberá entregar un Cronograma de trabajo para reparar los daños o establecer un acuerdo con el propietario. • Si el contratista no levanta el acta para un predio potencialmente afectado por descuido o error, y el propietario presenta una reclamación por daños en el inmueble, será responsabilidad del contratista realizar las reparaciones correspondientes. • Asimismo, el contratista deberá levantar un registro fotográfico fechado de todas las vías que serán utilizadas como desvíos, accesos a préstamos, y otras rutas de circulación de camiones utilizados para la obra, así como para el acopio de materiales e insumos y el retiro de escombros durante la implementación del Programa de Señalización y Manejo de Tránsito. Este registro debe documentar las condiciones iniciales de las calles, veredas, cunetas, y fachadas de los inmuebles ubicados en estas vías, especialmente los deterioros preexistentes. • Se suscribirán acuerdos o autorizaciones entre el contratista y el propietario del predio cuando la ejecución de la obra requiera un permiso específico del propietario para realizar una actividad en el predio, como la construcción de una rampa de acceso vehicular, el retiro de un registro de agua potable en un tiempo determinado, o actividades de obra en frente y colindantes al predio, entre otros. • Si un bien ajeno sufriera daño durante la ejecución de la actividad, el contratista será responsable de su restitución. Para ello, diligenciará el Registro específico que deberá ser conformado por el mismo y aprobado por la Fiscalización, estableciendo sus compromisos contractuales con la comunidad. • Una vez que se haya completado la actividad requerida, se deberá levantar un acta de cierre o de recepción definitiva, en la cual conste que el propietario recibe

COMPONENTE
E.1 Restitución o reposición de Bienes Afectados (Públicos y privados)
su predio en condiciones satisfactorias y que se han restaurado sus condiciones iniciales. Además, se diligenciará el Registro específico correspondiente que deberá ser conformado por el contratista.

COMPONENTE
E.2 Vinculación de Mano de Obra
Justificación Los proyectos de infraestructura tienen un impacto significativo en la generación de empleo, lo cual representa un beneficio directo para muchas familias al mejorar sus ingresos. En este sentido, los primeros beneficiarios de estos proyectos deben ser las familias ubicadas en el área de influencia del mismo. Además, la participación de las comunidades en las actividades relacionadas con la obra fomenta un sentido de pertenencia, colaboración y compromiso, lo que facilita el cuidado y mantenimiento de las infraestructuras una vez construidas, tanto en sus barrios como en sus localidades.
Objetivos • *Contribuir, mediante la vinculación de mano de obra local calificada y no calificada en el proceso constructivo, a la generación de ingresos de las personas del área de influencia de las obras y a cargo de la contratista.*
Lineamientos generales • El contratista deberá seleccionar, en la medida de lo posible, un porcentaje del personal de mano de obra calificada y no calificada para la obra, en el área de influencia directa, considerando también aspectos de género, con el objetivo de incorporar a la mujer como parte de su personal. • Esta medida busca incorporar mano de obra local en el proceso constructivo, fomentar la generación de ingresos para las personas y sus familias, y reducir las fricciones que se generan con la comunidad al no ser tenidos en cuenta. • Procedimiento a seguir: Promoción: • Se llevará a cabo la promoción de este programa mediante reuniones informativas con la comunidad, avisos en prensa y publicaciones en redes sociales. Recepción de hojas de vida: • Las hojas de vida podrán ser recibidas en las oficinas de atención a la comunidad que instala el contratista. En ningún caso, los miembros del comité presentarán hojas de vida de aspirantes a las vacantes, ni se seleccionarán personas que tengan algún vínculo de afinidad o consanguinidad con ellos. Proceso de selección: • Con base en las hojas de vida previamente recibidas y de acuerdo con los requisitos establecidos por el contratista, los perfiles de los cargos y el número de vacantes, se realizará la preselección de aquellos aspirantes que cumplan con los requisitos exigidos. Contratación:

COMPONENTE
E.2 Vinculación de Mano de Obra
• La dependencia administrativa del contratista y el equipo encargado de Gestión Social elaborarán un informe de la contratación que incluirá la siguiente información: • Número de vacantes disponibles y perfiles requeridos. • Número de aspirantes presentados. • Número de aspirantes contratados. • Resultado del seguimiento de cada contrato realizado a través de este proceso. Seguimiento: • Se llevará a cabo un seguimiento durante las reuniones del equipo socioambiental de la Contratista – Fiscalización y MOPC, dejando constancia en actas de los asistentes y los compromisos resultantes de cada reunión. Indicadores de contratación de los trabajadores residentes en el Área de Influencia: • Número total de trabajadores empleados en el proyecto. • Número de reuniones realizadas por el comité de vinculación de mano de obra. • Número de trabajadores contratados del área de influencia. • Número de trabajadores contactados a través de las Municipalidades y otras entidades locales. • Grado de satisfacción de los trabajadores con respecto al empleo ofrecido.

COMPONENTE
E.3 Manejo de Redes de Servicio Público
Justificación El manejo adecuado de las redes de servicio público es esencial para minimizar las interrupciones en el suministro de servicios básicos como agua, electricidad, gas y telecomunicaciones durante la ejecución del proyecto vial. Las obras viales pueden implicar la reubicación, mantenimiento o protección de estas infraestructuras, lo que podría generar impactos tanto en las comunidades como en los proveedores de servicios. Este programa busca asegurar la continuidad del servicio y prevenir afectaciones a las personas y empresas que dependen de estas redes
Objetivos • *Garantizar que las redes de servicios públicos existentes sean identificadas, evaluadas y gestionadas adecuadamente durante las fases de planificación y ejecución del proyecto vial.* • *Minimizar la interrupción de los servicios públicos durante la construcción y operación del proyecto.* • *Coordinar con las autoridades competentes y las empresas proveedoras de servicios públicos para el manejo adecuado de las infraestructuras existentes.* • *Realizar un plan de contingencia ante posibles afectaciones o interrupciones de los servicios.*
Lineamientos generales

COMPONENTE
E.3 Manejo de Redes de Servicio Público
• Notificación a las comunidades: Realizar campañas de información previas a cualquier corte o alteración del servicio, con antelación suficiente para que los usuarios puedan planificar. • Coordinación con proveedores de servicios públicos: Trabajar en estrecha colaboración con las empresas responsables de las redes para establecer un plan detallado para reubicación, protección y operación continua de los servicios. • Protección de redes críticas: Implementar medidas de protección para las redes de servicio público esenciales para evitar daños durante las actividades de construcción (ej., utilización de barreras físicas o señalización adecuada). • Plan de contingencia: Desarrollar un plan de contingencia en caso de que se presenten interrupciones no planificadas o emergencias relacionadas con las redes de servicios públicos.

COMPONENTE
E.4 Capacitación de personal de obra y suministro de elementos de trabajo
Justificación La capacitación es un proceso fundamental que prepara al personal para integrarse adecuadamente al entorno productivo o para desarrollar eficientemente cualquier actividad. Es especialmente necesaria cuando se busca garantizar calidad y responsabilidad en el desempeño de las personas. En este sentido, la formación de los operarios y trabajadores es esencial durante el desarrollo de la obra, ya que una correcta instrucción sobre los alcances del proyecto, las políticas ambientales y las medidas de protección necesarias, fomenta un mayor sentido de pertenencia entre los trabajadores. Esto, a su vez, genera beneficios adicionales para la comunidad. La capacitación será impartida por la contratista al personal contratado para las obras de construcción mediante talleres y reuniones. Es crucial que los trabajadores conozcan los programas de manejo ambiental que se llevarán a cabo durante la obra y dispongan de información clara y precisa sobre el proyecto, de modo que puedan comunicarla adecuadamente a la comunidad cuando sea necesario. Además, los trabajadores recibirán herramientas que les permitan mantener un comportamiento adecuado y promover una convivencia armónica entre ellos.
Objetivos • *Proporcionar al personal de la obra (empleados y subcontratistas) las herramientas necesarias a través de un proceso de capacitación integral y continua, que cubra las características del proyecto, el manejo adecuado de la información, el comportamiento adecuado hacia la comunidad, y el suministro de los elementos de trabajo requeridos para el desarrollo de sus actividades.*
Lineamientos generales • La contratista diseñará un plan de capacitación que será coordinado con la Fiscalización y el MOPC. Este plan estará dirigido por el Responsable Socioambiental, los Especialistas Ambiental y Social de la contratista, y el Técnico en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, y se ejecutará durante toda la etapa de construcción de las obras. • La capacitación se centrará en los manejos de orden social, ambiental y de seguridad y salud ocupacional. Además, tendrá el propósito de proporcionar información adicional sobre: el Programa de Gestión Social; estrategias y objetivos;

COMPONENTE
E.4 Capacitación de personal de obra y suministro de elementos de trabajo
actividades desarrolladas en la oficina de atención a la comunidad; uso obligatorio de los elementos de protección individual (EPIs), mantenimiento y aseo de los mismos; manejo de conflictos internos y con la comunidad; riesgos en obra (importancia de la señalización dentro de la obra); disposición de residuos en obra; documentos básicos que debe portar cada trabajador para ser atendido en caso de accidente; manejo de fauna y otros aspectos definidos por la contratista. • Durante el desarrollo de cada taller, el Especialista Social deberá tener en cuenta el siguiente esquema mínimo: agenda de la capacitación, listado de asistentes, registro fotográfico de la reunión, memorias y conclusiones, constancia de la Fiscalización Ambiental y Social, y supervisión por parte de la DGSA del MOPC, quien es responsable de la supervisión y seguimiento del plan. • La capacitación que recibe el personal de la obra será permanente (mínimo una vez al mes) y se realizará cada vez que se contrate nuevo personal. • Con el fin de reducir los niveles de accidentalidad y los riesgos inherentes a este tipo de obras, la contratista dotará al personal contratado para la obra de los Equipos de Protección Individual (EPIs), tales como botas, chalecos fosforescentes, cascos, etc.

3.1.4. Responsabilidades Institucionales

El responsable directo por la Estructuración y Cumplimiento del PMAS es el Contratista de obra, a través de los Especialistas, Ambiental, Social y en Seguridad y Salud Ocupacional y no se le eximirá de su responsabilidad si los impactos ambientales negativos son generados por Subcontratistas.

La Fiscalización técnica y Ambiental, será la responsable de velar por el Cumplimiento del Plan durante toda la etapa constructiva del Proyecto bajo supervisión del MOPC, a través de la UEP/DGSA.

En relación a aquellos Planes y programas específicos desarrollados a continuación, y que no son de responsabilidad del Contratista, el Organismo Ejecutor deberá garantizar su cumplimiento, a través de consultorías independientes de Diseño u otras específicas del área socioambiental.

3.1.5. Cronograma de Ejecución y Costos

El PMAS será ejecutado en la etapa de construcción, con Monitoreos y Seguimiento posteriores en la etapa de operación por el Organismo ejecutor.

A los fines de pago de las tareas, obligaciones, y responsabilidades que le competen al Contratista en relación con la elaboración e implementación del PMAS y otras medidas de protección del medio ambiente, que debe implementar de acuerdo con los términos del

Contrato, se considera que los costos que el Plan involucra, estarán incluidos en la oferta económica del Contrato.

3.2. Plan de Gestión de Riesgos de Desastres y Cambio Climático (PGRDCC)

3.2.1. Objetivo General

Mitigar los riesgos derivados de desastres naturales y el cambio climático en la infraestructura vial, reforzando la resiliencia de los tramos y puentes del proyecto, así como de las comunidades adyacentes, mediante medidas estructurales y no estructurales de adaptación y mitigación.

3.2.2. Objetivos Específicos

- Reducir la vulnerabilidad de la infraestructura vial a inundaciones, deslizamientos, erosión y otros eventos exacerbados por el cambio climático.
- Implementar sistemas de alerta y contingencia para las comunidades cercanas a las obras.
- Promover prácticas de adaptación y sostenibilidad en la zona de influencia del proyecto.

3.2.3. Componentes del Plan

3.2.3.1. PROGRAMA 1. Fortalecimiento de Infraestructuras

Acondicionamiento de caminos

a) Drenajes en Tramos

El objetivo es prevenir la acumulación de agua y minimizar el riesgo de erosión en ramos con pendientes pronunciadas o alta exposición a escorrentías.

- **Cunetas y alcantarillas tubulares:** Instalar cunetas laterales y alcantarillas tubulares, especialmente en zonas de alta pendiente o cercanas a cuerpos de agua. Las cunetas y alcantarillas deben ser de capacidad suficiente para manejar el volumen de escorrentía esperado durante eventos de lluvias intensas.
- **Sistemas de captación de aguas pluviales:** Incorporar sistemas de captación de aguas pluviales para desviar el exceso de agua de los caminos y reducir la carga sobre las infraestructuras de drenaje. El agua captada puede canalizarse hacia zonas de almacenamiento para su uso en la agricultura local, mejorando la resiliencia hídrica de las comunidades.
- **Drenaje transversal:** En subtramos donde el flujo de agua cruza la vía, instalar drenajes transversales que eviten el paso del agua

sobre la superficie de la carretera. Estos drenajes deben tener una pendiente adecuada para facilitar el flujo hacia puntos de descarga.

b) Revestimiento de pavimento

Aumentar la resistencia del pavimento en pendientes pronunciadas, reduciendo el desgaste y la posibilidad de erosión del suelo.

- **Pavimento de mayor espesor**: En las zonas de mayor tránsito y pendiente, aplicar un pavimento con un espesor mínimo de 10-12 cm (verificar el paquete estructural) para mejorar la resistencia estructural y evitar el desgaste prematuro.
- **Tratamiento antideslizante:** En tramos inclinados, incorporar materiales antideslizantes para mejorar la adherencia y reducir el riesgo de accidentes durante eventos de lluvia intensa.

Monitoreo y evaluación

- **Inspecciones periódicas:** Realizar inspecciones semestrales en los puentes y caminos para identificar signos de erosión, fisuras en el pavimento o desgastes en las protecciones contra erosión.
- **Monitoreo de caudales:** Instalar sensores de caudal en las áreas cercanas a los puentes para monitorear los niveles de agua y su impacto en las bases. Los datos de estos sensores pueden servir para evaluar la efectividad de las medidas implementadas y para ajustar las estrategias de control de caudales.

Indicadores de desempeño:

- Número de incidentes de acumulación de agua en las vías de acceso.
- Frecuencia de mantenimiento requerido en los tramos con mayor pendiente.
- Resistencia de las bases de los puentes durante crecidas estacionales y eventos de lluvias extremas.

Resultados esperados

Este programa, al aplicar medidas técnicas específicas y monitoreo constante, garantiza una infraestructura vial más resistente y segura frente a los riesgos naturales y el cambio climático, promoviendo el desarrollo sostenible y la seguridad en las comunidades dependientes de estos accesos.

- Reducción de la vulnerabilidad estructural en el Puente 10 frente a inundaciones y eventos de erosión.

- Minimización de la intransitabilidad en los caminos y accesos al puente durante eventos de lluvias intensas.
- Aumento de la vida útil de las estructuras de pavimento en tramos con pendientes significativas, al reducir los riesgos de desgaste y erosión.
- Mejora de la resiliencia comunitaria, al minimizar el impacto de las crecidas en las infraestructuras críticas y mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias.

3.2.3.2. PROGRAMA 2. Gestión del Agua y Control de Escorrentías

Este componente del PGRDCC proporciona una estrategia integral para el manejo y control de agua en el proyecto.

El objetivo es implementar sistemas de control y gestión del agua en las infraestructuras viales del proyecto para prevenir acumulaciones, controlar el flujo de escorrentía, y reducir el impacto de crecidas, asegurando la estabilidad y resiliencia de puentes, caminos y áreas circundantes.

Drenaje Subterráneo en Áreas Críticas

En las áreas más susceptibles a inundaciones, se recomiendan sistemas de drenaje subterráneo para canalizar y desviar el agua de lluvia de manera controlada, protegiendo la infraestructura y minimizando el riesgo de erosión.

Medidas:

- **Identificación de Áreas Críticas:** en el análisis topográfico e hidrológico se identificaron zonas con alta concentración de escorrentía, pendientes pronunciadas y suelos de baja permeabilidad.
- **Filtros y Cámaras de Sedimentación:** Incluir filtros de grava y cámaras de sedimentación para retener sólidos y evitar la obstrucción de los sistemas de drenaje. Esto ayudará a mantener su eficiencia operativa y reducir el mantenimiento.

Sistemas de Captación de Aguas Pluviales

La captación de aguas pluviales es una estrategia clave para reducir la carga de agua en las infraestructuras de drenaje y aprovechar el agua para usos comunitarios, como el riego agrícola.

Medidas:

- **Construcción de Reservorios**: Instalar tanques de captación o cisternas subterráneas en zonas de mayor acumulación de agua pluvial. Estos reservorios pueden ser empleados como fuentes de agua para la agricultura o para tiempos de sequía, beneficiando a las comunidades

aledañas, minimizando además el conflicto por utilización de agua en etapa constructiva.

- **Canalización hacia Áreas Verdes**: Conducir el agua captada hacia áreas de vegetación en las proximidades de la infraestructura vial. La vegetación nativa absorberá parte del agua, mitigando la escorrentía y fomentando la regeneración del suelo.
- **Mantenimiento de Sistemas de Captación**: Realizar inspecciones periódicas y limpieza de los reservorios y tanques para evitar la proliferación de microorganismos y mantener su capacidad de almacenamiento.

Gestión de la Vegetación y Reforestación en Áreas de Escorrentía

La reforestación y el manejo adecuado de la vegetación nativa son elementos clave para el control natural de escorrentía y la prevención de la erosión en áreas adyacentes a las infraestructuras viales.

Medidas:

- **Plantación de Especies Nativas:** Promover la reforestación con especies autóctonas en las márgenes de los ríos, colindancias de caminos y áreas vulnerables a la erosión. Las raíces de estas plantas ayudan a estabilizar el suelo y reducir el flujo de escorrentía.
- **Mantenimiento de Áreas Verdes:** Asegurar el mantenimiento de la vegetación en las áreas de captación y escorrentía, eliminando especies invasivas y promoviendo el crecimiento de plantas resistentes a las condiciones climáticas extremas.
- **Zonas de Infiltración y Captación Natural:** Crear zonas de captación natural (por ejemplo, áreas de humedales artificiales) donde el agua pueda acumularse y filtrarse gradualmente, mejorando la capacidad de retención del suelo.

Monitoreo y Mantenimiento de los Sistemas de Drenaje y Escorrentía

Establecer un sistema de monitoreo y mantenimiento regular para garantizar el funcionamiento óptimo de todos los componentes de drenaje y control de escorrentía.

