

INFORME DE PREFACTIBILIDAD – RUTA PY03

INICIATIVA PRIVADA DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA PRIVADA (PPP)



**PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD Y TRANSITABILIDAD DE LA RUTA
PY03 – TRAMO II: SAN ESTANISLAO (km 171+000 - Calle 6000) – SALTOS DEL
GUAYRA (km 422+000 – Límite Brasil)**



MARZO DE 2026

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Índice

1	Ficha resumen de Presentación.....	5
2	Presentación del Proponente.....	7
2.1	Documentos relativos a la capacidad legal del Proponente.....	8
2.2	Documentos relativos a la Capacidad Financiera del Proponente.....	9
2.3	Documentos relativos a la capacidad técnica del proponente	9
3	Informe Técnico.....	9
3.1	Objeto.....	9
3.2	Ubicación del Proyecto.....	10
3.3	Situación Actual.	10
3.4	Antecedentes Disponibles.	11
3.5	Trabajos de campo realizados.	11
3.6	Propuesta de Obras Iniciales.....	17
3.7	Trabajos de Gabinete.....	18
3.8	Máster Plan de Obras Iniciales y de Conservación.....	21
3.9	Coherencia del Proyecto con las estrategias y planes nacionales.....	22
4	Estudio de Demanda y Evaluación Económica.	25
4.1	Objeto.....	25
4.2	Descripción del proyecto.	25
4.3	Alcance de los trabajos y de este informe.....	26
4.4	Caracterización del área de influencia del proyecto.....	27
4.5	Tareas de campo.....	35
4.6	Estimación del TMDA 2025.....	40
4.7	Red Vial Relevante.	53
4.8	Alternativas de proyecto consideradas.....	54
4.9	Modelo de demanda.....	56
4.10	Resultados del modelo de demanda.....	61
4.11	Evaluación económica.....	65
4.12	Estimación de los costos del proyecto.....	72
4.13	Conclusiones.....	74
5	Económico-financiero.....	75
5.1	Alcance del Modelo.....	75
5.2	Horizonte Contractual y Estructura Temporal.	76
5.3	Modelo de Negocio.....	76

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

5.4	Aplicación de Fondos – Etapa de Construcción.....	77
5.5	Desglose del CapEx.....	78
5.6	Estructura de Financiamiento.....	78
5.7	Obras de Conservación Mayor.....	79
5.8	Operación y Mantenimiento (O&M).....	80
5.9	Estructura de Ingresos del Proyecto.....	80
5.10	Rentabilidad del Proyecto.....	83
5.11	Análisis de Sensibilidad.....	84
5.12	Conclusión.....	85
6	Análisis preliminar de Value for Money.....	85
6.1	Valor por Dinero Cualitativo.....	85
7	Ambiental y social.....	93
7.1	Antecedentes.....	93
7.2	Situación Actual.....	93
7.3	Plazo de Obra.....	95
7.4	Responsable Ambiental.....	95
7.5	Descripción del Proyecto.....	95
7.6	Trabajos a ser realizados.....	96
7.7	Etapas del Ciclo Vial.....	96
7.8	Las instalaciones áreas de apoyo.....	100
7.9	Provisión de Materiales Áridos.....	100
7.10	Consideraciones Legislativas.....	101
7.11	Área del Estudio.....	106
7.12	Objetivos del Estudio.....	106
7.13	Definición de las Áreas de Influencia del Estudio.....	107
7.14	Ecorregiones.....	109
7.15	Evaluación de Impacto Ambiental.....	110
7.16	Plan de Gestión Ambiental.....	117
7.17	Plan de Acción Socioambiental – Etapa de Construcción.....	119
7.18	Componente de la Gestión Ambiental.....	120
7.19	Plan de Acción Social.....	121
7.20	Atención a Reclamos.....	122
7.21	Autorizaciones y Permisos.....	122
7.22	Programa de Gestión de Residuos.....	123
7.23	Programas de Emergencia Contingencias.....	124

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

7.24	Programas de Desvíos.....	127
7.25	Programa de Manejo y Rehabilitación de Servicios Públicos.....	128
7.26	Programa de Manejo de Árboles Afectados y Compensación Forestal.....	128
7.27	Programa de Seguridad Vial.....	129
7.28	Componente B: Gestión Social.....	130
7.29	Programa de Higiene Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.....	130
7.30	Monitoreo.....	132
7.31	Plan de Contingencia.....	132
7.32	Responsabilidades Institucionales.....	133
7.33	Plan de Mitigación de Impactos Indirectos.....	141
7.34	Responsabilidades Institucionales.....	142
7.35	Programa de Monitoreo del Plan de Gestión Ambiental.....	142
7.36	Programa de Monitoreo.....	143
7.37	Plan de Compensación.....	144
7.38	Conclusión.....	144
8	Análisis Legal a nivel de Prefactibilidad.....	147
8.1	Breve descripción del Proyecto y alcance del análisis legal.....	147
8.2	Marco normativo.....	147
8.3	Requisitos mínimos de procedencia para una Iniciativa Privada.....	149
8.4	Normas complementarias y conexas a proyectos APP.....	151
8.5	Marco institucional y el rol de las entidades intervinientes en el desarrollo del proyecto.....	152
8.6	Tramitación administrativa desde la prefactibilidad hasta la licitación del proyecto.....	155
8.7	Conclusiones.....	157
9	Matriz de Riesgos.....	158
9.1	Mitigación de los riesgos.....	165
9.2	Conclusión.....	166
10	Cronograma físico – financiero.....	167
11	Anexos.....	169
a)	Anexo I: Estatutos sociales y sus modificaciones. PDF.....	169
b)	Anexo II: Acta de Asamblea 2025.PDF.....	169
c)	Anexo III: CEDULA GERARDO BURRO MUJICA.PDF.....	169
e)	Anexo V: CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO TRIBUTARIO.PDF.....	169
f)	Anexo VI: REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTES – RUC.PDF.....	169

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- g) Anexo VII: Ratios financieras. Estados Financieros auditados de los últimos 3 años. 169
- h) Anexo VIII: Capacidad Técnica del Proponente..... 169

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

1 Ficha resumen de Presentación.

Las Iniciativas Privadas (IP) constituyen un mecanismo previsto en la Ley N° 7452/25, que regula los contratos de Alianzas Público-Privadas (APP). Este marco legal permite que empresas privadas presenten al Estado propuestas de proyectos de infraestructura o servicios públicos que no se encuentren en la cartera oficial, siempre que cumplan con los requisitos de interés público, viabilidad técnica, financiera, ambiental y social.

El presente proyecto se enmarca en esta modalidad, proponiendo una intervención integral en la Ruta Nacional PY 03 "Gral. Elizardo Aquino", específicamente en el tramo comprendido entre el km 171+000 y el km 422+000, que conecta la ciudad de San Estanislao con la ciudad de Saltos del Guairá. El objetivo principal es mejorar las condiciones de transitabilidad y seguridad para los usuarios, así como incrementar la eficiencia del transporte y potenciar el desarrollo regional.

Este apartado presenta la ficha resumen de la iniciativa, exponiendo los objetivos generales y específicos, y las principales líneas de actuación previstas. Asimismo, se describe el alcance de las obras y servicios proyectados, que incluyen rehabilitación de calzada existente, mejoras en travesías urbanas, ensanche de puentes, construcción de terceros carriles, pasarelas peatonales y obras civiles en estaciones de peaje y pesaje. Todo ello se orienta a contribuir con los planes nacionales de infraestructura y el desarrollo sostenible del país.

1	NOMBRE DEL PROYECTO	Iniciativa Privada (IP) para Alianza Público-Privada (APP) del Proyecto Vial Mejoramiento de la Seguridad y Transitabilidad de la Ruta Nacional PY-03 "Gral. Elizardo Aquino": km 171+000 al km 422+000 (San Estanislao – Saltos del Guairá)
2	OBJETIVO GENERAL	Mejoramiento en las condiciones de transitabilidad y seguridad de los Usuarios de Ruta Nacional PY-03
3	OBJETIVO ESPECIFICO	Proyecto de Infraestructura y/o Servicios Públicos: - Obras de Rehabilitación calzada Existente - Obras Travesías urbanas importantes - Obras Ensanche de puentes y III carril ascenso - Obra III carril entre PY-13 S y PY-13 N - Obras Pasarelas peatonales - Obras civiles en estaciones peaje / pesaje
4	OBRAS INICIALES OBRAS DE CONSERVACION	CapEX= U\$S 139.000.000 OpEX= U\$S 225.000.000 Tipo de cambio referencial; TC = Gs/U\$S 6.700.-

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP**Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000**

5	DURACIÓN DEL PROYECTO	30 años
6	POBLACIÓN BENEFICIARIA	600.000 habitantes de la zona de influencia y 2,5 millones usuarios al año.
7	EJE DE DESARROLLO	Ruta Nacional PY-03: San Estanislao (km 171+000) hasta Saltos del Guairá (km 422+000, límite con Brasil), totalizando una extensión total de 251 km, iniciando en la localidad de San Estanislao y pasando por Yasy Cañy, Curuguaty, Katueté, La Paloma, Puente Kyhá y Saltos del Guairá, conectando los Departamentos de San Pedro y Canindeyú.
8	SECTOR	El proyecto se encuadra dentro de la categoría de Proyectos Viales
8	ORGANISMO PROPONENTE	Consorcio de Empresas Paraguayas S.A. – CONEMPA S.A. (RUC Nro. 80008084-2)
9	RESPONSABLE LEGAL	Sr. Genaro Ramón Burro Mujica.
10	RESPONSABLE TECNICO	Ing. Oscar Bedoya.
11	DIRECCION	Avda. José Gervasio Artigas N° 3443 - Asunción
12	TELEFONO	+595 21 295 000
13	Email	conempa@conempa.com.py

2 Presentación del Proponente.

CONEMPA S.A. es una empresa del sector de la ingeniería de la construcción fundada en el año 1975, originalmente conformada como Consorcio de empresas constructoras, transformándose luego en sociedad anónima.

Su primer objetivo monumental fue aglutinar a las empresas paraguayas con mayor capacidad para participar en la construcción de la Represa Hidroeléctrica de Itaipú Binacional, compartida con el Brasil. Para poder hacer frente a los enormes requisitos técnicos y financieros de la represa, las principales constructoras paraguayas aunaron esfuerzos con la conformación de CONEMPA, habiendo ejecutado las obras del lado paraguayo, lo que significó una profunda transformación de las empresas paraguayas que la conformaron en términos de la profesionalización y modernización del sector, impulsando la adquisición de conocimientos tecnológicos de vanguardia, el desarrollo de capacidades de gestión de grandes proyectos y la creación de nuevas fuentes de empleo y cadenas de valor locales, generando un fenómeno que trascendió la ingeniería.

2.1 Principales proyectos ejecutados.

A lo largo de su trayectoria, la empresa siguió desarrollando diversos proyectos de ingeniería y construcción, contribuyendo al crecimiento y desarrollo de infraestructuras en el Paraguay. Entre las principales se cuentan:

❖ Itaipú Binacional (Años 70 y 80)

La implicación de CONEMPA S.A. en la construcción de la Represa de Itaipú Binacional constituye el origen y motor de su trayectoria. La empresa fue responsable de ejecutar, para Paraguay, el porcentaje correspondiente de las obras civiles del emblemático complejo hidroeléctrico.

Entre las tareas asumidas destacan la construcción del vertedero, la casa de máquinas y la represa principal en la margen paraguaya, así como una amplia variedad de infraestructuras complementarias: caminos de acceso, acondicionamiento de terrenos, explotación de canteras y la edificación de complejos habitacionales para miles de trabajadores en Hernandarias, Presidente Franco y la actual Ciudad del Este.

Para responder a las crecientes exigencias técnicas del proyecto, CONEMPA S. A. incorporó y fortaleció al Consorcio de Ingeniería Electromecánica (CIE), especializado en la fabricación y montaje de las piezas metálicas y turbinas de gran tamaño que requiere una obra de esta magnitud.

Además, hasta el año 1992, la empresa gestionó el Programa de Salud de la margen paraguaya de Itaipú Binacional, garantizando la atención sanitaria para todos los funcionarios, empleados y obreros vinculados a la construcción de la represa.

❖ Entidad Binacional Yacyretá (años 80 y 90).

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

La participación de CONEMPA S.A. en la construcción de la Central Hidroeléctrica de Yacyretá representa uno de los hitos más relevantes en su trayectoria, con lo cual se consolidó su experiencia y liderazgo en proyectos de gran envergadura.

La empresa formó parte del consorcio internacional ERIDAY UTE, aportando su conocimiento técnico y capacidad de gestión al desarrollo del complejo hidroeléctrico.

Entre las principales responsabilidades asumidas por CONEMPA S.A. se encuentran la ejecución de las obras civiles del lado paraguayo de la represa y la construcción de la infraestructura logística esencial para el proyecto, incluyendo los caminos de servicios entre Ayolas y San Cosme, así como los campamentos destinados a los trabajadores. Estas acciones reflejan la capacidad de la empresa para afrontar retos técnicos complejos, gestionar recursos y aportar valor al desarrollo de infraestructuras estratégicas para el país.