Medidas:

- **Inspecciones Periódicas:** Realizar inspecciones semestrales de las infraestructuras de drenaje (cunetas, alcantarillas, gaviones, reservorios) para detectar obstrucciones, erosión o desgaste. Aumentar la frecuencia en temporadas de lluvias.
- **Mantenimiento Preventivo:** Limpiar y desobstruir sistemas de drenaje superficial y subterráneo antes de la temporada de lluvias. También es

necesario el recubrimiento de gaviones y escolleras si el desgaste es significativo.

- **Monitoreo de Impactos del Cambio Climático:** Evaluar periódicamente la capacidad de los sistemas de drenaje y de captación ante el aumento de precipitaciones o cambios en los patrones de escorrentía debido al cambio climático. Los resultados del monitoreo deben informar ajustes en el diseño o refuerzo de los sistemas.

Indicadores de Desempeño

Para evaluar la efectividad de la Gestión del Agua y Control de Escorrentías en el marco del PGRDCC, se utilizarán los siguientes indicadores de desempeño:

1. **Capacidad de Retención de Agua en Reservorios:** Volumen de agua captada y retenida durante eventos de lluvia intensa.
2. **Número de Incidentes de Acumulación de Agua:** Frecuencia y ubicación de acumulaciones de agua o inundaciones en caminos y accesos a puentes.
3. **Reducción de Erosión en Zonas Críticas:** Evaluación periódica de la estabilidad del suelo en áreas reforestadas y zonas con barreras de control de flujo.
4. **Cumplimiento de Mantenimiento Preventivo:** Número y frecuencia de mantenimientos realizados en los sistemas de drenaje y captación.

Resultados Esperados

- Reducción del riesgo de inundaciones en las infraestructuras viales, especialmente en las áreas de acceso a los puente y alcantarillas y en tramos de camino vulnerables.
- Mayor resiliencia frente a eventos climáticos extremos, asegurando la transitabilidad de las vías y la estabilidad de los suelos en áreas críticas.
- Aprovechamiento de aguas pluviales en beneficio de las comunidades locales, mediante sistemas de captación y almacenamiento.
- Menor impacto ambiental en los ecosistemas cercanos, a través de la implementación de técnicas de reforestación y el manejo sostenible de escorrentías.

3.2.3.3. PROGRAMA 3: Gestión de Uso del Suelo y Conservación Ambiental

El objetivo es implementar estrategias de gestión de uso del suelo y conservación ambiental que reduzcan la erosión, estabilicen los suelos y promuevan la sostenibilidad en las áreas de influencia del proyecto,

mejorando la capacidad de respuesta ante desastres naturales y los efectos del cambio climático.

Este componente fortalece la resiliencia y sostenibilidad del proyecto mediante un enfoque integral de gestión del suelo, conservación de recursos naturales y participación comunitaria. Con estos lineamientos, se garantiza una infraestructura menos vulnerable a los riesgos naturales, con beneficios ambientales y sociales a largo plazo.

Reforestación y Restauración de Ecosistemas

La reforestación y restauración de ecosistemas son medidas esenciales para prevenir la erosión y mejorar la infiltración de agua, utilizando especies nativas para restaurar la vegetación en áreas degradadas o expuestas a escorrentías y deslaves.

Medidas:

- **Plantación de Especies Nativas**: Reforestar con especies de árboles y arbustos nativos en áreas propensas a la erosión, pendientes y zonas cercanas a los cuerpos de agua.
- **Restauración de Coberturas Vegetales**: En áreas adyacentes a las infraestructuras viales, fomentar la recuperación de la cobertura vegetal autóctona, que provee una barrera natural contra la erosión y ayuda a mitigar el impacto de las lluvias intensas.
- **Creación de Barreras Verdes**: En las márgenes de los ríos y cerca de los puentes, establecer barreras de vegetación para reducir la velocidad del agua y retener los sedimentos, protegiendo así las bases de las infraestructuras y minimizando el impacto de las crecidas.

Zonificación y Regulación del Uso del Suelo

Con este componente se busca establecer una zonificación adecuada y regulaciones de uso del suelo en las áreas de influencia del proyecto para limitar prácticas de alto impacto como la deforestación, la agricultura intensiva y la construcción descontrolada en zonas vulnerables.

Medidas:

- **Identificación de Zonas de Riesgo**: Mapear y clasificar las áreas de alto riesgo de erosión, inundación o deslizamiento en el entorno del proyecto, incluyendo las áreas de pendientes pronunciadas, zonas de escorrentía, y los márgenes de ríos y arroyos.
- **Regulación de Actividades Agrícolas y Ganaderas**: En áreas agrícolas cercanas a las infraestructuras, promover prácticas sostenibles de uso del suelo, como la rotación de cultivos, el uso de barreras vegetales, y la cobertura de suelos para reducir la erosión. Las prácticas de manejo

del suelo también deberán prevenir el uso excesivo de agroquímicos que puedan contaminar el agua.

- **Restricciones de Construcción**: Limitar la construcción de nuevas edificaciones en áreas de riesgo, especialmente en pendientes y cercanías de cuerpos de agua. Esto incluye la prohibición de extracción de materiales, como arena y piedra, en zonas con alta susceptibilidad a la erosión.
- **Promoción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)**: Realizar Campañas de Capacitación a los agricultores en el uso de técnicas agrícolas conservacionistas, como la agroforestería y el cultivo en curvas de nivel, para prevenir la erosión y fomentar la protección del suelo.

Manejo de la Vegetación en Áreas de Influencia Directa (AID)

La gestión adecuada de la vegetación en el área de influencia directa del proyecto es clave para mantener la estabilidad del suelo y proteger las infraestructuras contra el impacto de la escorrentía y la erosión.

Medidas:

- **Control de Vegetación Invasiva**: Identificar y remover especies invasivas que pueden desestabilizar el suelo o competir con la vegetación nativa, reemplazándolas con especies autóctonas que ofrecen mejor resistencia y capacidad de protección del suelo.
- **Mantenimiento de la Vegetación Existente**: Conservar las áreas con vegetación madura y saludable que actúan como barreras naturales contra el viento y la erosión, evitando el desmonte o alteración innecesaria del terreno.
- **Uso de Bioingeniería para Estabilización de Taludes**: Aplicar técnicas de bioingeniería, como el uso de estacas vivas, hidrosiembra o mallas de vegetación, en taludes y pendientes cercanas a los caminos para mejorar la estabilidad y prevenir deslizamientos

Incentivos para Prácticas de Conservación Comunitaria

La participación activa de las comunidades en la conservación ambiental es esencial para garantizar el éxito de las medidas de gestión del suelo y uso sustentable del territorio en el largo plazo.

Medidas:

- **Programas de Capacitación**: Capacitar a las comunidades en prácticas de conservación, manejo de cuencas, y restauración de suelos, fomentando una cultura de sostenibilidad.
- **Incentivos para la Conservación**: Ofrecer incentivos a los propietarios de tierras y agricultores locales para implementar prácticas de

conservación, tales como subsidios, apoyo técnico y acceso a programas de certificación ambiental.

- **Participación Comunitaria en Reforestación**: Involucrar a la comunidad en programas de reforestación y monitoreo de áreas reforestadas, promoviendo el sentido de responsabilidad y apropiación de los recursos naturales

Monitoreo y Evaluación

Implementar un sistema de monitoreo y evaluación de las prácticas de gestión del suelo y conservación ambiental para verificar la efectividad de las medidas implementadas y realizar ajustes según sea necesario.

Medidas:

- **Monitoreo de Erosión y Calidad de Suelos**: Inspeccionar periódicamente las áreas de influencia para medir la estabilidad del suelo, la erosión y los cambios en la cobertura vegetal. Realizar pruebas de laboratorio para analizar la salud del suelo y su capacidad de infiltración.
- **Evaluación de la Cobertura Vegetal**: Utilizar herramientas de teledetección (como drones o imágenes satelitales) para monitorear los cambios en la cobertura vegetal en áreas reforestadas y de alto riesgo de erosión.
- **Indicadores de Desempeño**:
  - **Tasa de cobertura vegetal** en áreas críticas (porcentaje de cobertura con respecto al área total).
  - **Reducción en la tasa de erosión** en las áreas de pendiente y zonas de escorrentía.
  - **Incremento en la superficie de áreas de infiltración** y zonas riparias restauradas.
  - **Participación comunitaria** en actividades de conservación (número de participantes y frecuencia de actividades).

Resultados Esperados

1. **Reducción de la Erosión y Mejora en la Estabilidad del Suelo**: Conservar y restaurar la vegetación y el uso controlado del suelo contribuirá a estabilizar las áreas críticas, previniendo deslizamientos y protegiendo la infraestructura vial.
2. **Incremento en la Capacidad de Infiltración de Agua**: Las áreas de infiltración, corredores verdes y zonas riparias restauradas mejorarán la capacidad de retención de agua en los suelos, ayudando a mitigar el riesgo de inundaciones y favoreciendo la recarga de acuíferos.

3. **Protección de Recursos Hídricos y Biodiversidad**: La conservación de cuencas y la reforestación de áreas degradadas permitirán mantener la calidad de los recursos hídricos y proteger la biodiversidad en las zonas de influencia.
4. **Sostenibilidad a Largo Plazo y Resiliencia Comunitaria**: El involucramiento de la comunidad en prácticas de conservación y la adopción de regulaciones de uso del suelo ayudarán a asegurar la sostenibilidad ambiental y social de la infraestructura frente al cambio climático.

3.2.3.4. PROGRAMA 4. Inclusión Comunitaria y Educación para la Resiliencia

Objetivo

Promover la participación comunitaria en la gestión de riesgos y la educación en resiliencia climática para que las comunidades locales se conviertan en actores clave en la prevención, respuesta y recuperación ante desastres. Esto refuerza la cohesión social y aumenta la capacidad de adaptación de la población en las áreas de influencia del proyecto.

Capacitación en Resiliencia y Gestión de Desastres

La capacitación en resiliencia busca enseñar a las comunidades prácticas de adaptación y preparación ante eventos climáticos extremos y desastres naturales.

Medidas:

- **Talleres de Gestión de Riesgos:** Realizar talleres con la comunidad sobre conceptos básicos de gestión de riesgos, explicando los efectos del cambio climático en su región y cómo estos pueden impactar sus vidas y medios de subsistencia.
- **Capacitación en Primeros Auxilios y Rescate:** Entrenar a miembros de la comunidad en primeros auxilios básicos, rescate y manejo de incendios para fortalecer su capacidad de respuesta inicial en caso de emergencia.
- **Educación en Sostenibilidad y Conservación Ambiental:** Fomentar el conocimiento sobre prácticas de conservación del suelo y uso adecuado del agua, además de medidas para proteger los recursos naturales locales. Estos conocimientos contribuyen a la adaptación y a reducir la vulnerabilidad al cambio climático.

Creación de Brigadas Comunitarias de Emergencia

Las brigadas comunitarias son equipos de voluntarios entrenados en las comunidades para actuar como primeros respondedores en caso de

emergencia, apoyando las labores de evacuación y asistencia inmediata.

Medidas:

- **Selección de Voluntarios Locales:** Identificar y entrenar a voluntarios interesados en participar en las brigadas de emergencia. La selección incluirá a personas de distintas edades y ocupaciones para asegurar una representación diversa de la comunidad.
- **Entrenamiento en Manejo de Desastres:** Capacitar a las brigadas en temas como evacuación, manejo de refugios, extinción de incendios y control de multitudes para que puedan actuar eficazmente ante diferentes tipos de emergencias.
- **Equipamiento de las Brigadas:** Proveer a las brigadas de kits de emergencia básicos, que incluyan linternas, herramientas de rescate, equipos de primeros auxilios y radios de comunicación para coordinar con las autoridades y los equipos de rescate externos.

Programas de Educación Ambiental en Escuelas y Centros Comunitarios

Incorporar programas de educación ambiental en las escuelas y centros comunitarios para crear conciencia desde temprana edad sobre la importancia de la gestión de riesgos y la adaptación al cambio climático.

Medidas:

- **Clases de Conciencia Ambiental y Cambio Climático**: Introducir módulos educativos en los programas escolares y actividades en centros comunitarios sobre el cambio climático, sus impactos en la región y cómo la comunidad puede adaptarse.
- **Jornadas de Voluntariado:** Organizar actividades de voluntariado con estudiantes y miembros de la comunidad, como plantación de árboles y limpieza de áreas naturales. Estas actividades ayudan a desarrollar un sentido de responsabilidad y cuidado por el entorno.
- **Material Educativo sobre Riesgos Naturales:** Crear y distribuir guías ilustradas y folletos informativos sobre las prácticas de adaptación y preparación ante desastres naturales. Estos materiales deben ser de fácil comprensión y adaptados al contexto local.

Fomento de la Participación Activa en la Toma de Decisiones

Fomentar la inclusión de las comunidades en la toma de decisiones y en el diseño e implementación de las medidas de gestión de riesgos para que sus conocimientos y perspectivas sean integrados.

Medidas:

- **Encuentros Comunitarios Regulares:** Realizar reuniones periódicas donde las comunidades locales puedan expresar sus preocupaciones,

compartir conocimientos tradicionales y colaborar en el diseño de medidas de resiliencia.

- **Incorporación de Conocimientos Locales en la Planificación:** Valorar y aprovechar el conocimiento local sobre el entorno, los patrones climáticos y las prácticas de adaptación ya existentes para que las estrategias de gestión de riesgos sean culturalmente adecuadas y más eficaces.

Monitoreo y Evaluación

- **Encuestas de Conocimientos y Actitudes**: Realizar encuestas antes y después de los programas de capacitación para evaluar el nivel de conocimientos adquiridos sobre la gestión de riesgos y la resiliencia climática.
- **Indicadores de Participación Comunitaria:** Monitorear el número de participantes en los talleres, actividades de voluntariado, y brigadas de emergencia, así como el nivel de compromiso de los voluntarios.
- **Evaluación del Impacto de Prácticas Resilientes:** Medir el impacto de las prácticas agrícolas sostenibles y las técnicas de conservación implementadas, evaluando la reducción en la erosión del suelo y la mejora en la productividad agrícola.
- **Retroalimentación de la Comunidad:** Recoger y analizar los comentarios de los participantes para ajustar y mejorar los programas educativos y las medidas de inclusión comunitaria.
- **Indicadores de Desempeño:**
    1. Nivel de participación comunitaria en talleres y simulacros de emergencias (número de asistentes y frecuencia de eventos).
    2. Conocimiento de los riesgos climáticos y naturales: Incremento en el porcentaje de miembros de la comunidad que entienden los conceptos básicos de resiliencia y gestión de desastres.
    3. Cantidad de prácticas agrícolas resilientes adoptadas en áreas de influencia, como porcentaje del total de prácticas agrícolas en la zona.
    4. Capacitación y activación de brigadas de emergencia: Número de miembros en brigadas y cantidad de simulacros de respuesta.
    5. Participación de la comunidad en reforestación y conservación: Superficie de áreas reforestadas y número de árboles plantados por la comunidad.

Resultados Esperados

1. Fortalecimiento de la capacidad de respuesta ante emergencias en las comunidades, con pobladores informados y preparados para actuar frente a desastres naturales.
2. Mejora en la sostenibilidad ambiental y la adaptación climática a través de prácticas agrícolas y de conservación ambiental implementadas por los habitantes locales.
3. Conciencia y compromiso ambiental a largo plazo fomentados desde la niñez y apoyados por actividades comunitarias, creando una cultura de sostenibilidad y responsabilidad compartida.
4. Participación activa en la planificación y monitoreo del PGRDCC, empoderando a las comunidades para ser agentes de cambio en la gestión de riesgos y resiliencia.

Monitoreo Ambiental

- **Monitoreo periódico** del estado de la infraestructura, sistemas de drenaje y las zonas forestadas, mediante la evaluación del **impacto de las lluvias** y la evolución del cambio climático en las áreas de los proyectos.
- **Inspección anual de puentes y caminos** durante la temporada seca para detectar signos tempranos de **erosión**, **fisuras** o problemas estructurales.

Indicadores de Éxito

- Reducción de los **eventos de intransitabilidad** en caminos y puentes durante lluvias intensas.
- Mejora en los tiempos de **respuesta comunitaria** ante emergencias (evacuación o acción preventiva).
- Aumento en la **superficie forestada** en áreas críticas de los tramos y puentes.
- Reducción del impacto de **erosión** en áreas críticas y mejora en la capacidad de retención hídrica en áreas cercanas a los cauces.

Informes y Ajustes

- **Informes trimestrales** sobre el estado de las infraestructuras y el impacto de las medidas implementadas.
- Revisión y ajuste del **Plan de Gestión** cada 2 años, considerando nuevas amenazas climáticas o cambios en la vulnerabilidad de las áreas.

3.2.3.5. PROGRAMA 5. Taller de Análisis de modos de fallo

Objetivo

Fortalecer y desarrollar capacidades de los actores clave para la aplicación de criterios de análisis de riesgo en el ciclo de inversión, que contribuyan a la gestión prospectiva de la infraestructura.

Medidas

- Realizar un taller virtual de capacitación con duración de 3 horas. El evento comprenderá el uso de recursos de PPT a ser elaborados por los expositores de las entidades convocadas (BID).
- Participación de personal del MOPC, Instancias responsables de la gestión de riesgos de desastres, Especialistas de las Gerencias de Obras.
- Los principales temas a ser desarrollados:
  - Introducción al análisis de modos de fallo y su relación con el análisis de riesgos en proyectos de desarrollo (Puente).
  - Revisión detallada de la información disponible del Puente que se va a analizar. Obras propuestas y construidas e información disponible sobre amenazas naturales de la zona
  - Visualización del área de construcción del puente
  - Identificación individual de modos de fallo
  - Puesta en común de los modos de fallo identificados individualmente para llegar a consenso sobre los modos de fallos grupales
  - Clasificación de modos de fallo
  - Propuestas de recomendaciones para la mejora del diseño de la obra y reducción de incertidumbre a partir de los modos de fallo identificados.

3.2.4. Presupuesto y Financiación

- **Financiamiento del BID** para obras de infraestructura resiliente y monitoreo climático.
- **Contribuciones locales** para proyectos de reforestación y prácticas agrícolas sostenibles.
- **Alianzas con ONGs y cooperaciones internacionales** para desarrollar programas comunitarios de educación y adaptación al cambio climático.

3.2.5. Conclusiones

El **Plan de Gestión de Riesgos de Desastres y Cambio Climático** permite mitigar los riesgos asociados a las amenazas climáticas en las áreas de los tramos y puentes analizados. La implementación de este plan, junto con un enfoque inclusivo y participativo, contribuirá a la **sostenibilidad**

ambiental y social de los proyectos, mejorando la **resiliencia de las comunidades** y la **durabilidad de las infraestructuras** frente a un clima cada vez más impredecible.

3.3. Plan de Acción de la Biodiversidad

3.3.1. Descripción del proyecto

La descripción del proyecto "Mejoramiento del Tramo Vecinal: ABAI-TARUMA-TUNA " se encuentra desarrollada en el ítem 3. Descripción del proyecto del presente documento.

3.3.2. Análisis de alternativas

Las alternativas seleccionadas no hacen referencia a la localización sino al tipo de pavimento a ser utilizado. Estas pueden leerse inextenso en la sección 3.2 Alternativas analizadas del presente documento.

3.3.3. Línea de base referencial

La línea de base referencial se encuentra descrita en el apartado 5.2.4.6 Línea de base referencial, así como en el Anexo I- Listado de especies de fauna y flora. Esta línea de base fue obtenida a través de fuente de información secundaria dónde se incluyen estudios realizados en el área de influencia o datos de registro. Adicionalmente, esta información obtenida fue validada con trabajos de campo en la zona.

3.3.4. Evaluación del hábitat crítico

El área de influencia del proyecto, que abarca un radio de 5 km, tiene una superficie total de 6092.56 ha. En el mapa presentado (Ilustración N° 43) se identificaron 10 áreas consideradas como hábitats críticos, cuya superficie conjunta es de 3138.18 ha. De esta extensión, 1066.45 ha se encuentran dentro del área de influencia directa del proyecto, esto significa que, 17.5% de la superficie del área de influencia directa del proyecto fue identificada como hábitats críticos.

El desarrollo del análisis de los criterios y umbrales para hábitats críticos se encuentra desarrollado en el mencionado apartado

El análisis concluye que las áreas cercanas al tramo cumplen con los criterios para hábitats críticos definidos en la NDAS 6 debido a:

1. Criterio I. Hábitat de importancia sustancial para especies en peligro crítico, en peligro, vulnerables o casi amenazadas

2. Criterio II. Hábitat de importancia sustancial para especies endémicas y/o de distribución restringida

3. Criterio III. Hábitats que sustentan concentraciones globalmente significativas de especies migratorias y/o congregarías

4. Criterio VI. Zonas de alto valor de biodiversidad legalmente protegidas o reconocidas en el ámbito internacional.

3.3.5. Evaluación de los impactos sobre la biodiversidad en hábitats críticos

Se identificaron y evaluaron los impactos directos, indirectos y acumulativos del proyecto sobre los valores de biodiversidad significativos en las áreas de influencia durante el ciclo de vida del proyecto.

La determinación de los impactos fue realizada para cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto: fase de diseño, fase de ejecución y fase de operación.

Conforme a la lista de chequeo, se determinó una relación causa - efecto con los elementos que juegan dentro del esquema del proyecto, de manera a identificar los impactos positivos y negativos, directos e indirectos, acumulativos.

Para la clasificación y posterior valoración se aplicó el Método de V. Conesa Fernández – Vitora, adaptada a lo solicitado en los TdR, esta metodología consiste en una vez identificados los impactos y las causas que lo producen, se caracteriza cada uno de los impactos identificados de acuerdo con una serie de parámetros para determinar su importancia, los parámetros utilizados serán:

- **Naturaleza, Signo (±)** hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial, Impacto Positivo o Negativo
- **Acumulación (AC):** incremento progresivo de la manifestación cuando persiste la acción. La acumulación puede ser simple, con valor 1 o acumulativo, con valor 4
- **Efecto (EF):** relación causa – efecto, si el impacto tomará un valor de 4 si es directo o 1, si es indirecto

De esta forma, la fórmula de Importancia queda de la siguiente manera:

$$I = \pm (AC + EF)$$

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	
Negativos	
-8	Alto
-5	Medio
-2	Bajo
Positivos	
8	Alto
5	Medio
2	Bajo

Conforme la fórmula de Importancia presentado, la valoración total de los impactos sobre los aspectos de biodiversidad queda detallados conforme el siguiente cuadro

Valoración	Tipo de impacto
> -25	Compatible
-25, – 50	Moderado
-50,- 75	Severos
< - 75	Crítico

3.3.6. Valoración de los impactos ambientales

En la siguiente tabla se presenta el resultado de la valoración de los impactos ambientales determinados en las etapas anteriores y conforme a la metodología propuesta

Tabla N° 45. **VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Impactos ambientales	Clasificación					Valoración del Impacto	Justificación
	Naturaleza	Acumulación		Efecto			
Afectación de la regeneración natural de la vegetación	-1	Acumulativo	4	Directo	4	-8	Se considera acumulativo (4) porque el impacto persiste en el tiempo afectando la regeneración, y directo (4) porque está relacionado con acciones inmediatas del proyecto.
Eliminación de la cobertura vegetal	-1	Simple	1	Directo	4	-5	Se considera simple (1) porque la pérdida se da en un área previamente determinada y, una vez que ejecutada la acción no puede perderse más especies que las previstas, y directo (4) ya que la eliminación ocurre directamente debido a las actividades del proyecto.
Pérdida de hábitat	-1	Simple	1	Directo	4	-5	Se considera simple (1) porque la pérdida se da en un área previamente determinada y, una vez que ejecutada la acción no puede perderse más especies que las previstas, y directo (4) ya que la eliminación ocurre directamente debido a las actividades del proyecto.

Impactos ambientales	Clasificación					Valoración del Impacto	Justificación
	Naturaleza	Acumulación		Efecto			
Atropellamiento o ahuyentamiento de fauna	-1	Acumulativo	4	Directo	4	-8	Se considera acumulativo (4) porque el estrés y la mortalidad de la fauna pueden persistir en el tiempo, y directo (4) debido al contacto inmediato con las especies.
Afectación al desplazamiento de la fauna	-1	Simple	1	Indirecto	1	-2	Se considera simple (1) porque la fragmentación se da en un área previamente determinada y, una vez que ejecutada la acción no puede fragmentarse más, y directo (4) porque afecta inmediatamente su desplazamiento
Incremento de caza furtiva	-1	Acumulativo	4	Indirecto	1	-5	Se considera acumulativo (4) porque el impacto sobre las poblaciones de fauna aumenta con el tiempo, y indirecto (1) porque depende de actividades humanas externas como la caza
VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN BIODIVERSIDAD (MODA)						**-5**	
VALORACIÓN DEL PROYECTO						**-33**	

La Tabla 45 presenta los resultados obtenidos de las valoraciones aplicadas. Se observa una valoración de impactos sobre la biodiversidad de -5, determinada mediante la medida de tendencia central *moda*, lo cual corresponde a una categoría de impacto *Medio*. En cuanto a la importancia, se obtuvo una valoración de -33, lo que, según la metodología propuesta, clasifica el impacto como *Moderado*.

Es importante resaltar que, el proyecto no generará impactos cuantificables en los valores de biodiversidad por los que el hábitat crítico fue definido.

Para los fines de la NDAS 6, un impacto adverso cuantificable en el contexto de las especies vulnerables o casi amenazadas se considera un impacto que probablemente llevará a un cambio de categoría de la Lista Roja de la UICN, es decir de NT a VU, EN, o CR o de VU a EN o CR.

3.3.7. Transformación de Hábitats por las Obras Viales en la Franja de Dominio

El presente análisis considera un ancho de 20 metros para la franja de servidumbre de caminos rurales, conforme a lo establecido en el Decreto N°40. Este valor es aproximado y se establece en función de criterios preliminares del proyecto. Considerando la superficie abarcada por el camino existente y la superficie de la franja de dominio, superponiendo la información de los fragmentos de bosque presentes dentro del área que será intervenida (20 m), se extrae la superficie de hábitats modificados y hábitats críticos que potencialmente serán desbrozados o afectados.

- Superficie total aproximada de la franja de dominio: 58.73 ha
- Superficie aproximada del camino existente: 17.71ha
- Superficie aproximada afectada por desbroce, desbosque y limpieza: 41.42 ha
- Superficie aproximada de hábitat naturales críticos afectada dentro del área de desbroce: 0.72 ha
- Superficie aproximada de hábitats modificados afectada en la franja de dominio: 40.4 ha

La intervención en la franja de dominio contempla actividades de desbroce, desbosque y limpieza, afectando 17.71 ha, lo que representa el 70.02% del área total de la franja de dominio.

El camino existente ocupa 17.71 ha, que equivale al 29.28% de la franja de dominio. Esto indica que una parte importante del área ya está ocupada por la vía existente, reduciendo así la necesidad de nuevas intervenciones en esta porción.

La superficie de hábitat crítico afectada dentro del área de desbroce es de 0.72 ha, lo que representa el 1.75% de la superficie afectada por desbroce que, aunque abarque una gran parte de la franja de dominio, el impacto directo sobre hábitats críticos es relativamente bajo dentro de esta área específica.

Cabe destacar que, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto, se realizará una evaluación detallada para reducir el ancho siempre que sea posible.

También es importante resaltar que, este análisis no incluye la superficie a ser convertida por áreas de préstamos, canteras, campamentos y otras instalaciones asociadas ya que, en esta etapa de desarrollo del proyecto, no se determina aún la localización ni magnitud de estas instalaciones. Sin embargo, se deberán seguir los lineamientos de las ETAG del ítem "Manejo de campamentos e instalación temporales". Estas

instalaciones deberán ubicarse en áreas previamente intervenidas, quedando prohibido el desmonte de nuevas áreas para su uso.

3.3.8. Medidas de mitigación

Los presentes programas incluyen las medidas de mitigación propuestas en este plan. Estos fueron desarrollados siguiendo la jerarquía de mitigación establecida en la NDAS 6, que contempla las siguientes etapas: prevención, minimización, restauración y, cuando sea aplicable, compensación.

El Plan incluye los siguientes programas:

- Programa de Protección a la Fauna Silvestre. Enfocado en evitar y reducir los impactos sobre la biodiversidad, en concordancia con la NDAS 6.
- Programa de Manejo y Compensación Forestal. Diseñado para evitar, reducir y compensar, en cumplimento con las NDAS 6 y a la legislación ambiental y forestal vigente.
- Programa de Servicios Ambientales. Enfocado en la compensación, vincula el PAB legales de la Ley Forestal, y la Ley de Pagos por Servicios Ambientales del Paraguay. Además, fomenta una amplia participación a los poseedores de certificados de servicios ambientales en la zona del proyecto.

Este plan busca

- Implementar acciones de conservación y restauración en áreas clave de la cuenca.
- Promover la participación de los actores locales y regionales para lograr acuerdos de manejo sostenible.
- Coordinar iniciativas de reforestación, protección de cauces y restauración de áreas degradadas.

3.3.7.1. Programa de Protección a la Fauna Silvestre

Objetivo General

Establecer los lineamientos básicos para protección, monitoreo y manejo de fauna silvestre de la zona.

Objetivos específicos

- Diseñar y determinar la localización de cartelería que alerte sobre la presencia de animales en la zona
- Realizar capacitaciones periódicas al personal en obra.

Metas

- Mitigar los efectos de la fragmentación del hábitat promoviendo la conectividad entre poblaciones silvestres

- Evitar accidentes viales causados por colisiones con animales.

Descripción Técnica

A. Registro de avistamientos y atropellamientos

Tiene por objetivo registrar y analizar los avistamientos y atropellamientos de fauna silvestre de manera constante durante el desarrollo de la etapa constructiva de la obra. El registro será continuo y será realizado por el técnico ambiental de campo asignado a la obra.

Registro: El técnico ambiental de campo, quien estará presente en obra durante todo el desarrollo del proyecto, documentará cada evento de avistamiento y/o atropellamiento, registrando:

- Especie afectada (si es posible identificarla).
- Ubicación.
- Fecha y hora del hallazgo.
- Condiciones de la vía y clima
- Fotografías del animal atropellado para su identificación y análisis (si es posible).

Informe periódico: Se generarán reportes mensuales y un informe semestral con el análisis de los datos recolectados, identificando zonas críticas de atropellamiento.

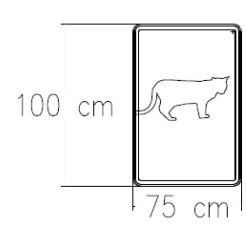
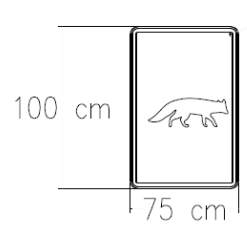
B. Señalización

- Se propone la instalación de pictogramas relativos a la fauna con el objetivo de alertar a los conductores sobre la presencia de animales silvestres en la zona, reduciendo el riesgo de accidentes y protegiendo tanto a los animales como a los usuarios de la vía.
- En este caso, se instalarán pictogramas, en cada sentido (ida y retorno), asegurando que los conductores estén debidamente advertidos con suficiente antelación en ambos tramos de la carretera, promoviendo una conducción más segura y consciente del entorno natural (imágenes referenciales, las mismas pueden ser adaptadas guardando relación con la fauna local).
- Adicionalmente, serán instalados carteles ambientales con leyendas relativas al cuidado y la protección de la fauna.
- La instalación de la señalización prevista para este programa será realizada por la contratista durante la construcción de la obra.

Las cantidades, localización y leyendas de los mismos serán definido en etapas más avanzadas del desarrollo del proyecto.

Los tipos de señalización propuestos son referenciales, las cantidades, localización y leyendas de estos serán definido en etapas más avanzadas del desarrollo del proyecto.

- Representación referencial de los pictogramas y señalización

LARGO X ANCHO 1,00 x 0.75	
LARGO X ANCHO 1,00 x 0.75	

SEÑALIZACION AMBIENTAL		SEÑALES EDUCATIVAS	
LARGO X ANCHO 2.00 x 1.00 CANT.: UN.	PROHIBIDO CAZAR	LARGO X ANCHO 2.00 x 1.00 CANT.: UN.	CUIDEMOS LOS BOSQUES
LARGO X ANCHO 2.00 x 1.00 CANT.: UN.	PROHIBIDO HACER FUEGO	LARGO X ANCHO 2.00 x 1.00 CANT.: UN.	PROTEJAMOS LA FAUNA
LARGO X ANCHO 2.00 x 1.00 CANT.: UN.	PROHIBIDO ARROJAR BASURA	LARGO X ANCHO 2.00 x 1.00 CANT.: UN.	PROTEJAMOS LA FAUNA
LARGO X ANCHO 2.00 x 1.00 CANT.: UN.	CRUCE DE ANIMALES SILVESTRES	LARGO X ANCHO 2.00 x 1.00 CANT.: UN.	PROTEJAMOS LA NATURALEZA
LARGO X ANCHO 2.00 x 1.00 CANT.: 4 UN.	RIO--------- NO ARROJAR BASURA	LARGO X ANCHO 2.00 x 1.00 CANT.: UN.	EVITE ACCIDENTES

C. ***Capacitaciones***

Esta actividad tiene como objetivo general capacitar al personal involucrado en la construcción y operación de la obra vial para identificar, manejar y reubicar fauna silvestre de manera segura y eficiente, minimizando los impactos negativos sobre la biodiversidad y

promoviendo la coexistencia armónica entre las actividades humanas y el entorno natural.

Los Objetivos Específicos son:

- **Sensibilización ambiental:** Generar conciencia sobre la importancia de la fauna local y su conservación.
- **Identificación de especies:** Capacitar al personal para identificar las principales especies de fauna silvestre presentes en la zona de influencia del proyecto.
- **Manejo de fauna:** Entrenar en técnicas seguras y apropiadas para el ahuyentamiento, reubicación y rescate de animales, en caso de encontrarse en peligro o invadiendo áreas de trabajo.
- **Reubicación segura:** Enseñar las prácticas correctas para trasladar fauna silvestre sin causarles daño y minimizar el riesgo para las personas involucradas.
- **Respuesta ante emergencias:** Desarrollar protocolos de acción rápida y eficaz para situaciones de emergencia que involucren fauna en riesgo o accidentes con animales.

Público Objetivo

- Obreros de la construcción
- Supervisores de obra
- Personal de seguridad vial
- Conductores de maquinaria pesada
- Personal ambiental asociado al proyecto
- Ingenieros y personal técnico

Metodología

La capacitación será práctica y teórica, utilizando las siguientes estrategias:

- Charlas informativas sobre la biodiversidad del BAAPA y su fauna característica.
- Talleres prácticos para identificar especies de fauna
- Material audiovisual que facilite la comprensión de técnicas de rescate y permita reconocer visualmente las especies clave.

Será dictada por un profesional con experiencia comprobada en manejo de fauna local.

Contenido del Programa y periodicidad

Durante la etapa de Construcción, se dictarán 2 talleres al año, tanto la fecha como el contenido del taller serán socializados con el contratante, al menos 2 semanas antes de la capacitación.

Recursos

- Capacitadores especializados en fauna silvestre y manejo ambiental.
- Materiales didácticos como manuales, guías de fauna, videos y equipo especializado para rescate.
- Apoyo institucional de organismos locales de conservación y autoridades ambientales.

Colaboración Interinstitucional

Se buscará la colaboración con organismos de conservación, como el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), y organizaciones no gubernamentales que trabajen en la protección de la fauna en la región.

Este plan busca asegurar que el personal de la obra esté capacitado para manejar adecuadamente los encuentros con fauna silvestre, garantizando la seguridad tanto de los animales como de los trabajadores, y cumpliendo con las normativas de protección ambiental.

Equipo Técnico

Un/a profesional Especialista Ambiental, un técnico ambiental de campo.

Responsabilidades Institucionales

El ejecutor de este programa será el Contratista, en coordinación con Instituciones que hacen al sector de intervención del Programa y con la Supervisión del MOPC.

Periodo de Implementación y costos

Será implementado durante todo el desarrollo de la etapa constructiva del proyecto, se establece un costo total de 30.000 USD que incluye que incluye, honorarios profesionales, gastos operativos, implementación del programa de monitoreo.

Los costos para la señalización serán incluidos como ítems de obra.