❖ **Tape Porâ S.A. (Concesión Vial).**

CONEMPA S.A. concibió y ejecutó la creación del original Consorcio Tape Porâ, habiendo participado en la financiación del proyecto y siendo en la actualidad accionista mayoritario de dicha sociedad, actualmente conformada como Sociedad Anónima. En el año 1.998 obtuvo la concesión para construir, mantener y gestionar puestos de peajes en el tramo vial de la Ruta Nacional PY02, que inicia en el km 187,000 en la ciudad de Caaguazú y termina en el km 327,000 en Ciudad del Este.

Esta concesión fue pionera en el modelo de administración privada de rutas en el país y de asociación público-privada, bajo un modelo de contrato de largo plazo (hasta el año 2.053) para posibilitar la duplicación de todo el tramo concesionado, atendiendo a la fecha 140 km de ruta duplicada, los servicios al usuario y la operación de dos puestos de peaje en las ciudades de J. E. Estigarribia (Pastoreo) y Minga Guazú, respectivamente.

CONEMPA S.A. se caracteriza por su compromiso con la calidad, la innovación y el cumplimiento de los plazos establecidos. El equipo está formado por profesionales altamente cualificados y cuenta con experiencia en obras de gran envergadura tanto públicas como privadas. Actualmente, su sede se encuentra en Avenida Gral José Gervasio Artigas N° 3443. La empresa mantiene relaciones comerciales con clientes nacionales e internacionales, consolidando su posición en el mercado.

Seguidamente se detallan los documentos que acompañan el presente estudio, que acreditan la capacidad legal, financiera y técnica del Proponente y los que demuestra la existencia de empresa.

2.2 Documentos relativos a la capacidad legal del Proponente.

- ❖ Constitución o Estatutos, con sus modificaciones, debidamente inscriptos. **Anexo I**
- ❖ Poder del Representante Legal de firma, es decir, de quien tiene uso de firma social. **Anexo II**
- ❖ Cédula de Identidad del Representante Legal. **Anexo III.**

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

2.3 Documentos relativos a la Capacidad Financiera del Proponente.

- ❖ Cédula tributaria. **Anexo IV**
- ❖ Certificado de Cumplimiento Tributario. **Anexo V**
- ❖ Registro Único de Contribuyentes - RUC. **Anexo VI**
- ❖ Ratios financieros. Estados Financieros auditados de los últimos 3 años. **Anexo VII**
- ❖ Estados Financieros auditados, al menos los últimos 3 años. **Anexo VII**

2.4 Documentos relativos a la capacidad técnica del proponente

- ❖ Contratos de ejecución de obras similares. **Anexo VIII**
- ❖ Proyectos similares finalizados en los últimos 10 años. **Anexo IX**

3 Informe Técnico.

3.1 Objeto.

El desarrollo inicial de este corredor fue gradual, con etapas de mejoramiento y consolidación de trochas y caminos de tierra antes de convertirse en un eje vial nacional pavimentado. No hay una fecha única de construcción inicial porque fue un proceso progresivo entre décadas.

El inicio de la pavimentación asfáltica se da inicio desde el año 1980 hasta el año 1990 y conformándose como ruta pavimentada oficialmente en el año 2004.

En la práctica, la pavimentación en sectores entre Cruce 6000 y Curuguaty fue desarrollada en etapas durante los años 1990 y 2000, con un avance progresivo de la carpeta asfáltica a medida que se asignaban recursos e inversiones públicas. La mayor parte del pavimento existente en ese tramo corresponde a obras de finales del siglo XX y principios del XXI (pre y post habilitación oficial).

Es un punto importante y por sobre todo la conectividad del Cruce 6000 que funciona como un punto de referencia para obras y relevamientos, ya que marca un nodo entre rutas y permite la planificación de logística, transporte y desarrollo socioeconómico regional.

El presente informe tiene por objeto describir los trabajos de campo y de gabinete realizados para la elaboración de una propuesta de **Obras INICIALES**, que incluye las de Rehabilitación y de Mejoras y las de **CONSERVACION** en el tiempo del Contrato, como así también la estimación de las correspondientes cantidades de obra para la determinación de los costos de inversión a aplicar en la evaluación económica del proyecto.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

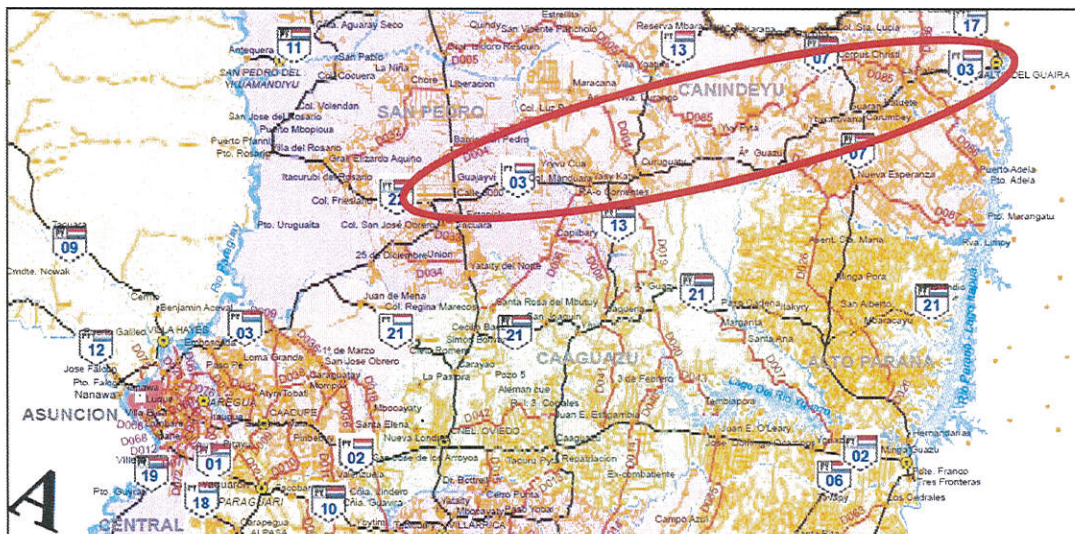
3.2 Ubicación del Proyecto.

El tramo de carretera objeto del proyecto corresponde a la Ruta PY03 “Gral. Elizardo Aquino”, que une la ciudad de Asunción con la ciudad de Saltos del Guairá, Departamento de Canindeyú, en la frontera con la República Federativa del Brasil.

Esta ruta recorre los departamentos Central, Cordillera, San Pedro y Canindeyú, conectando numerosas comunidades intermedias. Es considerada una de las vías más importantes del país, ya que soporta el transporte de gran parte de la producción agrícola y ganadera (soja, maíz, algodón, stevia, ganado, etc.) desde el Norte y Este hacia la Capital y viceversa.