3.3.7.2. *Programa de Manejo y Compensación Forestal*

En la construcción se espera que, las acciones de desbosque, destronque, desbroce y despeje, tenga como consecuencia la eliminación de la cobertura vegetal que se encuentra en la zona de calzadas, banquinas, bermas y cortes proyectados para la conformación de la estructura vial. Esta actividad constituye una de las principales acciones generadoras de impactos negativos directos sobre el ecosistema, pues conlleva inicialmente los siguientes impactos:

- Pérdida de la cobertura vegetal;
- Pérdida del sotobosque;
- Pérdida de suelo;
- Aumento de la escorrentía superficial;
- Favorece la generación de especies invasoras que cambian la composición y estructura externa de la vegetación original y produce fragmentación de hábitats;
- Rompe el equilibrio del ecosistema;
- Pérdida de la diversidad biológica;
- Aumento de la presión sobre el recurso bosque y cambios negativos en la percepción del paisaje;
- Obstrucción del drenaje natural;
- Corta las vías migratorias de la fauna silvestre
- Es el típico caso en que, la única solución es diseñar e implementar acciones para "compensar" estos impactos sobre el medio.

Objetivos

- Garantizar una gestión adecuada de árboles a ser extraídos por el desbroce en la franja de dominio, con el fin de disponerlos correctamente, en concordancia con la normativa vigente y la autoridad competente.
- Minimizar las afectaciones y compensar lo más exactamente posible, los impactos negativos ocasionados por la eliminación de la cobertura boscosa mediante la reposición con especies autóctonas en las zonas próximas

Descripción de la actividad a ser ejecutada

De acuerdo con las Especificaciones Técnicas (EE.TT.) el Desbosque y Destronque implica limpiar una zona específica de toda vegetación siguiendo el siguiente esquema:

a) **Remoción de Vegetación**: Se quitan todos los árboles, arbustos y plantas del área designada. Esto incluye sacar los troncos, raíces y cualquier otro tipo de vegetación.

b) **Eliminación de Materiales**: Todo lo que se ha removido (troncos, raíces, etc.) se lleva fuera del área del proyecto y se desecha en lugares alejados y fuera de la vista.

c) **Relleno de Pozos**: A excepción de las áreas donde se va a cortar el terreno, los huecos o cavidades que quedan después de remover los troncos y raíces se rellenan con material adecuado y se compactan bien para que el suelo quede firme.

Posterior a este procedimiento se tiene el *Desbroce y Despeje*, esta actividad consiste la limpieza y preparación del terreno donde se implantará la carretera

a) **Limpieza del Área:** Se limpia todo un ancho compatible con el desarrollo del proyecto, adoptando criterios de seguridad vial y ambiental.

b) **Remoción de Vegetación**: Se quitan todos los materiales vegetales como hierbas, césped y raíces. También se retira la capa superior de tierra, entre 10 cm y 20 cm de profundidad.

c) **Disposición del Material Excavado**: La tierra retirada no se usará para construir el terraplén. En su lugar, se llevará a otros lugares donde no interfiera con el drenaje y se usará para cubrir las pendientes laterales de la carretera y áreas cercanas, dando una capa vegetal o cubriéndolas con césped según lo ordene la supervisión del proyecto.

Marco normativo

Para el desarrollo de los trabajos se tendrá en cuenta que los rubros sean ejecutados conforme a las especificaciones técnicas ambientales (ETAs) y a las especificaciones técnicas ambientales generales (ETAGs).

Permisos y autorizaciones

Previo al inicio de los trabajos de Desbosque, desbroce y despeje, se llevará a cabo una reunión conjunta entre representantes del MOPC, INFONA y la Contratista, a los efectos de determinar los permisos que serán necesarios obtener, adicionalmente se acordará la disposición final de los árboles removidos.

Disposición final

- El material resultante del desbroce se colocará de forma ordenada en sitios de acopio temporales dentro de la franja de dominio, registrando su ubicación en planillas con fotografías

georreferenciadas y otros datos relevantes, asegurando siempre la protección de las estructuras y mejoras de los residentes y terceros.
- Ni el material de desbroce ni la madera, en ningún estado, se trasladarán desde los acopios ni serán entregados a personas o entidades que no sean INFONA, sin obtener previamente las guías de traslado especiales.
- La Contratista se encargará de cumplir con las salvaguardas ambientales del contrato y, sobre todo, garantizará la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la vía, utilizando señalización, equipos de protección personal y colectiva, y cualquier otra medida adicional que sea necesaria.

Reposición forestal

Previo al inicio de los trabajos de movimiento de suelo, se realizará el registro de especies a ser eliminadas, este incluirá

- Nombre Vulgar
- Nombre Científico
- Cantidad
- Estado de conservación
- DAP
- Estado fitosanitario
- Registro fotográfico

Consideraciones para la reposición a ser tenidas en cuenta

Para la implementación del plan de reposición de los árboles afectados por la construcción de las obras, tanto los ubicados en la franja de dominio como en las vías auxiliares, se deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- 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/reforestación.
- La reposición deberá ser realizada en el inmueble afectado, en caso de que el propietario no desee que se realice la reposición en dicho lugar, se deberá reponer en inmuebles de uso y/o dominio estatal, departamental o municipal que previamente gestionados con el ente
- La relación de individuos afectados /individuos compensados será

de 1:5, de preferencia de la misma especie o especie de la ecorregión

- 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.
- Para el monitoreo y control de individuos trasladados o repuestos, durante el desarrollo de la obra, se firmarán convenios con los Municipios beneficiarios del programa, para transferir las actividades de monitoreo y control de los individuos trasladados o reforestados.

Periodo de Implementación

El presente programa deberá ser aplicado durante la etapa constructiva del proyecto de la obra.

Responsables de la Ejecución

La DCV, definirá en etapas más avanzadas del desarrollo del proyecto, la responsabilidad de su implementación, pudiendo ser la contratista, una contratación especifica o ambos con alcances diferentes

Responsable del Seguimiento

El seguimiento a la actividad es de responsabilidad de la Fiscalización, a través de su equipo ambiental.

La supervisión estará a cargo del MOPC (DGSA), la municipalidad correspondiente, el MADES, dentro del ámbito de su responsabilidad.

Periodo de implementación y costos

Será implementado durante todo el desarrollo de la etapa constructiva del proyecto, se establece un costo total de 50.000 USD que incluye que incluye, honorarios profesionales, gastos operativos, implementación del programa de reposición

3.3.7.3. *Programa de Servicios Ambientales*

Justificación

La adquisición de Servicios Ambientales tiene la finalidad de dar cumplimiento a la Ley N° 3001/06 "De Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales" que establece lo siguiente:

Artículo 11.- Los proyectos de obras y actividades definidos como de alto impacto ambiental, tales como **construcción y mantenimiento de caminos,** obras hidráulicas, usinas, líneas de transmisión eléctrica, ductos, obras portuarias, industrias con altos niveles de emisión de gases, vertido de efluentes urbanos e industriales u otros, según el listado que al efecto

determine el Poder Ejecutivo, deberán incluir dentro de su esquema de inversiones la compensación por servicios ambientales por medio de la adquisición de Certificados de Servicios Ambientales, sin perjuicio de las demás medidas de mitigación y conservación a las que se encuentren obligados. Las inversiones en servicios ambientales de estos proyectos de obras o actividades no podrán ser inferiores al 1% (uno por ciento) del costo de la obra o del presupuesto anual operativo de la actividad.

DECRETO N° 11.202/2013 - Por la cual se reglamenta el articulo N°11 de la ley N° 3001 de valoración y retribución de los servicios ambientales

Art. 8 Serán consideradas obras de alto impacto las siguientes actividades:

a) Obras de alto impacto

Construcción y ampliación de rutas nacionales

b) Actividades de alto impacto ambiental

Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos

Los responsables de las obras de alto impacto deberán adquirir certificados de servicios ambientales equivalentes al uno por ciento (1%) de la inversión de acuerdo con el cronograma de ejecución de la obra. La obra concluida no podrá entrar en fase de operación hasta tanto la secretaria del ambiente emita la resolución que tenga por acreditado el cumplimiento de esta obligación.

Resolución 81/2019 por la cual se reglamenta el artículo 8° del decreto 11.202/2013 por la cual se reglamenta parcialmente el articulo 11°de la ley 3001/2006" DE VALORACION Y RETRIBUCION DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES" y se establece el mecanismo para avanzar en la reglamentación del articulo 8| de la misma.

Anexo I – Obras de alto Impacto

a. Construcción y ampliación de rutas nacionales

- -Toda construcción de rutas, caminos y su mantenimiento a excepción de las que se hallen en zonas urbanas.
- -Toda ampliación de rutas nacionales.

Anexo II -Actividades de alto impacto ambiental

e. Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos

- Explotaciones que tengan un movimiento total de tierras y/o materiales pétreos (canteras, areneras, carga o nivelación de

propiedades), con un volumen de producción y/o movimiento mayor a 10.000 m3.

- Explotaciones que tengan un movimiento total de tierras y/o materiales pétreos (canteras, areneras, carga o nivelación de propiedades), cuando estas explotaciones se desarrollen a distancias de 1.000 metros o menos de cursos fluviales y/o pendientes superiores a 10%.

De acuerdo con ley, su decreto reglamentario y la última resolución vigente, el MOPC, está obligado a adquirir los Certificados de Servicios Ambientales, en compensación por la ejecución de obras de alto impacto o actividad de alto impacto, y destinar el 1% del costo total de la obra o actividad del proyecto para el efecto.

Metodología

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 Pliego de Bases y Condiciones 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.

Sin embargo, es importante mencionar que, el proceso de adquisición de servicios ambientales presenta dos grandes brechas que deben ser atendidas:

- Los posibles proveedores carecen de información técnica útil para la comercialización de sus certificados. La falta de promoción y divulgación son unas de las causas de esta limitación.
- Los posibles demandantes carecen de información necesaria para la adquisición de los certificados y/o la oferta no es suficiente

Para ello, la Contratista, a través de su Plan de Comunicación y/o Planes de información a la comunidad, deberá realizar talleres donde se exponga:

- **Mercado de servicios ambientales:** La ley y sus decretos reglamentarios, explicando cómo funcionan los procesos de adquisición de servicios ambientales en un contexto nacional
- **Recepción de oferentes:** En los talleres deberá presentar a los propietarios de servicios ambientales las necesidades reales de adquisición de Servicios Ambientales por parte del proyecto y por las actividades relacionadas a la construcción de la obra (como ser canteras y áreas de préstamo)
- **Mecanismo de presentación de oferentes:** Deberá comunicar a los propietarios de servicios ambientales los canales de comunicación

abiertos donde deberán remitir la propuesta económica por la adquisición de los Certificados de Servicios Ambientales.

Periodo de Implementación

El presente programa deberá ser aplicado durante la etapa constructiva del proyecto de la obra.

Responsables de la Ejecución

La DCV, definirá en etapas más avanzadas del desarrollo del proyecto, la responsabilidad de su implementación.

Responsable del Seguimiento

El seguimiento a la actividad es de responsabilidad de la Fiscalización, a través de su equipo ambiental.

La supervisión estará a cargo del MOPC (DGSA), la municipalidad correspondiente, el MADES, dentro del ámbito de su responsabilidad.

Periodo de Implementación y Costos

Será implementado durante todo el desarrollo del proyecto y su costo será del 1% del valor del proyecto (sin considerarse los costos del PGA).

3.3.7.4. *Propuesta para el desarrollo de un Modelo predictivo la evaluación del impacto indirecto de la deforestación asociada a un proyecto vial*

Justificación

El crecimiento de la infraestructura vial está directamente asociado a cambios en el uso del suelo, incluyendo la deforestación y la pérdida de biodiversidad en las áreas circundantes. La construcción y mejoramiento de carreteras pueden generar impactos indirectos significativos al facilitar el acceso humano a áreas previamente inaccesibles, incrementando las tasas de deforestación y reduciendo la integridad de los ecosistemas.

En este contexto, se busca evaluar el impacto potencial de un tramo vial específico para informar la planificación sostenible y proponer medidas de mitigación adecuadas. Este trabajo también se plantea como una propuesta para su desarrollo, con el objetivo de generar una metodología replicable que pueda ser aplicada en futuros tramos viales. Este análisis es fundamental para cumplir con los marcos legales nacionales y las mejores prácticas internacionales en evaluación ambiental.

Objetivos

Este trabajo se plantea como una propuesta para analizar los impactos de la deforestación y desarrollar metodologías replicables aplicables a proyectos viales similares.

Objetivo General

Evaluar el impacto indirecto de la deforestación asociada al proyecto vial, mediante el análisis de deforestación histórica, la proyección de escenarios futuros y la identificación de medidas de mitigación para minimizar los impactos ambientales en la zona de influencia.

Objetivos Específicos

1. Analizar la deforestación histórica en el área de influencia del proyecto mediante el uso de imágenes satelitales y técnicas de teledetección.
2. Desarrollar mapas de deforestación para escenarios con y sin la implementación del proyecto vial.
3. Estimar las tasas de deforestación potencial futura utilizando modelos predictivos basados en variables ambientales y topográficas.
4. Identificar áreas prioritarias para la conservación en función de los resultados los escenarios de deforestación.
5. Diseñar recomendaciones y estrategias de mitigación para reducir los impactos ambientales asociados al proyecto vial.

Metodología

Esta sección presenta una propuesta metodológica que puede ser adaptada y mejorada por el ejecutor del servicio en función de las necesidades específicas del proyecto y los datos disponibles. La metodología se basa en el documento de Indirect Impact Assessment of the road segment San Juan Nepomuceno–Ruta 6 in Paraguay, realizada por Guyrá Parguay y el BID en el 2016.

La consultoría seguirá los siguientes pasos:

Recolección de Datos

- Compilar datos geoespaciales relevantes, incluyendo:
  - Imágenes satelitales (Landsat, Sentinel, MODIS, etc.)
  - Mapas de cobertura del suelo y uso del suelo.
  - Capas de información topográfica (elevación, pendiente).
  - Infraestructura existente (caminos, ríos, centros urbanos).
  - Datos de áreas protegidas y ecosistemas sensibles.

Análisis de Deforestación Histórica

- Detectar cambios en la cobertura forestal mediante técnicas de teledetección.
- Generar mapas de cobertura del suelo para periodos seleccionados

Modelado de escenarios de Deforestación

- Desarrollar un modelo de regresión logística multivariado para estimar la probabilidad de deforestación en cada píxel del área de influencia.
- Identificar variables clave como:
  - Distancia a caminos, ríos y centros urbanos.
  - Elevación y pendiente.
  - Estado de cobertura forestal inicial.
  - Presencia en áreas protegidas.
- Generar mapas de riesgo en escenarios con y sin el proyecto vial.

Estimación de Impactos Futuros

- Proyectar escenarios de deforestación para los próximos 10 años bajo diferentes condiciones (sin medidas de conservación vs. con políticas de gestión).

Propuesta de Medidas de Mitigación

- Diseñar recomendaciones para minimizar los impactos ambientales, incluyendo:
  - Fortalecimiento de áreas protegidas.
  - Programas de restauración de hábitats.
  - Monitoreo continuo del cambio de uso del suelo.

Productos esperados

- Informe Inicial: Plan de trabajo detallado y metodología a implementar.
- Mapas de Cobertura del Suelo Histórica: Series temporales de mapas en formato digital (GeoTIFF y shapefile).
- Modelo de Riesgo de Deforestación: Documento técnico describiendo el modelo, variables utilizadas, coeficientes estimados.
- Informe de Escenarios Futuros: Proyecciones de deforestación bajo escenarios con y sin el proyecto.
- Informe Final: Documento consolidado con todos los resultados, mapas, análisis y recomendaciones.

Equipo técnico

El consultor o equipo deberá contar con:

- Experiencia comprobada en teledetección y SIG.
- Conocimiento en modelado predictivo y análisis de deforestación.
- Experiencia en proyectos de impacto ambiental.
- Manejo de herramientas como Google Earth Engine, ArcGIS, QGIS, R o Python.

- Experiencia previa en evaluaciones ambientales en el contexto regional o nacional.

Responsables de la Ejecución

Deberá realizarse una contratación específica para el desarrollo de la Consultoría

Responsable del Seguimiento

El seguimiento a la actividad es de responsabilidad de la Fiscalización, a través de su equipo ambiental.

La supervisión estará a cargo del contratante, pudiendo ser el ente financiador, quien contratará su ejecución previo al desarrollo del proyecto

Periodo de Implementación y Costos

El inicio de estos trabajos deberá realizarse al menos 6 meses antes de la finalización de la obra. Se establece un costo total de 15.000 USD que incluye, honorarios profesionales, gastos operativos, desarrollo y entrega de productos.

3.4. Plan de Gestión Social

3.4.1. Programa de Comunicación (PCOM)

3.4.1.1. Justificación

Los aspectos que tienen que ver con la comunicación y la participación de la comunidad es de fundamental importancia para todas las acciones planteadas en el marco de ejecución del proyecto, teniendo en cuenta el perfil rural de la población, quienes se caracterizan por su alto nivel de demanda.

De esta forma el Programa de Comunicación será ejecutado por la Contratista con un enfoque de derecho, es decir, todos los pobladores beneficiarios directos e indirectos del tramo deberán acceder a las informaciones precisas y en lenguaje comprensible sobre el proyecto y sus avances, plazos de ejecución, motivos de retraso del cumplimiento del cronograma, acuerdos técnicos -políticos, entre otros,

Cabe señalar que la difusión se dará a través de todos los medios de comunicación posible, principalmente los que sean utilizados por la comunidad, de esta forma, se buscará fortalecer el empoderamiento de pobladores a ser beneficiados y su participación en el proceso durante la ejecución del proyecto.

3.4.1.2. Objetivos.

Desarrollar un proceso de comunicación e información instalado en la comunidad fortaleciendo los mecanismos de intercambio de información entre los involucrados, a fin de garantizar la participación de las comunidades asentadas en el tramo.

3.4.1.3. Descripción técnica.

Los aspectos que se tendrán en consideración en todo el proceso de implementación del PCOM, son los que tienen relación a;

- El diseño de los materiales de difusión e información, los que serán elaborados utilizando lenguaje sencillo con contenidos precisos y veraces, en los mismos estarán incluidos los contactos telefónicos, correo electrónico y la ubicación al que las personas pueden acudir para recibir información o presentar algún reclamo.
- Los mensajes claves deberán ser difundidos en forma constante a través de medios locales de comunicación y redes, atendiendo la importancia de la participación y empoderamiento de la comunidad hacia el Proyecto.
- Potenciar las acciones establecidas por el Plan de Acción Social fortaleciendo, un espacio en el campamento no solo operativo y

de apoyo logístico, sino de atención e información a las comunidades residentes en el tramo.