Específicamente, **el tramo en estudio se desarrolla entre las localidades de San Estanislao (Km 171,000) y Saltos del Guairá (km 422,000)**, totalizando una longitud de 251 km, pasando por las localidades de San Estanislao, Yasy Cañy, Curuguaty, Katuete, La Paloma, Puente Kyhá y Saltos del Guairá.

Ilustración 3-1 Ubicación del Proyecto



Fuente: Mapa Red Vial del Paraguay

3.3 Situación Actual.

Pese a la pavimentación en años recientes, el tramo ha sufrido deterioro por tráfico pesado, falta de mantenimiento adecuado y desgaste de la carpeta asfáltica, especialmente entre Cruce 6000 y Salto del Guairá, generando baches y deformaciones en varios sectores.

Actualmente, la mayor parte del tramo presenta una calzada de un carril por sentido de circulación, con banquetas pavimentadas. En determinados sectores con fuertes pendientes longitudinales se han construido terceros carriles. En algunos cortos sectores, en zonas urbanas, existen dos carriles por sentido de circulación.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

3.4 Antecedentes Disponibles.

Para la planificación y ejecución de los trabajos de campo y de gabinete se contó con los siguientes antecedentes:

- ❖ Estudio de Factibilidad para la Concesión del Proyecto de Rehabilitación, Operación, Mantenimiento y Explotación de la Ruta PY03 en el tramo: Rotonda Puente Remanso - Rotonda Calle 6000.
- ❖ Esquema preliminar de posibles obras de seguridad vial, tales como ensanches de puentes, terceros carriles para tránsito pesado, etc.
- ❖ Conteos de tránsito de 7 días x 24 horas realizados oficiosamente por el Proponente: en Guajaiví (Km 210) y Katueté (Km 358) en el mes de agosto de 2025, y Río Itandey (Km 244) en el mes de noviembre de 2025.
- ❖ Deflexiones con equipo Benkelman, a razón de 1 punto intercalado, cada 500 metros a lo largo de distintos tramos, en sentido ascendente y descendente, medidas en el mes de agosto de 2025.

3.5 Trabajos de campo realizados.

3.5.1 Recorrido inicial para reconocimiento e identificación de tramos.

En el mes de noviembre de 2025 se efectuó un recorrido del tramo con el objeto de tomar conocimiento del estado actual del mismo e identificar/constatar las posibles obras iniciales a proponer, referidas en el punto 4, apartado b).

En este recorrido se efectuó un relevamiento visual expeditivo del estado de condición del pavimento, el cual permitió registrar puntualmente los deterioros más significativos que presenta a la fecha.

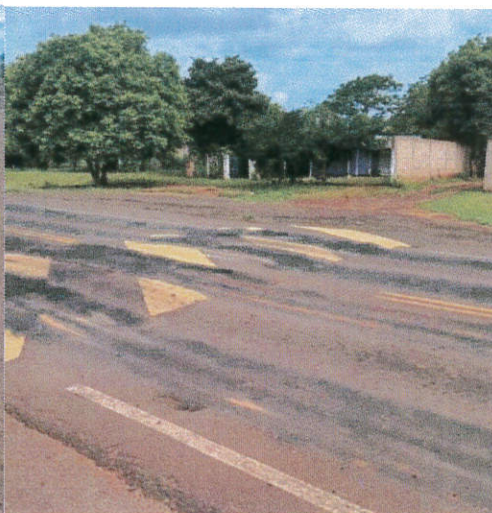
La siguiente documentación fotográfica muestra algunos de los deterioros representativos, observados en el tramo en estudio.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000



Km 173 - Carril descendente
Deformaciones transversales y
desplazamientos (baches) de borde



Km 173+500 - Carril descendente
Deformaciones transversales en
correspondencia con "lomos de burro"



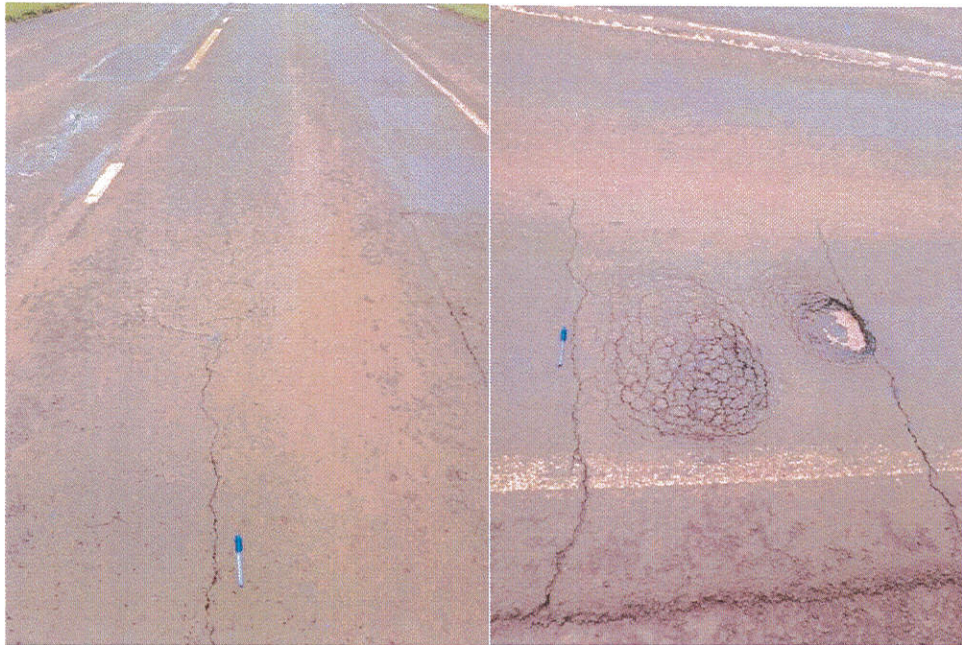
Km 278 - Carril descendente
Fisuración transversal



Km 336 - Carril descendente
Fisuración longitudinal en la huella

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000



Km 355 - Ambos carriles
Bacheos y fisuras sin sellar

Km 365 - Carril descendente
Baches y fisuración transversal

Este recorrido inicial, teniendo en cuenta además los antecedentes disponibles, permitió definir y planificar los nuevos trabajos de campo a realizar, mismos que se describen en los puntos siguientes.

3.5.2 Conteos de tránsito.

En el mes de noviembre de 2025 se realizaron nuevos conteos de tránsito, de 7 días x 24 horas en: Guajaiví (Km 210), Colonia Río Itandey (Km 244), Puente Río Kyha (Km 373) y Saltos del Guairá (Km 404+300), y de 3 días x 24 horas en: Colonia Santo Domingo (Km 317+500) y La Paloma (Km 385).