Los actores claves Institucionales deberán tener disponible las informaciones que así lo requieran, ya que muchos de estos, son o podrán ser potenciales aliados para el proyecto y el equipo social de la Contratista

- Difusión de la información sobre los avances del proyecto, convocatorias, actividades y eventos, a través de las radios comunitarias existentes en el sector y redes sociales más utilizadas por la comunidad.
- Se convocarán a reuniones comunitarias para brindar informaciones generales y de interés para toda la comunidad; las veces que sean necesarias.
- En referencia a las partes interesadas (grupos comunitarios del barrio o externos, instituciones públicas y no gubernamentales, entre otros), se remitirá mensualmente un boletín informativo digital a través de un correo electrónico que resuma las actividades realizadas en el mes y las actividades previstas para el mes siguiente.
- En referencia a las partes interesadas (grupos comunitarios del barrio o externos, instituciones públicas y no gubernamentales, entre otros), se remitirá bimestralmente un boletín informativo digital para uso de redes que resuma las actividades de avance de obras capcitaciones y otras acciones emprendidas en el sector en el marco de la ejecución del proyecto.

3.4.1.4. Equipo Técnico

- Un/a profesional Especialista en comunicación social, un técnico social

3.4.1.5. Responsabilidades Institucionales

El ejecutor de este programa será el Contratista, en coordinación con Instituciones que hacen al sector de intervención del Programa y con la Supervisión del MOPC.

3.4.1.6. Periodo De Implementación Y Costos

El Programa deberá ser desarrollado desde el inicio de la etapa constructiva hasta el final de la obra, incluido la etapa de mantenimiento.

Se establece un Costo Total de 30.000 US$., que incluye, honorarios profesionales, gastos operativos, impresión de materiales de difusión, spots de radio y pago de pauta publicitaria y de información.

3.4.2. Plan Integral de Seguridad Vial para Comunidades Rurales e Indígena

3.4.2.1. Justificación

La seguridad vial es un aspecto crucial para cualquier comunidad, y las comunidades rurales e indígenas no son una excepción. En especial la población residente en el tramo, por lo que es indispensable que tengan acceso a programas de educación vial efectivos, que les brinden los conocimientos necesarios para mantenerse seguros durante la etapa constructiva y en la etapa de operación.

Es importante mencionar que la población de las comunidades rurales y en especial las comunidades indígenas a menudo se enfrentan a grandes desafíos fundamentalmente en términos de seguridad vial, principalmente en lo que respecta a la adaptación a la nueva infraestructura del camino, desde el inicio del proceso constructivo, con las afectaciones en el tramo, lo cual incide en la sesión de predios para la nueva infraestructura, la accesibilidad en las viviendas, maquinarias de gran porte en la vía, desconocimiento de la cartelería de señalización; lo que se agudiza en la etapa de operación en la cual el tramo tiene un mayor uso por circulación de vehículos de todo porte y la alta velocidad de los mismos en pista.

Por lo que se desarrolla el Plan Integral de Seguridad Vial Comunitaria, el cual involucra a Programas dirigidos a las comunidades rurales y a la Comunidad Indígena Cerrito, programas que serán esenciales para empoderar a los residentes de las comunidades en las zonas de afectación del tramo, las cuales se encuentran directamente afectadas, aportando los conocimientos necesarios para evitar accidentes y tomar medidas de seguridad adecuadas.

3.4.2.2. Sub Programa de Seguridad Vial para Comunidades Rurales

Objetivo

Desarrollar un proceso de construcción e implementación de un Plan de Desarrollo Vial Comunitario con participación de los referentes de las comunidades afectadas y técnicos en Seguridad Vial, Técnicos Sociales y Ambientales.

Descripción Técnica

Los programas de educación vial brindan a los residentes de comunidades conocimientos actualizados sobre las normas de tránsito, señalización vial, conducción defensiva y otros aspectos relacionados con la seguridad vial. Esto aumenta su conciencia y les permite tomar decisiones más informadas en la carretera.

Para el desarrollo del Plan se requiere la intervención coordinada de los Especialistas y técnicos de la Contratista, las áreas de intervención serán Seguridad vial, Social y ambiental, quienes trabajarán con referentes de la comunidad, el relevamiento de los puntos críticos, las necesidades de capacitación y los grupos metas.

Cabe señalar que el relevamiento de los puntos críticos es fundamental hacerlo desde el visón de la comunidad con asistencia técnica de los Especialistas, esta actividad se desarrollara a través de recorridos de identificación. Esta vinculación con la comunidad ayudará a los Especialistas a identificar las necesidades de capacitación y los temas a ser reforzados, así como la identificación de la población meta y las estrategias de implementación del plan.

Actividades

- Coordinación con referentes de la Comunidad
- Identificación de puntos críticos
- Identificación de necesidades de capacitación
- Desarrollo de módulos de capacitación
- Desarrollo de otras estrategias de concientización
- Taller de validación del Plan de capacitación
- Desarrollo de los talleres con publico meta

Los resultados del Programa se podrán medir a través de indicadores que indiquen:

- Reducción de la tasa de accidentes de tránsito y lesiones.
- Aumento de la conciencia y el conocimiento de la comunidad sobre la seguridad vial.
- Cambio positivo en el comportamiento de los conductores, como el cumplimiento de las normas de tránsito y la adopción de prácticas más seguras.
- Participación y compromiso activos de la comunidad en los programas

Equipo Técnico

- Un Especialista Social con experiencia en la incorporación del enfoque de género en proyectos de obras viales.
- Un Especialista en seguridad Vial
- Un Especialista ambiental

3.4.2.3. Sub Programa de Seguridad Vial Para la Comunidad Indígena Cerrito

Objetivo

Propiciar acciones de prevención y mitigación de los riesgos de accidentes durante la etapa constructiva y operativa del proyecto de obra vial en la comunidad indígena Cerrito.

Descripción Técnica

Teniendo en cuenta la intervención directa de las obras en la comunidad indígena Cerrito, se plantea el desarrollo del sub programa a fin de adoptar desde el inicio del proceso constructivo medidas de seguridad especificas en las zonas de obras, acompañadas de estrategias que asociaran en la implementación la realidad cultural de la comunidad, así como también las actividades diarias que desarrolla la población, con la finalidad de reducir los riesgos y mitigar los impactos negativos que puedan generar las obras.

Cabe señalar que, si bien el tramo ya cuenta con intervenciones de obras previas, el ingreso actual de maquinarias de gran porte, así como la permanencia del personal obrero en el sector, son algunos de los factores que incidirán nuevamente en el cambio de la dinámica comunitaria.

Por lo que la incorporación de las medidas de seguridad vial es fundamental en especial aquellas que son elaboradas desde la perspectiva comunitaria en un ámbito rural – indígena, por lo que a través del involucramiento de la comunidad se buscará reforzar y minimizar los riesgos respetando la cultura y valores de la comunidad en todas las intervenciones de la obra.

También se tendrá en cuenta preparar a la comunidad para la etapa operativa, atendiendo que el flujo vehículos de pequeño y gran porte, así como de personas de otras comunidades aumentará en el sector, generándose posibles riesgos de incidentes y accidentes.

Actividades

- Elaboración participativa de un mapa crítico de la comunidad
- Recorrido con el líder y pobladores claves de la comunidad a fin de identificar puntos críticos
- Reunión comunitaria de información de los datos relevados y las medidas de mitigación
- Visita domiciliaria de los técnicos sociales a fin de informar el proceso de obras y las medidas preventivas
- Formación de monitores indígenas para el cuidado en el tramo (banderilleros/as) en especial en el sector de la escuela

- Capacitación a los niños y niñas sobre señales de tránsito uso de las maquinas en el tramo y los cuidados relacionadas a las mismas
- Capacitaciones a adolescentes y jóvenes sobre señalización, prevención en la conducción de motocicletas

3.4.2.4. Responsabilidades Institucionales

La ejecución de este programa será el Contratista, en coordinación con Instituciones que hacen al sector de intervención del Programa y con la Supervisión del MOPC.

3.4.2.5. Periodo De Implementación Y Costos

Se tiene previsto al inicio de la ejecución de las obras, una vez instalados los campamentos en los diversos tramos, con monitoreo constante en el periodo de ejecución de las obras viales.

El costo aproximado de la implementación del programa es de 30.000 US$ que incluye los honorarios de los especialistas, (trasladados, hospedaje, alimentación) y materiales de uso taller y logística de los talleres (alimentos alquileres).

3.4.3. Programa de Capacitación y sensiblización para la igualdad de Derechos

3.4.3.1. Justificación

El proyecto será una vía de comunicación entre dos departamentos atendiendo la conexión de este tramo con la Ruta PY 10, tanto por las comunidades que se encuentran en el tramo, así como las colonias aledañas será beneficiadas en el proceso de salida y llegada de los productos agrícolas a los puntos de venta tanto en el departamento de Caazapá como con el departamento de Alto Paraná, así también este tramo mejorado detendrá los procesos migratorios de la población joven.

Este Programa supone acciones de mitigación de los impactos que podrían surgir en el proceso de ejecución de la obra, con la instalación de campamentos, la llegada de personas de otras comunidades para los trabajos, como así también aspectos que tienen que ver con la reconversión laboral de la población joven, las mujeres rurales e indígenas.

Esto último teniendo en cuenta la envergadura de los trabajos a ser realizados en obras y teniendo en cuenta que la población puede acceder a contratos de labores, previa capacitación, por lo que es importante instalar en las comunidades espacios de capacitación laboral que generen habilidades en obras viales, las que no son tradicionales para las mujeres acompañados con talleres de empoderamiento.

Así también es importante tanto para la comunidad como para la Contratista desarrollar acciones de prevención de la violencia de género, según lo establece la ley N° 5777/16 de Protección Integral a las Mujeres, así como contar con un protocolo de actuación en caso de violencia de género en el ámbito laboral y en el relacionamiento comunitario, basado en aspectos contemplados en la ley.

En relación a las comunidades indígenas se desarrollarán acciones de capacitación con el personal obrero y administrativo residentes en el campamento sobre las leyes indígenas, Protocolos internacionales que cuidan los derechos de los pueblos indígenas, con la finalidad de evitar toda forma de discriminación o violencia en el proceso de obras.

3.4.3.2. Objetivo

Contribuir a la concienciación de la igualdad de oportunidades como derecho en las comunidades beneficiarias del Tramo

Promover la incorporación de mano de obra local tanto de hombres, mujeres indígenas y no indígenas, brindado una oportunidad para mejorar los ingresos y las condiciones de vida en las comunidades.

3.4.3.3. Descripción Técnica

El programa diseñará un plan de capacitación en derechos de las mujeres y el acceso a los mismos, el cual será desarrollado en forma didáctica en las diferentes comunidades establecidas en el tramo, abordando temas cruciales relacionados con la igualdad y el bienestar de las mujeres. Este espacio de capacitación y socialización buscará proporcionar herramientas para la comprensión y el ejercicio de los derechos de las mujeres, niñas y adolescentes.

Así tambien se apoyará los trabajos de la Contratista a través de la capacitación y la incorporación de mano de obra local en el proceso constructivo y operativo, fomentando la inclusión de las personas hombres y mujeres, calificados/as y no calificados/as interesadas en acceder a un empleo. Para este programa se realizarán como mínimo las siguientes acciones:

<u>Etapa Constructiva</u>

- Diseño y elaboración del Pan de capacitación con enfoque de derechos
- Cronograma de capacitaciones en las diferentes comunidades
- Convenio con instituciones de formación de mando medio debidamente habilitadas para certificar la participación de los alumnos y pasantes, en cursos de manejo de maquinarias pesadas, topografía, construcción y otros.
- Coordinar con el municipio las diferentes capacitaciones a ser desarroladas en espacios comunitarios.

- Diseño y elaboración de materiales de difusión de usos de redes
- Realizar (1) un curso y (1) una jornada de capacitación cada dos meses durante el tiempo de duración de la obra, entre los obreros, a fin de romper con los estereotipos tradicionales y lograr un ambiente laboral de respeto y convivencia armónica con las mujeres trabajadoras.
- Monitoreo de las adaptaciones de la zona de obras y el campamento para incorporar a las trabajadoras, en las diferentes tareas, utilizando lenguaje no sexista en cartelería, baños y dormitorios sexados.
- Coordinar con la empresa constructora la utilización de espacios de pasantía pagada incluyendo IPS y certificados de pasantías.
- Dar seguimiento e informar sobre la incorporación de mano de obra local asumiendo el compromiso de la incorporación de por lo menos, 6 mujeres pasantes en la plantilla de personal permanente
- Colaborar en un protocolo como mecanismo de denuncia y rápida atención, para casos de violaciones a los derechos de las mujeres, niños/as, jóvenes y otros sectores vulnerables.

3.4.3.4. Equipo Técnico

- Una Especialista Social con experiencia en la incorporación del enfoque de género en proyectos de obras viales.
- Un/a Especialista en Comunicación

3.4.3.5. Responsabilidades Institucionales

La ejecución de este programa estará a cargo del Contratista, en coordinación con Instituciones que hacen al sector de intervención del Programa y con la Supervisión del MOPC.

3.4.3.6. Periodo de implementación y costos

Se tiene previsto la implementación durante el proceso de la etapa constructiva hasta el final de la etapa operativa, con monitoreo constante

El costo aproximado de la implementación del programa es de 20.000 US$ que incluye los honorarios de los especialistas, cursos de capacitación y técnicos, trasladados, hospedaje, alimentación, materiales de uso taller, diseño e impresión de materiales, alimentación y previsión de alquiler (sillas, mesas, otros)

3.4.4. Plan de afectación de activos y Restitución de Medios de Vida (PAARMV)

3.4.4.1. Justificación

Uno de los potenciales impactos en obras viales en caminos vecinales es el ensanchamiento de la Franja de Dominio del tramo, definido, según el Manual de Carreteras en 20 m., lo cual afecta muchas veces a las propiedades colindantes al mismo, situación que conlleva al retraso de los trabajos de obra, identificándose como una problemática que afecta la etapa constructiva, la que deberá ser abordada con la comunidad en la etapa previa al inicio de obras.

Para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Ruta Departamental D044; tramo Abaí – Tarumá - Tuna, las organizaciones sociales establecidas en las comunidades beneficiarias de la obra, vienen interactuando con los propietarios y/o Ocupantes de propiedades potencialmente afectadas desde la necesidad de la ejecución del proyecto y el beneficio que traerá al sector, no obstante se llegan a acuerdos de conformidades verbales, sobre supuestas sesiones de derecha de propiedad las que carecen de validez legal.

A partir de la Consulta realizada para el análisis de la muestra, los pobladores han identificado la situación legal del territorio.

En el caso del Tramo de estudio se aclara que en general se encuentra definida la franja de dominio, atendiendo que el mismo ha sido intervenido con proyectos de mejoramiento vial a lo largo de 30 años, según los pobladores, no obstante este programa pretende asegurar las acciones emprendidas con anterioridad a través de un acompañamiento técnico legal, que garanticen acuerdos de compensación convenientes tanto para la comunidad como para los frentistas, a través de documentaciones legales, que puedan ayudar a las empresas ejecutoras del proyecto en el inicio de los trabajos de obra y garantizar la continuidad de los mismos sin inconvenientes.

En consecuencia y ante posibles afectaciones, esta Consultoría ha elaborado un pre catastro, superponiendo la traza de la vía con el plano catastral, desarrollado a continuación, por lo cual es necesario la implementación del **Plan de Afectación de Activos y Restitución del Medio de Vida** (***PAARMV),*** desarrollando acciones que tengan que ver con una intervención técnica y legal.

Con la superposición del Plano Catastral con la traza, se han definido afectaciones en rectificaciones de curvas o pequeñas variantes de propiedades privadas, así como por ensanchamiento de Franja (considerando que el ancho de franja de camino existente es insuficiente para cumplir con los parámetros de diseño), según se resume a continuación:

Tabla N° 46. **PRECATASTRO – REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RUTA DEPARTAMENTAL D044; TRAMO ABAÍ – TARUMÁ - TUNA**

Nº	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	LADO	PROPIETARIO (Fuente: SERVICIO NACIONAL DE CATASTRO)	SUPERFICIE AFECTADA (m2)	MEJORAS (PROBABLE)
1	0+000	0+060	DERECHO	[redacted]	169,3882	S/M
2	0+060	0+100	DERECHO		79,0168	S/M
3	0+120	0+215	DERECHO		429,3525	S/M
4	0+240	0+340	DERECHO		398,1481	S/M
5	0+360	0+460	DERECHO		462,6565	S/M
6	0+480	0+570	DERECHO		590,4764	S/M
7	0+600	0+700	DERECHO		510,6574	S/M
8	2+180	2+530	IZQUIERDO		1.864,0016	S/M
9	2+530	3+380	CENTRO		10.843,5255	S/M
10	3+380	4+120	CENTRO		9.458,6137	S/M
11	4+120	4+680	CENTRO		2.198,2892	A
12	4+700	4+850	IZQUIERDO		94,0449	A
13	5+240	5+380	CENTRO		1.849,9280	S/M
14	5+380	5+810	CENTRO		5.447,7839	A
15	5+810	6+580	CENTRO		9.867,5064	S/M
16	6+580	6+650	CENTRO		593,4901	S/M
17	6+980	7+080	IZQUIERDO		182,8379	S/M
18	7+940	8+360	IZQUIERDO		688,7135	A+E
19	10+260	10+390	IZQUIERDO		387,8954	A+E
20	10+100	10+390	DERECHO		3.207,2905	A
21	10+400	10+480	IZQUIERDO		117,9098	A
22	10+400	10+560	DERECHO		350,5961	A
23	10+780	11+030	CENTRO		3.011,5685	A
24	11+200	11+300	DERECHO		103,2912	S/M
25	11+340	11+700	CENTRO		4.533,8519	A
26	11+700	12+000	CENTRO		3.882,3003	S/M
27	12+000	12+300	CENTRO		3.556,3800	A
28	12+300	12+480	CENTRO		2.079,4552	S/M
29	15+020	17+610	CENTRO		30.576,1259	S/M
30	22+070	22+140	CENTRO		905,9465	A
31	22+450	22+520	DERECHO		130,4809	S/M

Nº	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	LADO	PROPIETARIO (Fuente: SERVICIO NACIONAL DE CATASTRO)	SUPERFICIE AFECTADA (m2)	MEJORAS (PROBABLE)
32	22+520	22+540	DERECHO	[redacted]	17,0375	S/M
33	22+680	22+760	DERECHO		150,9600	S/M
34	23+300	23+900	CENTRO		6.587,6712	S/M
35	23+900	24+060	DERECHO		1.062,6299	A
36	24+060	24+450	DERECHO		1.160,7700	A
37	24+200	25+100	IZQUIERDO		7.464,9788	A
38	25+900	26+050	DERECHO		812,4036	A
39	25+800	28+445	CENTRO		24.665,6134	S/M
40	28+700	28+780	CENTRO		911,3678	S/M
41	28+780	28+930	CENTRO		1.130,2675	S/M
42	28+930	29+180	DERECHO		1.795,7545	A+E
					144.330,9770	

Referencias:

A: Mejoras Agroforestales;

E: Mejoras Edilicias;

A+E: Mejoras Agroforetales y Edilicias;

S/M Sin Mejoras

Considerando el valor zonal de Gs/has estimado (Fuente: Manual de Precios de Inmuebles Rurales y Urbanos del Banco Nacional de Fomento (B.N.F.) – 2024) de 35.000.000 Gs/has, lo que representa 3.500 Gs/m^2, más adelante se incluye el costo total estimado para Compensación, por afectación de activos.