3.5.3 Levantamiento fílmico de la superficie de la calzada.

En virtud de la situación observada durante el recorrido inicial de reconocimiento, descrito en el punto 5.1.1., se consideró necesario llevar a cabo un levantamiento fílmico continuo de la superficie de la calzada.



Sistema montado para registro
fílmico continuo de la calzada.

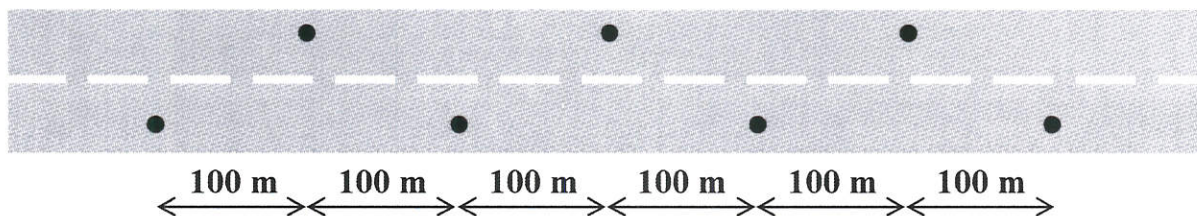
Ejemplo de registro fílmico de la
superficie de la calzada.

Este registro fílmico se efectuó también en el mes de noviembre de 2025 y permitió, mediante su post-procesamiento en gabinete, evaluar y dimensionar los requerimientos de preparación de la superficie: fresados, bacheos, sellado de fisuras, etc., a realizar en forma previa a ejecución de los refuerzos de la calzada en los sectores que corresponda.

Asimismo, esta documentación constituirá una excelente “línea base” para el seguimiento futuro de las acciones iniciales y de conservación durante un eventual período de Concesión.

3.5.4 Medición de deflexiones con FWD.

Como parte de la evaluación estructural del pavimento existente se realizó la medición de deflexiones con Deflectómetro de Impacto (FWD) a razón de un punto de medición cada 100 metros/calzada, con una distribución en tresbolillo entre ambos carriles de circulación, aplicando un nivel de carga de 40 KN.



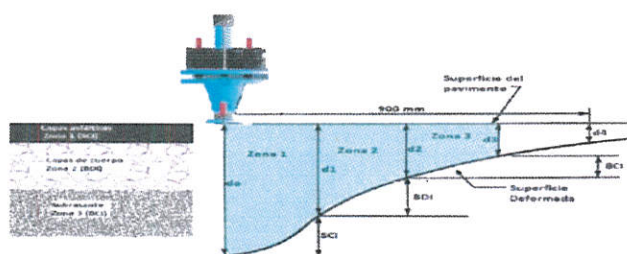
ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Ilustración 3-2 Medición de deflexiones con FWD



Con los resultados obtenidos en la medición se efectuó el análisis de la deformada o curvatura de la deflexión, determinando una serie de indicadores a partir del cuenco de deflexiones, contribuyendo a mejorar el análisis y diagnóstico del comportamiento estructural del pavimento existente.



SC1: Índice de curvatura de capas superficiales

BDI: Índice de daño en capas intermedias

BCI: Índice de curvatura de capas profundas o subrasante

Además, los resultados de estas mediciones permitieron estimar los parámetros de diseño necesarios para el cálculo de los refuerzos estructurales correspondientes a cada sector del tramo, según se describe en el punto 5.3.1.

3.5.5 Ejecución de calicatas, calado de testigos asfálticos y ensayos DCP.

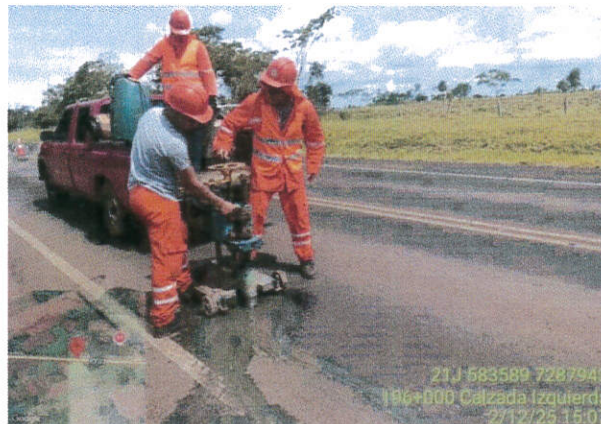
Complementando la evaluación estructural del pavimento existente y con base en la deflectometría, se seleccionaron sitios representativos de los distintos sectores (subtramos homogéneos) del tramo en estudio, en los cuales se ejecutaron calicatas de auscultación, calado de testigos asfálticos con máquina caladora, y ensayos con Penetrómetro Dinámico de Cono (DCP) en correspondencia con las calicatas realizadas.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000



Km 171 - Carril ascendente - Ejecución de calicata.



Km 196 - Carril descendente - Calado de testigo asfáltico.



Km 346 - Carril descendente - Ensayo DCP.

Luego de retiradas las capas asfálticas existentes, se efectuó la determinación de la densidad natural de la base granular, mediante el ensayo del Cono de Arena. Luego se extrajeron

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

muestras de dicha capa, para la ejecución en laboratorio de los respectivos ensayos de compactación Proctor.



Km 196 - Carril descendente - Determinación de densidad natural

Se extrajeron también muestras del material de subrasante, sobre las cuales se realizaron los ensayos de consistencia (límite líquido y límite plástico) y de granulometría, para efectuar la clasificación HRB (IG) de dichos suelos.

Los resultados obtenidos en las determinaciones de campo (densidad natural y ensayos DCP) y en los ensayos de laboratorio (Proctor, granulometría, límites de Atterberg, clasificación HRB).

3.6 Propuesta de Obras Iniciales.

Con base en un análisis de la situación actual y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los trabajos de campo realizados, se planteó la ejecución de las siguientes obras iniciales, orientadas fundamentalmente al mejoramiento de la capacidad/nivel de servicio del corredor y por consiguiente de las condiciones de seguridad vial:

- ❖ **Rehabilitación inicial de todo el tramo** en estudio, comprendiendo las siguientes acciones:
 - Preparación de la superficie de la calzada.
 - Ejecución de refuerzos estructurales.
 - Rehabilitación de una variante para vehículos pesados en Saltos del Guairá.
- ❖ **Construcción de nuevos terceros carriles en 14,40 km**, entre el km 236 y km 250, el mismo se trataría de un tercer carril continuo y reversible.
- ❖ **Travesías Urbanas**, adecuación de Colectoras ambos lados, Rotondas inicio y final con separador New Yersey con cantero vegetal y pasarelas peatonales, para reemplazo de Lomadas de burro.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ **Ensanche de 10 (diez) puentes angostos**, que en la actualidad tienen 7 metros de ancho de calzada y no cuentan con banquetas ni sendas peatonales.
- ❖ **Estaciones de Peaje y Pesaje**, para realizar la operación de peaje, el control de pesaje de vehículos pesados y el mantenimiento rutinario de la calzada durante 30 años.

Todas estas obras, excepto la indicada en el literal IV) Ensanche de puentes que se desarrollará en el Proyecto ejecutivo en la etapa de Factibilidad, se describen y desarrollan en los puntos siguientes.

3.7 Trabajos de Gabinete.

3.7.1 Rehabilitación inicial de todo el tramo.

3.7.1.1 Preparación de la superficie de la calzada.

En virtud de los deterioros existente a la fecha, registrados durante el recorrido inicial de reconocimiento, y fundamentalmente mediante la filmación continua realizada en el tramo, se prevé la ejecución de tareas de fresado en zonas con elevadas deformaciones transversales, sellado de fisuras y bacheo, a modo de preparación de la superficie de la calzada previo a la ejecución de los refuerzos estructurales en los sectores que corresponda.

3.7.1.2 Ejecución de refuerzos estructurales.

Con base en evaluación estructural realizada, mediante la medición de deflexiones, la ejecución de determinaciones de campo (densidades naturales, espesores de capas de pavimento, ensayos DCP) y ensayos de laboratorio (granulometría, límites de Atterberg, clasificación HRB, compactación Proctor), y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los conteos de tránsito, se procedió a determinar los espesores de refuerzo estructural necesarios en los distintos sectores en los que se subdividió el tramo para su estudio.

Para tal fin se aplicó el procedimiento establecido en la "AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993", corrientemente conocido como "Método AASHTO'93".

La deflectometría permitió estimar los parámetros de diseño correspondientes al pavimento existente: Módulos Resilientes de la subrasante (M_R), Módulos Efectivos del pavimento existente (E_p) y los correspondientes Números Estructurales Efectivos del pavimento existente (SN_{eff}).

Para estimar la sollicitación debida al tránsito, en términos de ejes equivalentes de 8,16 tn, se consideró una vida de diseño inicial de 10 (diez) años, los valores de TMDA obtenidos a partir del procesamiento de los conteos de tránsito realizados, una tasa de evolución del tránsito del 3% anual acumulativa, y los siguientes factores de equivalencia de carga:

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Tabla 3-3 Factor Equivalencia de cargas

	Categoría				
	Auto-camioneta Categ. I y II	Omnibus cat III	Cam. simple Categ. III	Camion Categ. IV y V	Cam.Semir. Categ.VI y VII
Factor Equivalencia Carga	0,0	2,3305	2,7905	4,8205	5,0405

Surgieron en consecuencia las siguientes cantidades de ejes equivalentes de 8,16 tn, para cada sector en que se subdividió el tramo según los datos de tránsito:

Tabla 3-4 Ejes Equivalentes por sector

De km a km	171 a 236	236 a 250	250 a 352	352 a 385	385 a 404	404 a 422
EE de 8,16 tn	8,3 x 10 ⁶	10,3 x 10 ⁶	5,8 x 10 ⁶	6,8 x 10 ⁶	5,7 x 10 ⁶	5,9 x 10 ⁶

Finalmente, según la tramificación efectuada en base a los resultados de la deflectometría y aplicando el procedimiento antes mencionado, con los datos y parámetros de diseño indicados en párrafos anteriores, se determinaron los espesores de refuerzo estructural, a ejecutar mediante capas de concreto asfáltico.

3.7.2 Rehabilitación de una variante para vehículos pesados.

Hacia el final del tramo en estudio, en el Km 411,000 se inicia una bifurcación de la Ruta PY03, generándose una calzada de 2 carriles por cada sentido de circulación. Actualmente, el tránsito pesado circula por la calzada ascendente hasta la intersección con la Av. Paraguay, y de allí continua hacia el Este por la calle Cerro Corá.

La Av. Paraguay (que a partir de la intersección antes mencionada es propiamente la Ruta PY03 que continua hacia el Norte), en este sector es una avenida urbana, 2+2, con amplio separador central, prácticamente hasta el fin del tramo (km 422,00 en la frontera con Brasil).

En virtud del desvío de tránsito pesado antes mencionado, en el sector urbano (Av. Paraguay) de aproximadamente 2,5 km de longitud, en sentido ascendente no circula el tránsito pesado, el cual retoma la Ruta PY03 a partir del Km 415,600.

Teniendo en cuenta esta situación, y con el fin de generar un circuito para la salida (sentido descendente) del tránsito pesado, se propone rehabilitar/reconstruir un sector de 4,60 km de longitud, comprendido entre el Km 415,600 y el Km 411,000 integrado (en sentido descendente de progresivas) por la Av. Itaipú, la calle Curuguateños, y la Av. Mariscal López, hasta llegar al Km 411,000.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Ilustración 3-5 Variante para vehículos pesados en saltos del Guairá.



-  Variante en Saltos del Guairá para vehículos pesados, desde bifurcación (km 411,000) al Límite Frontera con Brasil (km 422,000)
-  Tramo de 4,6 km a repavimentar, presentando varios baches / desprendimientos.
-  Tramo de 0,70 km a reconstruir, empedrado deformado en mal estado en sentido ascendente.

Del diseño estructural para la rehabilitación/reconstrucción de este sector, realizado aplicando el Método AASHTO'93, resultan las capas de pavimento y sus respectivas cantidades de obra.

3.7.3 Construcción de nuevos terceros carriles.

Con base en la documentación incluida en el Anexo A (Esquema preliminar de posibles obras de seguridad vial), y teniendo en cuenta los parámetros de diseño descriptos en el punto anterior, en cuanto a la solicitud del tránsito en cada sector, estudio de suelos, etc., se procedió a estimar las estructuras de pavimento para aplicar en la ejecución de los nuevos terceros carriles para tránsito pesado/sobrepeso en correspondencia con pendientes longitudinales ascendentes.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Se aplicaron también en este caso los procedimientos correspondientes al Método AASHTO'93, resultando las estructuras de pavimento y sus respectivas cantidades de obra.

3.8 Máster Plan de Obras Iniciales y de Conservación.

El objeto del Máster Plan preliminar para la etapa de prefactibilidad es, a partir del estudio de la condición superficial y estructural actual de los pavimentos del tramo, la planificación de las obras iniciales de Rehabilitación y las de Conservación que permitan prever las inversiones a llevar a cabo a lo largo de un período de 30 años.