Como puede inferirse del pre catastro global efectuado, se debería validar las afectaciones a través del presente Plan propuesto.

Cabe señalar, además, que el presente PAARMV para su implementación dependerá del diseño final de la obra, teniendo en cuenta que el mismo abordará solo las puntuales afectaciones en rectificaciones de curvas o variantes, considerando que el ancho de franja de camino existente es, en general, el utilizado para los proyectos de caminos vecinales.

A fin de implementar el ***PAARMV*** se deberá contratar una consultoría de Catastro, Avalúo y Elaboración e Implementación del Plan de Gestión Social para procesos de Compensación de las Propiedades afectadas

por la liberación de la franja de dominio de la obra del Tramo **Abaí – Tarumá - Tuna**.

3.4.4.2. Objetivos

- Validar o ajustar las afectaciones indicadas en la Tabla anterior, dentro de la franja de dominio de la vía.
- Proveer al MOPC de toda la documentación e información necesaria y suficiente para identificar con precisión a todos los afectados por la obra de Mejoramiento Vial del Tramo Abaí – Tarumá - Tuna.
- Elaborar e implementar un Plan de Gestión Social para la Liberación de la Franja de Dominio del Tramo Abaí – Tarumá - Tuna, atendiendo los indicadores socio-ambientales que favorezcan a la mitigación de los impactos sociales identificados, que incluya el acompañamiento del proceso de liberación de la franja de dominio.

3.4.4.3. Descripción Técnica

Las intervenciones en la "Franja de dominio", deberán realizarse de acuerdo a los siguientes lineamientos generales:

i. *Transparencia.* El proceso se manejará de manera objetiva y técnica con el fin de garantizar que los beneficios por pagos a indemnización/ compensaciones solamente cubran a la población afectada por las obras y que se apliquen los criterios y procedimientos establecidos de manera equitativa.

ii. *Celeridad.* La entidad responsable de la ejecución de las acciones y actividades relacionadas, asignarán los recursos físicos, humanos, administrativos y financieros necesarios para su ejecución del pago de indemnizaciones/ compensaciones;

iii. Asegurar que los afectados conserven o mejoren las *condiciones de vida*, previas a las intervenciones del Programa.

iv. *Consulta y participación:* durante el ciclo del Programa proporcionando a las partes interesadas, información sobre los impactos y riesgos y las acciones para mitigar y compensar a los propietarios y poseedores.

Para la aplicación de las medidas de compensación e indemnización se deberán realizar las siguientes acciones:

- Verificar y documentar las afectaciones a tierras de acuerdo con el diseño final de obras, y de las estructuras/ mejoras afectadas.
- Establecer un sistema de Quejas y Reclamos accesible a los afectados.

- Aplicar la ficha censal de las tierras afectadas por la ampliación de la franja de dominio, a lo largo de la traza y documentación de las propiedades censadas mediante códigos.
- Relevar información catastral y planimétrico de mejoras afectadas,
- Identificar derechos de propiedad de titulares y de posesionarios u otro tipo de tenencia; confirmar y definir documentación necesaria en casos de posesionarios o informales mediante otra documentación o certificación, para indemnizaciones y compensaciones.
- Avaluar las tierras y mejoras a precio de reposición.
- Identificar o validar potencial población vulnerable (Ej. Comunidad Indígena), y si se confirma, documentar origen de ingresos, actividades de los miembros de la familia, edades de los ocupantes, ingresos y egresos económicos aproximados.
- Notificar oficialmente de afectaciones, y resultados del catastro y valuación a precio de reposición a los afectados.
- Realizar el pago en efectivo por tierras o indemnización y por mejoras.
- Firma del acta de conformidad o acuerdo con el monto de compensación.
- Caracterización de los arreglos institucionales para la implementación.

En síntesis, para el desarrollo del ***PAARMV*** la Consultora a ser contratada deberá ejecutar las acciones que den como resultados el **Catastro, Avaluó y el Plan de Gestión Social de Liberación de la Franja de Dominio,** siendo las actividades principales específicas, las siguientes:

A. Catastro de cada uno de los afectados por las obras, que incluye:

a) La identificación del propietario, poseedor u ocupante con la indicación del carácter de su afectación de acuerdo con los instrumentos jurídicos definidos en la legislación aplicable;
b) La recopilación de los datos documentales referentes al dominio u otros derechos vinculados a la propiedad afectada;
c) El levantamiento de datos de las mejoras existentes en la parte afectada por el trazado vial a efectos de liberación de la franja de dominio;
d) La determinación de la superficie afectada expresada en planos, planilla de cálculo de superficie e informe pericial; y
e) Confección del Plano de Fraccionamiento del inmueble afectado y la carpeta de afectación.

B. Avalúo del terreno y de las mejoras existentes en la porción de terreno afectada por la franja de dominio.

a) Establecer valores por m^2 en caso de predios rurales definidos como Unidad Básica de Economía Familiar (UBEF) en concordancia con la Ley 1863/02 "Que establece el Estatuto Agrario".
b) Establecer el precio unitario promedio de los terrenos que será adoptado luego de considerar precios referenciales de fuentes oficiales tales como el INDERT, Municipalidades y de inmobiliarias que operan en la zona.
c) Confeccionar un Plano en donde se establezca los inmuebles afectados y se agrupen por zonas de igual valor. Este plano deberá ser acompañado con una planilla descriptiva con los precios unitarios promedio de los terrenos indicando la fuente de la Dirección de Bienes Inmobiliarios (DBI) del MOPC.

Para presentar el informe sobre las avaluaciones de mejoras (edilicias, agroforestales) y de terrenos afectados, la consultora deberá proceder de la siguiente forma:

a) *Para la avaluación de terrenos*: Llenar el formulario proveído para el efecto por el DBI para cada uno de los inmuebles afectados por el proyecto, en el que se indicará: propietario, departamento, lugar, finca, padrón, progresiva, zona de ubicación (urbana o rural), el objetivo del proyecto de fraccionamiento, distrito, Cta. Cte. Ctral. Cuando corresponda, la superficie afectada, precio unitario promedio del terreno, adoptado luego de su aprobación por la DBI.
b) *Para el avalúo de mejoras*: Realizará un relevamiento de las mejoras afectadas, mediante la confección de una planta arquitectónica acotada (en caso de mejoras edilicias: vivienda, comercio, cercos, camineros, terrazas, pozos de agua potable, artesianos, etc.) y de una planilla en donde detallará las mejoras agroforestales (cultivos temporales/permanentes, bosques, tajamares etc.)

   Particularmente, las mejoras edilicias en general deberán estar clasificadas de acuerdo a su categoría y separadas por bloques o unidades constructivas. El desglose por rubro de cada uno de los bloques y categoría deberá describirse en una planilla con sus respectivas cantidades parciales y totales. Los rubros y precios serán tomados referencialmente a los de las revistas de la construcción ajustadas a los valores del lugar.

   En caso de estar afectada alguna construcción, se agregará a dicho formulario, planillas que contengan:

   i. Ubicación (rural – urbano);
   ii. Actividad desarrollada (vivienda, comercio etc.);

iii. Planos de relevamiento de las construcciones afectadas: plantas y cortes longitudinal y transversal;
iv. Superficie afectada por la franja de dominio (en caso de que la construcción sea afectada total o parcialmente);
v. Características constructivas (cimiento, mampostería, techo, aberturas etc.).
vi. Descripción del tipo de material empleado en la construcción; y
vii. Valor de tasación de la misma, previa consulta de los precios de materiales y mano de obra en la zona.

Las mejoras agroforestales (cultivos temporales/permanentes, bosques, tajamares etc.) se detallarán en una planilla en donde se especificará cuanto sigue: descripción de la misma (árboles, cultivos etc.), unidad, cantidad, precio unitario, costo total. Los valores asignados a dichas mejoras agroforestales serán resultado de investigaciones realizadas en el MAG, CAH, Facultad de Agronomía etc. La consultora deberá agregar una planilla de valores agroforestales, como así también el método de cubicaje de maderas con precios según fuentes oficiales y/o particulares para la documentación correspondiente.

C. Plan de Gestión Social para los procesos de compensación

El Plan de Gestión Social para el desarrollo del programa es esencial a fin de asegurar que los impactos del proyecto sean manejados de manera justa y equitativa, el mismo parte de los datos relevados por las áreas de Catastro y Avalúo, contando con la identificación de los predios y familias, así como la situación de afectación de las mismas, por lo cual, el Especialista social deberá elaborar un plan de abordaje social, el cual prevé.

- Contar con un diagnóstico de las familias y valoración de los bienes de las o predios a ser afectados (en caso de cultivos) para lo cual se utilizará lo resultante del Catastro y avalúo.
- Definición de las Opciones de Compensación.
- Incorporación de un mecanismo de comunicación e información para con las familias y la comunidad
- Reunión con las familias sobre el proceso
- Acta de acuerdos llegados
- Acompañamiento al proceso de compensación

Las compensaciones serán determinadas a partir del análisis de los datos relevados en la *ficha social y predial*, garantizándose la compensación adecuada para cada caso, la contratista deberá contar con presupuesto para la ejecución de las compensaciones a frentistas (las mismas podrían ser mejoras en el predio o infraestructura, tajamares o relleno de predio entre otros).

El acompañamiento social deberá ser previsto desde las instancias de catastro y avalúo, siendo importante durante todo el proceso desarrollar las acciones coordinadamente con el gobierno local y las organizaciones de base comunitarias.

Cabe mencionar que toda actividad deberá previamente ser coordinada y organizadas con la DGSA, así como también se deberá prever que las acciones de información y notificación a propietarios/ocupantes afectados u otros, contaran con el acompañamiento de un técnico social por parte de la Fiscalización y un representante de la DGSA.

3.4.4.4. Equipo Técnico

Economista; Ingeniero Agrónomo; Ingeniero Forestal; Tasador; Topógrafos y Ayudantes de Topografía; Especialista Social, Técnicos Asistentes sociales de campo; y Dibujante técnico.

3.4.4.5. Responsabilidades Institucionales

El MOPC, a través de la supervisión del contrato para garantizar el cumplimiento.

3.4.4.6. Periodo De Ejecución Y Costos

Antes del Inicio de obras, en un plazo de 8 (ocho) meses.

Los costos dependerán de los sectores a ser afectados. Sobre la base del valor zonal de Gs/has del BNF, se estima un costo por pago de afectaciones (Indemnización y/o Reposición) de aproximadamente 505.200.000 Gs., lo cual deberá ser incluido en los Pliegos y ser previsto por la Contratista como parte de los precios de Licitación.

En relación a la Consultoría para el desarrollo del presente Plan, se estima un costo de 4.000.000 Gs. por carpeta.

3.4.5. Programa de Fortalecimiento a Gobiernos Locales En Educación Vial

3.4.5.1. Justificación

Los Gobiernos Locales son actores claves en lo que a la prevención de accidentes tránsito se refiere, el tramo Abaí – Tarumá – Tuna es una vía de acceso y conexión inter departamentales (Caazapá – Alto Paraná, el cual atraviesa por comunidades campesinas y una comunidad indígena,

Lo que representará una adecuación principalmente del Municipio de Abaí tanto en recursos humanos en el área de vialidad, por lo que se trabajará en coordinación con el mismo las capacitaciones de fortalecimiento institucional en esta área, a fin de contar con capacidad instalada como agentes impulsores de los talleres de sensibilización y prevención en las comunidades.

Considerando que en el sector se cuenta con infraestructuras sociales comunitarias (escuela, colegios, capillas y espacios de recreación) ubicados en el tramo y que la población en su mayoría utilizan la motocicleta como movilidad y teniendo en cuenta que en la generalidad de los casos, no cuentan con prácticas formales de manejo y conocimiento de las reglas de tránsito, se plantea la necesidad de un Programa de Educación Vial, dirigido a estudiantes, docentes y miembros de la comunicad, para adquirir conocimientos y pautas en cuanto a seguridad para los transeúntes, considerando el cambio de las condiciones de transitabilidad en el sector .

Por lo que este programa plantea dejar capacidad instalada en el Municipio para hacer frente a las necesidades de la población una vez el proyecto se encuentre en etapa operativa, así también este programa podrá vincularse con el Programa Integral de Seguridad Vial Comunitaria.

3.4.5.2. Objetivos

Fortalecer los recursos humanos de las áreas viales de los Municipios a fin de que los mismos puedan capacitar a los estudiantes, docentes y población en general que habitan en el área de influencia del proyecto en aspectos relacionados con la seguridad vial y comportamiento de transeúntes.

3.4.5.3. Descripción Técnica

El Programa deberá ser coordinado por un/a especialista en educación con manejo de educación para el transeúnte, el cual constituye un nuevo enfoque centrado en los derechos de las personas que circulan por la vía pública, ya sea caminando o utilizando algún medio de transporte y no centrado en la infraestructura vial.

Para el desarrollo del Programa se deberá coordinar con el Municipio beneficiario la actualización del diagnóstico de las comunidades y contar con una caracterización de los espacios concurrencia de la población beneficiaria del Programa, a fin de identificar el impacto en las comunidades.

La metodología se basará primeramente en la formación de formadores en el marco del fortalecimiento institucional a fin de que los mismos sean los agentes multiplicadores en las comunidades, los talleres serán participativos, propiciando dinámicas que promuevan el involucramiento de la población, en la elaboración participativa de materiales de sensibilización de uso local, las acciones del programa se centraran en:

- Coordinación técnica para las capacitaciones en los Municipios, desarrollo de 5 talleres desarrollados por especialistas en el área de Seguridad Vial, dirigidos a funcionarios designados por el Municipio para ser agentes multiplicadores.

- Coordinación con el Municipio el desarrollo de las actividades en las comunidades beneficiarias
- Diseño e impresión de los afiches en una cantidad de 500 unidades y distribución en las instituciones educativas y espacios comunitarios,
- Realizar como mínimo dos Talleres de formación dirigido a estudiantes, docentes y representantes de la comunidad, ubicados en la zona de influencia del Proyecto.
- Conformar un grupo de guías viales entre los y las estudiantes que orienten y cuiden permanentemente sobre la seguridad para el transeúnte.
- Crear y difundir por los medios radiales locales más escuchados, dos spots radiales de concientización en seguridad para el transeúnte.

Las informaciones brindadas en los talleres deberán incluir los aspectos relacionados con la seguridad para el transeúnte, durante la etapa construcción y durante la etapa de operación de la vía, así como actividades orientadas desde el rol del transeúnte, fortaleciendo los cuidados necesarios y permitiendo identificar conductas seguras e inseguras en la vía pública.

Todos los materiales deberán ser consensuados con la DGSA - DCV del MOPC, y la organización de los talleres se deberá efectuar en coordinación con representantes de los sectores comunitarios, beneficiadas con el programa.

3.4.5.4. Equipo Técnico

Un/a profesional Especialista en Seguridad Vial, con dominio del idioma guaraní, que se encargará de la ejecución del programa, con al menos 5 años de experiencia.

Un/a Especialista en Comunicación institucional - comunitaria

3.4.5.5. Responsabilidades Institucionales

La ejecución de este programa será el Contratista, en coordinación con Instituciones que hacen al sector de intervención del Programa y con la Supervisión del MOPC.

3.4.5.6. Periodo De Implementación Y Costos

El Programa deberá ser desarrollado dentro de un periodo de 8 meses, iniciándose en la etapa de construcción de las obras.

Se establece un Costo Total de 20.000 US$., que incluye, honorarios de consultores, gastos operativos, materiales didácticos uso taller, diseño e

impresión de materiales de difusión, spots de radio y pago de pauta por lo menos por tres meses en forma intercalada.