El Plan Maestro pretende definir: dónde, cuándo y cómo intervenir. Consiste en un sistema que contiene toda la información necesaria para una adecuada planificación de obras a nivel red, es decir que permite:

- ❖ Una rápida identificación de la tramificación de la red o ruta en estudio, mediante sus principales características y eventos: tránsito, cruces importantes, zonas urbanas, presencia de terceros carriles, etc.
- ❖ La diferenciación de la condición superficial y estructural de cada tramo.
- ❖ Percibir sectores críticos con necesidad de intervención.
- ❖ Tomar decisiones en base a metodologías racionales con atributos, criterios y restricciones cuantificables.
- ❖ Presentar la posibilidad, en forma relativamente sencilla, de agregar, modificar y actualizar los datos del sistema.
- ❖ Obtener cálculos métricos de los *ítems* más significativos de las tareas y obras a ejecutar con respecto a los pavimentos.

Para tales fines, el Plan Maestro consiste en planillas y gráficos *interactivos* que representan distintos módulos vinculados entre sí y de rápida actualización:

- ❖ Módulo 1: Sectorización de la red o ruta.
- ❖ Módulo 2: Estado superficial y estructural de la red o ruta.
- ❖ Módulo 3: Planificación de las obras de rehabilitación y las tareas de mantenimiento.
- ❖ Módulo 4: Cálculos métricos estimados por año.

Entonces, se ha elaborado un Plan Maestro preliminar, con base en toda la información disponible a la fecha. Tal como se mencionó en la descripción anterior, el carácter *dinámico* de este sistema resultará, sin duda, en una importante herramienta práctica para la etapa de Factibilidad, y también como "línea base" para la gestión del corredor en caso de arribar a un contrato de Concesión bajo la modalidad de APP.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

3.9 Coherencia del Proyecto con las estrategias y planes nacionales.

El proyecto presentado se encuentra alineado con los principales instrumentos de planificación estratégica del Estado paraguayo y con compromisos internacionales asumidos por el país en materia de desarrollo sostenible, infraestructura y logística. La coherencia con las políticas públicas vigentes constituye un elemento relevante que justifica la pertinencia del proyecto dentro de la estrategia de desarrollo nacional.

La Ruta Nacional PY03 constituye uno de los principales corredores viales del país, conectando la ciudad de Asunción con el Departamento de San Pedro y Canindeyú, hasta la frontera con Brasil en ciudad de Salto del Guairá, a lo largo de aproximadamente 413 km. Este eje articula centros urbanos, zonas productivas y nodos logísticos relevantes dentro del sistema de transporte nacional.

La importancia estratégica de este corredor radica en su función como vía de conexión entre el área metropolitana de Asunción y el norte del país, permitiendo el transporte de productos agrícolas, ganaderos y forestales hacia los principales centros de consumo y hacia los puertos y mercados regionales, operando como uno de los ejes de articulación territorial entre regiones productivas y la capital del país.

En este contexto, actualmente dicha vía presenta limitaciones de capacidad, seguridad y nivel de servicio en determinados tramos que afectan la eficiencia del transporte de personas y mercancías, incrementando los tiempos de viaje, los costos operativos del transporte. La mejora de la infraestructura en este corredor permitirá reducir dichos costos, mejorar la fluidez del tránsito, facilitar el movimiento de bienes y personas entre el norte del país y el área metropolitana y lograr una mejora de la seguridad del tránsito.

Siendo este el enfoque, podemos afirmar que el fortalecimiento de este corredor estratégico de transporte es congruente con los lineamientos del Plan Maestro de Transporte y del Plan Nacional de Logística, instrumentos que orientan la planificación del sistema de infraestructura y servicios de transporte con el objetivo de mejorar la conectividad territorial y la competitividad logística del país. Dichos planes identifican la necesidad de desarrollar y modernizar la infraestructura vial como parte de una estrategia más amplia para consolidar un sistema de transporte eficiente y articulado.

Asimismo, la mejora de corredores logísticos forma parte de la política pública orientada a fortalecer la posición del Paraguay como nodo logístico regional, mediante inversiones en infraestructura de transporte que faciliten la circulación de cargas y el comercio.

En este marco, el proyecto de mejoramiento y operación de la Ruta PY03 se inscribe dentro de las prioridades de desarrollo de la infraestructura vial nacional, al contribuir a mejorar las condiciones de conectividad entre la capital del país y las regiones del norte, fortalecer el sistema logístico y facilitar el acceso de la producción regional a los mercados nacionales y regionales.

En el siguiente cuadro se resumen la congruencia estratégica del proyecto con los principales planes nacionales en materia de infraestructura y desarrollo.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Política pública.	Objetivo o lineamiento relevante.	Vinculación con el proyecto.
Elementos del PND- Py 2050 Visión País	Pilar 2. Infraestructura, Innovación y Competitividad. Se impulsa la transformación económica de Paraguay mediante el fortalecimiento de su base productiva, la modernización de su infraestructura y la promoción de la innovación como motor de competitividad. Comprende el desarrollo de infraestructura física, digital y social para mejorar la conectividad y calidad de vida, el fomento de la ciencia y la tecnología para impulsar la productividad, y la consolidación de un ambiente de negocios atractivo y estable que facilite inversiones y diversificación productiva. Su objetivo es generar crecimiento económico sostenible y un ecosistema empresarial dinámico que posicione a Paraguay como un país competitivo en el mercado global.	Mantenimiento y modernización de la infraestructura existente Asegurar el mantenimiento permanente de la red vial (Rutas nacional, departamental y vecinal). Mantener atención continua y responsable de la actualización y aplicación de normas necesarias para garantizar la eficiencia y seguridad de la circulación de las cargas. Financiamiento, promover proyectos Alianzas Públicos-Privadas
Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030.	El PND 2030 reconoce tres ejes estratégicos de desarrollo: (i) Reducción de la pobreza y desarrollo social, (ii) Crecimiento económico inclusivo, (iii) Inserción del Paraguay en el mundo. Entre estas metas se incluye <i>"consolidar una red de transporte multimodal eficiente que reduzca los costos logísticos y mejore la competitividad del país"</i>.	El proyecto contribuye al eje de crecimiento económico inclusivo, la competitividad de innovación, mediante la mejora de la infraestructura de transporte y logística, de cara a facilitar la integración territorial y reducir costos de transporte para los sectores productivos. Asimismo, fortalece la inserción internacional del país al mejorar los corredores logísticos que conectan Paraguay con los mercados regionales.
Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) -	Esta Agenda 2030 plantea 17 objetivos globales para el desarrollo sostenible, incluyendo metas	Este proyecto contribuye particularmente a los ODS vinculados con infraestructura y