4. ANEXO I - LISTA DE ESPECIES DE FAUNA Y FLORA

Tabla N° 47. **LISTA DE ESPECIES DE ANFIBIOS REGISTRADAS EN EL DEPARTAMENTO DE CAAZAPÁ.**

Especie	Nombre común	UICN	Motte et al (2019)	Presencia	Base de datos
Luetkenotyphlus brasiliensis (Lütken, 1851)	Cecilia	LC	DD	1	---
Melanophryniscus devincenzii Klappenbach, 1968	Kururu, Tokyto syry	EN	EN	1	---
Rhinella azarai (Spix, 1824)	Kururu´i, Sapito	LC		1	---
Rhinella diptycha (Cope, 1862)	Kururu, Sapo común	LC		1	IIBPH
Rhinella ornata (Spix, 1824)	Kururu, Sapo franjeado	LC	VU	1	---
Boana albopunctata (Spix, 1824)	Ju´i, Rana punteada de blanco	LC		1	---
Boana caingua (Carrizo, 1991)	Ju´i, Ranita trepadora rayada	LC		1	---
Boana curupi (Garcia, Faivovich, & Haddad, 2007)	Ju´i, Rana trepadora goteada	LC	EN	1*	---
Boana faber (Wied-Neuwied, 1821)	Ju´i, Rana herrera	LC		1	---
Boana raniceps (Cope, 1862)	Ju´i pakova, Rana arbórea, Rana trepadora chaqueña	LC	---	1	IIBPH
Boana punctata (Schneider, 1799)	Ju´i, Rana verde	LC	---	1	---
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	Ju´i, Ranita trepadora chica, Ranita amarilla común	LC	---	1	---
Dendropsophus nanus (Boulenger, 1889)	Ju´i, Ranita trepadora enana	LC	---	1	IIBPH
Dendropsophus sanborni (Schmidt, 1944)	Ju´i, Ranita trepadora enana	LC	---	1	---
Itapotihyla langsdorffii (Duméril & Bibron, 1841)	Ju´i, Rana	LC	EN	1	---
Ololygon berthae (Barrio, 1962)	Ju´i, Ranita de pintas naranja	LC	---	1	---
Pithecopus azureus (Cope, 1862)	Ju´i pakova, Rana monito	LC	---	1	---
Scinax acuminatus (Cope, 1862)	Ju´i, Ranita	LC	---	1	---
Scinax fuscovarius (Lutz, 1925)	Ju´i, Rana trepadora común	LC	---	1	---
Scinax nasicus (Cope, 1862)	Ju´i letrina, Rana trepadora hocicuda	LC	---	1	---
Scinax squalirostris (Lutz, 1925)	Ju´i, Rana hocicuda	LC	---	1	---
Trachycephalus typhonius (Linnaeus, 1758)	Ju´i nekere, Rana lechera común	LC	---	1	---
Adenomera diptyx (Boettger, 1885)	Ju´i, Rana	LC	---	1	---
Leptodactylus elenae Heyer, 1978	Ju´i, Rana marmolada de labio blanco	LC	---	1	---

Especie	Nombre común	UICN	Motte et al (2019)	Presencia	Base de datos
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	Ju´i, Rana silbadora, Rana parda	LC	---	1	---
Leptodactylus gracilis (Duméril & Bibron, 1840)	Ju´i, Rana de línea blanca	LC	---	1	---
Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)	Ju´i, Sapo toro laberíntico	LC	---	1*	---
Leptodactylus luctator (Hudson, 1892)	Ju´i, Rana criolla	LC	---	1	---
Leptodactylus macrosternum Miranda-Ribeiro, 1926	Ju´i, Rana criolla	LC	---	1	---
Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)	Ju´i, Rana de bigotes	LC	---	1	---
Leptodactylus podicipinus (Cope, 1862)	Ju´i, Rana de vientre moteado	LC	---	1	---
Physalaemus albonotatus (Steindachner, 1864)	Ju´i vakara´y, Rana maulladora	LC	---	1	---
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	Ju´i vakara´y, Rana ladradora	LC	---	1	---
Elachistocleis bicolor (Guérin-Méneville, 1838)	Ju´i, Rana aceituna	LC	---	1	---
Odontophrynus asper (Philippi, 1902)	Kururu chini, Escuercito	NE	---	1*	---
Odontophrynus reigi Rosset, Fadel, Guimarães, Carvalho, Ceron, Pedrozo, Serejo, Souza, Baldo, & Mângia, 2021	Kururu chini, Escuercito	NE	---	1*	---
Proceratophrys avelinoi Mercadal de Barrio & Barrio, 1993	Ju´i, Rana	LC	EN	1	---

Referencias: NE: No Evaluada. DD: Datos deficientes. LC: Preocupación menor. NT: Casi Amenazada. VU: Vulnerable. EN: En Peligro. CR: En Peligro Crítico

Referencias: *** Especie observada en campo .

Los registros provienen de una revisión bibliográfica (Brusquetti & Lavilla 2006; Weiler et al. 2013; Pérez-Estigarribia et al. 2020; Rosset et al. 2021), así como de bases de datos (Frost 2024; UICN 2024) y colecciones biológicas (IIBP-H: colección herpetológica del Instituto de Investigación Biológica del Paraguay), se presenta la siguiente tabla con el listado de anfibios registrados en el departamento de Caazapá. Las especies cuya presencia es probable están marcadas con un asterisco (*) y el estado de conservación de cada especie se reporta según criterios internacionales (UICN 2024) y nacionales (Motte et al. 2019).

Tabla N° 48. **LISTA DE ESPECIES DE REPTILES DE REPTILES REGISTRADAS PARA LA RUTA DEPARTAMENTAL EN LA ZONA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA (20 KM DE BUFFER)**

Especie	Nombre común	UICN	Martínez et al. (2020)	CITES	Pres
Hydromedusa tectifera (Cope, 1870)	Tortuga cuello de serpiente	NE	VU	---	1
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	Lagarto verde, Teju asaje	LC	---	---	1
Kentropyx viridistriga (Boulenger, 1894)	Lagartija litoral	LC	---	---	1
Cercosaura schreibersii Wieggmann, 1834	Lagartija negra	LC	---	---	1
Stenocercus caducus (Cope, 1862)	Lagartija de hombreras	LC	---	---	1
Tropidurus catalanensis Gudynas & Skuk, 1983	Lagarto trepador	LC	---	---	1
Salvator merianae (Duméril & Bribón, 1839)	Lagarto overo, Teju guazú, Teju hũ	LC	---	II	1
Teius oculatus (D´Ornignyi & Bibrón, 1837)	Lagarto verde, Teju asaje	LC	---	---	1
Familia Scincidae			---	---	
Notomabuya frenata (Cope, 1862)	Lagartija de cristal, Ambere	LC	---	---	1
Amphisbaena alba Linnaeus, 1758	Culebra, Yvyja	LC	---	---	1
Amphisbaena mertensii Strauch, 1881	Culebra, Yvyja	LC	---	---	1
Leptophis marginatus (Cope, 1862)	Mbói ñuaso, Mbói hovy, Culebra arborícola	LC	---	---	1
Palusophis bifissatus (Raddi, 1820)	Ñakanina para, Ñacanina de monte	LC	---	---	1
Philodryas olfersii (Lichtenstein, 1823)	Mbói hovy	LC	---	---	1
Simophis rhinostoma (Schlegel, 1837)	Mbói chumbe, Falsa coral	LC	DD	---	1
Spilotes pullatus (Linnaeus, 1758)	Ñakanina hũ, Tigre cazadora	LC	---	---	1
Tantilla melanocephala (Linnaeus, 1758)	Mbói tata, Culebra de cabeza negra	LC	---	---	1
Adelphostigma occipitalis (Jan, 1863)	Mbói ñuaso, Culebra de pintas	LC	---	---	1
Apostolepis ambiniger (Peters, 1869)	Mbói tata, Falsa coral	LC	---	---	1
Apostolepis dimidiata (Jan, 1862)	Mbói tata, Falsa coral	LC	DD	---	1
Atractus paraguayensis (Werner, 1824)	Culebra de tierra	LC	VU	---	1
Clelia clelia (Daudin, 1803)	Ñakanina hũ, Musurana	LC	---	---	1
Dipsas ventrimaculatus (Boulenger, 1885)	Ñandurire, Culebra duerme-duerme	LC	---	---	1
Erythrolamprus aesculapii (Linnaeus, 1758)	Mboi chumbe, Falsa coral	LC	---	---	1
Erythrolamprus almadensis (Wagler, 1824)	Ñandurire, Culebra de Almada	LC	---	---	1
Erythrolamprus frenatus (Peters, 1863)	Mbó coatia, Chumbe estero, Culebra de agua	LC	---	---	1
Erythrolamprus miliaris (Linnaeus, 1758)	Mbói pe, Culebra parda de agua	LC	---	---	1

Especie	Nombre común	UICN	Martínez et al. (2020)	CITES	Pres
Erythrolamprus poecilogyrus (Wied, 1862)	Mbói lapi´i, Culebra verdinegra	LC	---	---	1
Helicops infrataeniatus (Jan, 1865)	Ñakanina estero, Culebra acuática	LC	---	---	1
Helicops leopardinus (Schlegel, 1837)	Mbói estero, Culebra de agua	LC	---	---	1
Hydrodynastes gigas (Duméril, Bribón & Dumeril, 1854)	Ñakanina sayju, Ñakanina estero, Falsa cobra de agua	LC	---	II	1
Hydrops caesurus Scrocchi, Ferreira, Giraudo, Ávila & Motte, 2005	Mbói estero, Culebra acuática	LC	---	---	1
Lygophis flavifrenatus (Cope, 1862)	Mbói kapi´i, Culebra listada	LC	---	---	1
Lygophis meridionalis (Schenkel, 1801)	Mbói kapi´i, Culebra listada	LC	---	---	1
Oxyrhopus guibei (Hoge & Romano, 1977)	Mbói chumbe, Falsa coral	LC	---	---	1
Phalotris matogrossensis De Lema, Agostini, & Cappellari, 2005	Mbói tata, Naricerdo	LC	EN	---	1
Philodryas aestiva (Duméril, Bibrón & Duméril, 1854)	Mbói hovy, Culebra verde	LC	---	---	1
Philodryas agassizii (Jan, 1863)	Ñuazo	LC	---	---	1
Philodryas patagoniensis (Girard, 1857)	Mbói hovy, Ñuazo, Parejera	LC	---	---	1
Pseudoeryx plicatilis (Linnaeus, 1758)	Culebra acuática	LC	---	---	1
Psomophis obtusus (Cope, 1864)	Culebra cabeza oscura	LC	DD	---	1
Xenodon merremi (Wagler, 1824)	Ñakanina say´ju, Falsa yarará	LC		---	1
Micrurus corallinus (Merrem, 1820)	Mbói chumbé, Coral	LC	VU	---	1
Bothrops alternatus (Duméril, Bribón, & Duméril, 1854)	Jarara, Crucera, Víbora de la cruz	LC	---	---	1
Bothrops diporus (Wagler, 1824)	Kyryro, Yarara	LC	---	---	1
Bothrops jararaca (Wied, 1824)	Kyryry´o sayju, Vibora	LC	---	---	1
Bothrops jararacussu (Lacerda, 1884)	Kyryry´o guazu, yarará	LC	---	---	1
Bothrops mattogrossensis (Amaral, 1925)	Kyryryo, Yarara	LC	---	---	1
Crotalus durissus (Linnaeus, 1758)	Mbói chini, Cascabel	LC	---	III	1
Amerotyplops brongersmianus (Vanzolini, 1972)	Mbói pepe, Víbora ciega	LC	---	---	1

Referencias: NE: No Evaluada. DD: Datos deficientes. LC: Preocupación menor. NT: Casi Amenazada. VU: Vulnerable. EN: En Peligro. CR: En Peligro Crítico

Referencias: *** Especie observada en campo

Los registros provienen de una revisión bibliográfica (Cacciali et al. 2016, Cacciali 2024), así como de bases de datos (UICN 2024). El estado de conservación** de cada especie se reporta según criterios internacionales (UICN 2024) y nacionales (Motte et al. 2019). Se señalan aquellas especies incluidas en el apéndice CITES.

Tabla N° 49. **LISTA DE ESPECIES DE AVES**

Familia/Especie	Estado de conservación UICN	Estado de conservación MADES	Migrador - Endemismo
Familia Tinamidae	---	---	---
Crypturellus obsoletus - Tataupá rojizo, Ynambu apeky'a	LC	Amenazada	---
Crypturellus undulatus - Ynambu kogoe	LC	---	---
Crypturellus parvirostris	LC	---	---
Crypturellus tataupa - Tataupá, Ynambu tataupa	LC	---	---
Rhynchotus rufescens - Martineta, Ynambu guasu	LC	---	---
Nothura maculosa - Perdiz chica, Ynambu'i***	LC	---	---
Familia Anatidae	---	---	---
Amazonetta brasiliensis - Alita azul, Ype kutiri	LC	---	---
Dendrocygna viduata	LC	---	---
Familia Columbidae	---	---	---
Patagioenas picazuro - Paloma turca, Pykasuro***	LC	---	---
Columba livia- Paloma doméstica***	---	---	---
Columbina picui - Tortolita, Pyku'i***	LC	---	---
*Columbina talpacoti - Tortolita colorada****	LC	---	---
Leptotila verreauxi - Jerutí	LC	---	---
Zenaida auriculata - Torcaza, Mbairari***	LC	---	---
Familia Cuculidae	---	---	---
Guira guira - Piririta, pirincho	LC	---	---
Crotophaga ani - Anó chico, Ano***	LC	---	---
Piaya cayana	LC	---	---
Familia Caprimulgidae	---	---	---
Nyctidromus albicollis - Curiango	LC	---	---
Familia Nyctibiidae	---	---	---
Nyctibius griseus - Urutaú	LC	---	---
Familia Apodidae	---	---	---
Chaetura meridionalis - Vencejo de tormenta	LC	---	---
Chaetura cinereiventris	LC	---	---
Familia Trochilidae	---	---	---
Thalurania furcata	LC	---	---
Familia Rallidae	---	---	---
Mustelirallus albicollis - Burrito grande	LC	---	---
Pardirallus nigricans - Gallineta negruzca	LC	---	---
Aramides ypecaha - Ypaka'a ***	LC	---	---
Aramides saracura - Saracura	LC	Amenazada	BA
Familia Aramidae	---	---	---

Familia/Especie	Estado de conservación UICN	Estado de conservación MADES	Migrador - Endemismo
Aramus guarauna - Carau, Karâu	LC	---	---
Familia Charadriidae	---	---	---
Vanellus chilensis - Tero, tetéu***	LC	---	---
Familia Jacanidae	---	---	---
Jacana jacana - Jacana, Aguapeaso	LC	---	---
Familia Scolopacidae	---	---	---
Gallinago paraguaiae - Becasina, Jakavere	LC	---	---
Gallinago undulata - Becasina grande***	LC	Amenazada	---
Familia Ardeidae	---	---	---
Syrigma sibilatrix - Flauta del sol, Kuarahy mimby***	LC	---	---
Tigrisoma lineatum - Hocó colorado	LC	---	---
Butorides striata, Garcita azulada, Hoko'i	LC	---	---
Bubulcus ibis - Garcita bueyera	LC	---	---
Ardea alba - Garza blanca, Guyratî	LC	---	---
Ardea cocoi - Garza mora, Hoko guasu	LC	---	---
Familia Treskiornithidae	---	---	---
Phimosus infuscatus - Cuervillo cara pelada***	LC	---	---
Plegadis chihi- Cuervillo de cañada	LC	---	---
Familia Cathartidae	---	---	---
Coragyps atratus - Cuervo negro,Yryvu hû	LC	---	---
Cathartes aura - Cuervo cabeza roja, Yryvu aka virái	LC	---	---
Cathartes burrovianus - Cuervo cabeza amarilla, Yryvu akâ sa'yju	LC	---	---
Familia Accipitridae	---	---	---
Rosthramus sociabilis - Caracolero	LC	---	---
Circus buffoni - Gavilán planeador***	LC	---	---
Elanus leucurus - Milano	LC	---	---
Buteogallus meridionalis - Aguilucho colorado, Taguato pytâ	LC	---	---
Rupornis magnirostris - Taguató, Yndaje	LC	---	---
Familia Strigidae	---	---	---
Athene cunicularia - Lechucita, Urukurea chichi***	LC	---	---
Megascops choliba - Caburé	LC	---	---
Tyto alba - Lechuza de campanario	LC	---	---
Familia Trogonidae	---	---	---
Trogon surrucura - Surucuá	LC	---	---
Trogon chrysochloros - Surucuá amarillo	LC	---	---
Familia Momotidae	---	---	---
Baryphthengus ruficapillus - Yeruvá***	LC	---	BA

Familia/Especie	Estado de conservación UICN	Estado de conservación MADES	Migrador - Endemismo
Familia Alcedinidae	---	---	---
Megaceryle torquata - Martín pescador grande, Javatî guasu	LC	---	---
Chloroceryle amazona - Martín pescador mediano	LC	---	---
Chloroceryle americana - Martín pescador chico	LC	---	---
Familia Bucconidae	---	---	---
Nystalus chacuru - Chacurú	LC	---	---
Familia Ramphastidae	---	---	---
Pteroglossus castanotis - Arasarí fajado	LC	---	---
Familia Picidae	---	---	---
Colaptes campestris - Carpintero campestre, Ypekû ñu	LC	---	---
Colaptes melanochloros - Carpintero real	LC	---	---
Melanerpes candidus - Ypeku la novia	LC	---	---
Melanerpes flavifrons - Carpintero arcoiris	LC	---	BA
Dryobates spilogaster - Carpinterito barrado	LC	Amenazada	---
Celeus flavescens - Carpintero copete amarillo	LC	Amenazada	---
Dryocopus lineatus - Carpintero garganta estriada	LC	---	---
Familia Falconidae	---	---	---
Caracara plancus - Carancho, Kara kara	LC	---	---
Milvago chimachima - Chimachima, Kiri kiri	LC	---	---
Milvago chimango - Chimango	LC	---	---
Falco femoralis - Halcón plomizo	LC	---	---
Falco sparverius - Halconcito colorado	LC	---	---
Familia Psittacidae	---	---	---
Myiopsitta monachus - Cotorrita, Tu'î karanda'y	LC	---	---
Brotogeris chiriri - Catita chyryry	LC	---	---
Forpus xanthopterygius - Catita enana	LC	---	---
Pionopsitta pileata - Lorito cabeza roja	LC	Amenazada	BA
Pionus maximiliani - Loro choclero	LC	---	---
Pyrrhura frontalis - Chiripepe	---	---	BA
Psittacara leucophthalmus - Maracaná ala roja	LC	---	---
Familia Thamnophilidae	---	---	---
Hypoedaleus guttatus - Batará goteado***	LC	Amenazada	BA
Thamnophilus doliatus - Che oro para	LC	---	---
Thamnophilus caerulescens - Batará variable	LC	---	---
Dysithamnus mentalis - Batará amarillo	LC	---	---
Herpsilochmus rufimarginatus - Tiluchí ala rojiza	LC	---	---

Familia/Especie	Estado de conservación UICN	Estado de conservación MADES	Migrador - Endemismo
Familia Formicariidae	---	---	---
Chamaeza campanisona - Tovaca	---	Amenazada	---
Familia Furnariidae	---	---	---
Sittasomus griseicapillus - Tarefero	LC	---	---
Dendrocolaptes platyrostris - Trepador oscuro	LC	---	---
Furnarius rufus - Hornero, Ogaraity***	LC	---	---
Automolus leucophthalmus - Tico tico ojo blanco	LC	Amenazada	BA
Phacellodomus ruber - Espinero grande	LC	---	---
Anumbius annumbi - Leñatero	LC	---	---
Schoeniophylax phryganophilus - Chotoy	LC	---	---
Synallaxis cinerascens - Pijuí negruzco	LC	Amenazada	---
Synallaxis ruficapilla - Pijuí corona rojiza***	LC	Amenazada	---
Synallaxis frontalis - Pijuí frente gris	LC	---	---
Synallaxis albescens - Pijuí cola parda, Chikli	LC	---	Migrador austral - S
Familia Pipridae	---	---	---
Chiroxiphia caudata - Bailarín azul***	LC	Amenazada	BA
Manacus manacus - Bailarín blanco***	LC	Amenazada	---
Familia Cotingidae	---	---	---
Pyroderus scutatus - Yacutoro	LC	En peligro	---
Familia Tityridae	---	---	---
Schiffornis virescens - Bailarín oliváceo	LC	Amenazada	BA
Familia Tyrannidae	---	---	---
Leptopogon amaurocephalus - Cabezudo	LC	---	---
Phylloscartes ventralis - Mosquetita	LC	Amenazada	---
Myiornis auricularis- Mosqueta enana	LC	Amenazada	---
Hemitriccus diops - Mosqueta de anteojos	LC	Amenazada	BA
Hemitriccus margaritaceiventer - Mosqueta ojo dorado	LC	---	---
Poecilotriccus plumbeiceps - Mosqueta cabeza canela	LC	---	---
Tolmomyias sulphurescens - Picochato grande	LC	---	---
Capsiempis flaveola - Mosqueta ceja amarilla	LC	---	---
Myiopagis caniceps - Fiofio ceniciento	LC	---	---
Myiopagis viridicata - Fiofio corona dorada	LC	---	---
Elaenia flavogaster - Fiofio copetón	LC	---	---
Serpophaga subcristata - Piojito	LC	---	---
Cnemotriccus fuscatus - Mosqueta ceja blanca	LC	---	---
Pyrocephalus rubinus - Churrinche	LC	---	---

Familia/Especie	Estado de conservación UICN	Estado de conservación MADES	Migrador - Endemismo
Gubernetes yetapa - Guyra jetapa	LC	---	---
Colonia colonus - Jetapa negro	LC	---	---
Sirystes sibilator - Suiriri silbón	LC	---	---
Myiarchus ferox - Burlisto pico negro	LC	---	---
Myiarchus tyrannulus - Burlisto corona castaña	LC	---	---
Machetornis rixosa - Caballerizo, Guyra kavaju	LC	---	---
Pitangus sulphuratus - Pitogüé, Pitogue***	LC	---	---
Myiozetetes similis - Pitogüe mediano	LC	---	---
Empidonomus aurantioatrocristatus	---	---	---
Tyrannus melancholicus - Suiriri real***	LC	---	Migrador estacional - E
Tyrannus savana - Tijereta, Tuguái jetapa***	LC	---	Migrador estacional - E
Familia Vireonidae	---	---	---
Cyclarhis gujanensis - Juan chiviro	LC	---	---
Vireo chivi - Chiví***	LC	---	Migrador estacional - E
Familia Corvidae	---	---	---
Cyanocorax chrysops - Urraca, aka'e***	LC	---	---
Cyanocorax cyanomelas - Urraca morada	LC	---	---
Familia Hirundinidae	---	---	---
Tachycineta leucorrhoa - Golondrina ceja blanca, Mbyju'i	LC	---	---
Progne chalybea - Golondrina doméstica, Mbyju'i ogaregua***	LC	---	Migrador estacional - E
Progne tapera - Golondrina parda, Taperâ***	LC	---	Migrador estacional - E
Familia Polioptilidae	---	---	---
Polioptila dumicola - Tacuarita azul	LC	---	---
Familia Troglodytidae	---	---	---
Troglodytes aedon - Ratona, Masakaraguai	LC	---	---
Familia Mimidae	---	---	---
Mimus saturninus - Calandria, Guyra ñe'engatu***	LC	---	---
Mimus triurus - Calandria real	LC	---	Migrador austral - S
Familia Turdidae	---	---	---
Turdus leucomelas - Zorzal alas canelas***	LC	---	---
Turdus rufiventris - Zorzal pecho colorado***	LC	---	---
Turdus amaurochalinus - Zorzal mandioca, havia***	LC	---	---
Familia Passeridae	---	---	---
Passer domesticus - Gorrión***	LC	---	---
Familia Motacillidae	---	---	---
Anthus chiii - Cachirla	LC	---	---

Familia/Especie	Estado de conservación UICN	Estado de conservación MADES	Migrador - Endemismo
Familia Fringillidae	---	---	---
Spinus magellanicus - Cabecita negra	LC	---	---
Euphonia chlorotica - Vivi	LC	---	---
Euphonia pectoralis - Tangará alcalde	LC	Amenazada	BA
Familia Passerellidae	---	---	---
Ammodramus humeralis - Cachilo ceja amarilla, Manimbe	LC	---	---
Zonotrichia capensis - San Francisco, Chesyhasy	LC	---	---
Familia Icteridae	---	---	---
Leistes superciliaris - Pecho colorado	LC	---	---
Icterus pyrrhopterus - Boyerito	LC	---	---
Molothrus bonariensis - Guyrau***	LC	---	---
Gnorimopsar chopi - Chopî	LC	---	---
Cacicus haemorrhous - Boyero cacique	LC	---	---
Pseudoleistes guirahuro - Chopî estero***	LC	---	---
Familia Parulidae	---	---	---
Geothlypis velata - Arañero cara negra	LC	---	---
Setophaga pitiayumi - Pitiayumi	LC	---	---
Basileuterus culicivorus - Arañero coronado***	LC	---	---
Myiothlypis leucoblephara - Arañero silbón***	LC	---	---
Familia Thraupidae	---	---	---
Paroaria coronata - Cardenal, Tie guasu paroarâ	LC	---	---
Paroaria capitata - Cardenilla	LC	---	---
Nemosia pileata - Frutero	LC	---	---
Trichothraupis melanops	LC	---	---
Thraupis sayaca - Sai hovy***	LC	---	---
Stilpnia cayana - Tangara	LC	---	---
Dacnis cayana - Sai azul	LC	---	---
Hemithraupis guira - Saira dorada	LC	---	---
Conirostrum speciosum - Mielerito	LC	---	---
Sicalis flaveola - Canario paraguay, Tuju	LC	---	---
Emberizoides herbicola - Coludo grande***	LC	---	---
Emberizoides ypiranganus - Coludo chico	LC	---	---
Embernagra platensis - Verdón, Havia kapi'i***	LC	---	---
Coryphospingus cucullatus - Brasita de fuego***	LC	---	---
Volatinia jacarina - Volatinero***	LC	---	---
Sporophila angolensis - Curió	LC	---	---
Sporophila hypoxantha - Capuchino canela	LC	---	---

Familia/Especie	Estado de conservación UICN	Estado de conservación MADES	Migrador - Endemismo
Sporophila caerulescens - Corbatita***	LC	---	---
Sporophila pileata - Corbatita boina negra***	LC	---	---

Referencias: NE: No Evaluada. DD: Datos deficientes. LC: Preocupación menor. NT: Casi Amenazada. VU: Vulnerable. EN: En Peligro. CR: En Peligro Crítico

Referencias: *** Especie observada en campo

Tabla N° 50. **LISTA DE ESPECIES DE MAMÍFEROS**

Orden - Familia	Nombre Científico	Nombre común	Grado de amenaza
Pilosa Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	*Oso melero, Kaguare*	---
Cingulata Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	*Armadillo, Tatu hû*	---
Primates Atelidae	*Sapajus cay*	*Ka'i*	---
Artiodactyla Cervidae	*Mazama americana*	*Corzuela colorada, Guasu pytá*	---
Carnivora Canidae	*Cerdocyon thous****	*Zorro de monte, Aguara'i*	---
Mustelidae	*Eira barbara*	*Hurón mayor, Eira*	---
Mustelidae	*Galictis cuja*	*Hurón, jaguape*	---
Mustelidae	*Lontra longicaudis*	*Nutria, Lobope*	---
Procyonidae	*Nasua nasua*	*Coatí, Kuati*	---
Procyonidae	*Procyon cancrivorus*	*Mapache, Aguara pope*	---
Felidae	*Leopardus guttulus*	---	*Amenazada de extinción*
Felidae	*Leopardus wiedii*	---	*Amenazada de extinción*
Felidae	*Puma yaguaroundi*	*Yaguarundí, Jaguarundí*	---
Myocastoridae	*Myocastor coypus*	*Coipo, Kyja*	---
Caviidaae	*Cavia aperea****	Apere'a	---

Dasyproctidae	*Dasyprocta azarae*	*Agutí, Akuti sa'yju*	---
Cuniculidae	*Cuniculus paca*	*Akutipak*	---
Lagomorpha Leporidae	*Sylvilagus brasiliensis*	*Tapití*	*No evaluado (NE)*

Referencias: NE: No Evaluada. DD: Datos deficientes. LC: Preocupación menor. NT: Casi Amenazada. VU: Vulnerable. EN: En Peligro. CR: En Peligro Crítico

Referencias: *** Especie observada en campo

Tabla N° 51. **LISTA DE ESPECIES DE FLORA REGISTRADOS EN LOS REMANENTES BOSCOSOS ENCONTRADOS EN EL TRAMO**

Nombre científico	Familia	Nombre vulgar	Estado de conservación MADES	Estado de conservación UICN
Acrocomia aculeata	Arecaceae	mbocayá	---	LC
*Anadenanthera colubrina***	Fabaceae	kurupay kuru	---	LC
Cabralea canjerana	Meliaceae	cancharana	---	LC
Casearia sylvestris	Salicaceae	burro ca'á	---	LC
Cecropia pachystachya	Cecropiaceae	amba'y	---	LC
Cedrela fissilis	Meliaceae	cedro	En peligro	VU
*Cedrela odorata****	Meliaceae	cedro	En peligro	VU
*Celtis iguanaea****	Cannabaceae	yuasy'y	---	LC
Chloroleucon tenuiflorus	Fabaceae	tataré	---	LC
*Cordia americana****	Boraginaceae	petereby	---	LC
Cordia glabrata	Boraginaceae	petereby morotí	---	LC
Enterolobium contortisiliquum	Fabaceae	timbó	---	LC
Erythrina crista-galli	Fabaceae	ceibo, seibo	---	LC
*Ficus enormes****	Moraceae	guapo'y	---	LC
*Garcinia brasiliensis****	Clusiaceae	pakuri	---	LC
*Guazuma ulmifolia****	Malvaceae	cambá acá	---	LC
Guarea kunthiana	Meliaceae	yrupe rupá	---	LC
Handroanthus heptaphyllus	Bignoniaceae	lapacho, tajy	En peligro	LC
Holocalyx balansae	Fabaceae	ybyra pepe	---	LC
Inga marginata	Fabaceae	inga'í	---	LC
Jacaratia spinosa	Caricaceae	jacarati'á	---	LC
*Maclura tinctoria****	Moraceae	mora	---	LC
*Myrcine lorentziana****	Myrcinaceae	kanelón	---	LC
Peltophorum dubium	Fabaceae	ybyrá pyta	---	LC
*Phytolacca dioica****	Phytolaccaceae	ombú	---	LC
Plinia rivularis	Myrtaceae	yvaporoity	---	LC
Pseudoalbizia niopoides	Fabaceae	yvyra ju	---	LC
Pterogyne nitens	Fabaceae	ybyraró	---	NT

Nombre científico	Familia	Nombre vulgar	Estado de conservación MADES	Estado de conservación UICN
Sapium haematospermum	Euphorbiaceae	curupica'y	---	LC
Sebastiania brasiliensis	Euphorbiaceae	ybyra kamby	---	LC
*Senegalia polyphylla****	Fabaceae	yuqueri guasu	---	LC
*Solanum granuloso-leprossum****	Solanaceae	Jhu'i monheja	---	LC
*Sorocea bonplandii****	*Moraceae*	*ñandypá'í*	---	LC
*Syggrus romanzoffiana****	Arecaceae	pindó	---	LC
*Trichilia catigua****	Meliaceae	catiguá	---	LC

***Especies registradas durante los trabajos de campo.

Tabla N° 52. **LISTA DE ESPECIES DE FLORA REGISTRADOS EN HUMEDALES MODIFICADOS EN EL TRAMO.**

Nombre científico	Familia	Nombre vulgar	Estado de conservación MADES	Estado de conservación UICN
*Cyperus odoratus****	Cyperaceae	----------	---	LC
*Cyperus retroflexus****	Cyperaceae	----------	---	LC
*Carex sororia****	Cyperaceae	----------	---	LC
*Eleocharis montana****	Cyperaceae	----------	---	LC
*Rhynchospora emaciata****	Cyperaceae	----------	---	LC
*Polygonum punctatum****	Polygoniceae	Ca'a tai	---	LC
*Canna glauca****	Cannaceae	Achira	---	LC

***Especies registradas durante los trabajos de campo.

ANEXO II – REGISTRO FOTOGRÁFICO



Condiciones generales del camino





Cursos hídricos que cruzan el tramo



Paisaje productivo en el tramo

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angulo A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E La Marca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo Nº 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp

Brusquetti, F. & E.O. Lavilla. 2006. Lista comentada de los anfibios de Paraguay. Cuadernos de Herpetología, 20(2): 3–79.

Caballero Gini A., Vera – Jiménez M, Silla F. 2018. Composition of Terrestrial Anurans in Areas with Different Degrees of Alteration in San Rafael National Park (Paraguay). South American Journal of Herpetology, 14(1), 2019, 48–57

Cacciali P- 2024. Guía para la identificación de serpientes del Paraguay. Segunda Edición. Guyra Paraguay. ISBN 978-99967-653-6-0 , 392 pp

Cacciali, P., N.J. Scott, A.L. Aquino, L.A. Fitzgerald & P. Smith. 2016. The Reptiles of Paraguay: literature, distribution and an annotated checklist. Special Publication of the Museum of Southwestern Biology, 11: 1–373.

Cox N, Young BE, Bowles P, Fernandez M, Marin J, Rapacciuolo G, Böhm M, Brooks TM, Hedges SB, Hilton-Taylor C, Hoffmann M, Jenkins RKB, Tognelli MF, Alexander GJ, Allison A, Ananjeva NB, Auliya M, Avila LJ, Chapple DG, Cisneros-Heredia DF, Cogger HG, Colli GR, de Silva A, Eisemberg CC, Els J, Fong G A, Grant TD, Hitchmough RA, Iskandar DT, Kidera N, Martins M, Meiri S, Mitchell NJ, Molur S, Nogueira CC, Ortiz JC, Penner J, Rhodin AGJ, Rivas GA, Rödel MO, Roll U, Sanders KL, Santos-Barrera G, Shea GM, Spawls S, Stuart BL, Tolley KA, Trape JF, Vidal MA, Wagner P, Wallace BP, Xie Y. A global reptile assessment highlights shared conservation needs of tetrapods. 2022. Nature. May; 605 (7909) :285-290. doi: 10.1038/s41586-022-04664-7

Da Ponte, E.; Mack, B.; Wohlfart, C.; Rodas, O.; Fleckenstein, M.; Oppelt, N.; Dech, S.; Kuenzer, C. 2017. Assessing Forest Cover Dynamics and Forest Perception in the Atlantic Forest of Paraguay, Combining Remote Sensing and Household Level Data. Forests , 8, 389. https://doi.org/10.3390/f8100389

De la Riva, I., Köhler, J., Lötters, S. & Reiche, S. 2000. Ten years of research on Bolivian amphibians: updated chec klist, distribution, taxonomic

problems, literature, and iconography. Revista Española de Herpetología, 14: 19–164.

Frost, Darrel R. 2024. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.2 (Acceso 24 de octubre de 2024). Electronic Database accessible at https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001

Haddad, C. F. B., J. G. R. Giovanelli, L. O. M. Giasson & L. F. Toledo. 2005. Guia sonoro dos anfíbios anuros da Mata Atlântica (Sound guide of the Atlantic rain forest anurans). Audio CD. NovoDisc Mídia Digital da Amazônia, Manaus.

Heyer, W. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek, y M. S. Foster. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

IUCN 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1. https://www.iucnredlist.org . ISSN 2307-8235. Acceso: 22 de octubre de 2024

Luedtke, J.A., Chanson, J., Neam, K., Hobin, L. et al. 2023. Ongoing declines for the world's amphibians in the face of emerging threats. Nature 622(7982): 308–314 DOI: 10.1038/s41586-023-06578-4.

Martínez, N., Cacciali, P., Bauer, F., Cabral, H., Tedesco, M.E., Vinke, S., Vinke, T., Vazquez, D., Ramos, E. & Motte, M. 2020. Estado de Conservación y Lista Roja de los Reptiles del Paraguay. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Parag. Vol. 24, Supl. 1 (Dic. 2020): 10 0-10

Motte, M., Zaracho, V., Caballero-Gini, A., Ferreira-Riveros, M., Romero-Nardelli, L., Coronel-Bejarano, D., Netto, F., Carosini, A., Rojas, V., Bueno, D., Cabral, H., & Martínez, N. 2019. Estado de Conservación y Lista Roja de los anfibios del Paraguay. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Parag. Vol. 23, Supl. 1 (Set. 2019): 100-1

Nuñez K. 2014. La herpetofauna de un fragmento de Bosque Atlántico en el Departamento de Itapúa, Paraguay. Bol. Asoc. Herpetol. Esp. 23(2).

Pérez Estigarribia, P., Velázquez, M. C. & Airaldi Wood, K. 2020. Anfibios de la Reserva Natural Tapytá. Fundación Moisés Bertoni.

Rosset, S. D., R. M. Fadel, C. da S. Guimarães, P. S. Carvalho, K. Ceron, M. Pedrozo, R. Serejo, V. dos S. Souza, D. Baldo, and S. Mângia. 2021. A new Burrowing Frog of the Odontophrynus americanus species group (Anura,

Odontophrynidae) from subtropical regions of Argentina, Brazil, and Paraguay. Ichthyology & Herpetology 109: 228–244

Simmons, J.E. 2002. Herpetological collecting and collections management. Revised edition. Herpetological Circulars No. 31

Straneck R.; E.V. De Olmedo & G. Carrizo. 1993. Catálogo de Voces de Anfibios Argentinos. Parte 1. Ediciones L.O.L.A. Buenos Aires, AR

Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. (eds.) (2024) The Reptile Database, http://www.reptile-database.org, Acceso 24 de octubre de 2024

Weiler, A., K. Núñez, K. Airaldi, E. Lavilla, S. Peris & D. Baldo. 2013. Anfibios del Paraguay. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, San Lorenzo. 126 pp.

Airaldi-Wood K, Pérez de Molas L, González Soria L. 2021a. First record of Itapotihyla langsdorffii for Caaguazu department (Paraguay) and observations on another endemic species of the Atlantic Forest.Kempffiana 17(2): 22-29

Airaldi-Wod K, Llorente GA, Valiente E, Chávez K, Vera M. 2021b. New record of Leptodactylus syphax in Paraguay and its geographic distribution map. Bol. Asoc. Herpetol. Esp. (2021) 32(1)

Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, da Fonseca GAB, Kent J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature (43): 583-858

Lavilla E, Caballero-Gini A, Bueno-Villafañe D, Cardozo D. 2016. Notes of Pseudopaludicola Miranda-Ribeiro, 1926 (Anura: Leptodactylidae) in Paraguay. Check List 12(6): 2016, 21 December 2016 doi: http://dx.doi.org/10.15560/12.6.2016