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Agenda 2030 de Naciones Unidas.	relacionadas con <i>"infraestructura resiliente", "transporte sostenible", "crecimiento económico y reducción de desigualdades"</i> .	desarrollo económico sostenible (Metas del objetivo 9), al promover el desarrollo de infraestructura de transporte eficiente, apuntando al mejoramiento de la conectividad territorial Departamental y facilitar la actividad económica de la región en condiciones de mayor sostenibilidad.
Plan Maestro de Transporte del Paraguay-	Este instrumento de carácter sectorial establece lineamientos para el desarrollo del Sistema Nacional De Transporte con el objetivo de mejorar la competitividad logística, la conectividad territorial y la eficiencia del sistema de movilidad de personas y mercancías.	El proyecto se inscribe dentro de las prioridades del sistema de transporte nacional, pues su ejecución contribuirá a mejorar la capacidad, calidad y eficiencia de la red de infraestructura vial o logística, fortaleciendo los corredores estratégicos definidos en dicha planificación sectorial.
Plan Nacional de Seguridad Vial (PNSV) 2030	El plan incorpora el enfoque de "Visión Cero", promoviendo un sistema de transporte seguro basado en la corresponsabilidad institucional y social, con el objetivo de reducir las víctimas por siniestros viales mediante infraestructura segura, gestión institucional y cambios en el comportamiento de los usuarios.	El proyecto contribuye a los objetivos del PNSV al incorporar criterios de seguridad vial en el diseño y operación de la ruta, tales como mejoras geométricas, señalización, sistemas de control y gestión del tráfico, contribuyendo a la reducción de riesgos y siniestros en la red vial.
Plan Nacional de Logística Paraguay 2030 (PNL 2030)	El PNL plantea como objetivo estratégico desarrollar infraestructura multimodal que facilite el comercio exterior y conecte los principales nodos logísticos del país con la red regional, permitiendo que las cargas circulen con mayor fluidez, rapidez y seguridad.	El proyecto contribuye directamente a la estrategia nacional de logística al fortalecer los corredores de transporte que articulan centros productivos, nodos logísticos y mercados de exportación, mejorando la eficiencia del sistema logístico nacional y la competitividad del país.

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

4.1 Objeto.

4.2 Descripción del proyecto.

La Ruta PY03 «General Elizardo Aquino» es una carretera que une Asunción con la ciudad de Salto del Guairá. Tiene 413 km de extensión, aunque el proyecto abarca 251 km. Por esta carretera se transporta ganado, soja, maíz, algodón y otros productos del agro. En su recorrido empalma con las rutas PY21, PY22, PY13, PY07, PY08 y PY17.

[illegible]

Actualmente el tramo a analizar tiene una sola estación de peaje del MOPC, ubicada en el km. 181+000 denominada: **Peaje Guajaivi**.

Ilustración 4-2 Estación Peaje Guajaivi.



4.3 Alcance de los trabajos y de este informe.

El alcance total de los trabajos tuvo por objeto los siguientes hitos:

- ❖ Recopilación de información con relación al proyecto.
- ❖ Visita al sitio, planificación y realización, de los relevamientos de tráfico.
- ❖ Determinación de la demanda actual en cada puesto relevado y caracterización de los viajes.
- ❖ Estimación de la demanda en situación con proyecto.
- ❖ Análisis del crecimiento esperado de la demanda en el horizonte del proyecto.
- ❖ Estimación de los ingresos.
- ❖ Estimación de los costos de construcción de las alternativas analizadas, costos de mantenimiento sin proyecto y de las alternativas analizadas.
- ❖ Beneficios de una inversión en carreteras: ahorros en costos de operación vehicular, beneficios por el mantenimiento de carreteras, ahorros de tiempo.
- ❖ Análisis beneficio-costos y criterios de rentabilidad de la inversión.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

❖ Indicadores de rentabilidad y análisis de sensibilidad.

4.4 Caracterización del área de influencia del proyecto.

4.4.1 Área de influencia del proyecto.

El proyecto une a la ciudad San Estanislao, departamento de San Pedro con la ciudad de Salto de Guairá ubicada en el departamento de Canindeyú.

Ilustración 4-3 Área de Influencia del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

En su trayecto pasa por varios distritos de los departamentos San Pedro, con inicio en San Estanislao y luego por el Departamento Canindeyú, como ser: Curuguaty, Corpus Christi, General Francisco C. Álvarez, La Paloma y Salto del Guairá. Además, por su proximidad ejerce influencia sobre distritos aledaños, y en forma más indirecta en otros distritos de otros departamentos.

Dado que en algunos casos no existe información desagregada a nivel de distrito, en lo que resta de este capítulo se denomina “Área de Influencia del Proyecto” al departamento Canindeyú ya que el departamento de San Pedro es sólo abarcado en una pequeña proporción.

A continuación, se realiza una descripción demográfica, social y económica del área de influencia del proyecto.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

4.4.2 Caracterización demográfica.

Asunción, junto con los departamentos Central y Paraguarí, concentran el 41,2% de la población total del país, aun cuando representan menos del 3% de la superficie total del mismo.

Tabla -4-4 Población en el Área de Influencia – Año 2022

Departamento	Población (hab.)	Superficie (km ²)	Densidad
Canindeyú	231 000	14 667	15.7
San Pedro	352 000	20 002	17.6
Resto	6 867 000	372 083	18.5
Paraguay	7 450 000	406 752	18.3

Fuente: elaboración propia a partir de dato del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

En los últimos años existe una tendencia generalizada al aumento de la población de adultos mayores (mayores a 64 años) y una reducción de la proporción del segmento infanto-juvenil (menores a 15 años). La población infanto-juvenil es del 25% en el área de Influencia del proyecto y del 28% en el total del país, mientras que en el año 2002 esa participación era del 37,1%. En contraste, los adultos mayores pasaron de representar el 4,9% en 2002 al 9% en 2025 (6% en Canindeyú)¹.

El total del país observa un crecimiento bajo de la población en torno al 0.7%, en caída desde el 1% que se observaba 20 años atrás, y se prevé que crezca sólo 0.5% anual dentro de 10 años. En contrapartida el departamento de Canindeyú crece al 1.1% anual, menos que hace 20 años (2%), y se prevé que en 10 años su crecimiento caiga al 0.8% anual.

4.4.3 Caracterización socioeconómica.

4.4.3.1 Ingresos.

En lo que se refiere al nivel de ingresos, al año 2021 el promedio de ingreso laboral en la ocupación principal eran los siguientes:

¹ Fuente: INE. Estimaciones y proyecciones de la población departamental por sexo y grupos de edad, 2000-2035. Revisión 2025.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Tabla -4-5 Promedio Ingreso Laboral en la Ocupación Principal (miles Gs – 2021)

Departamento y Área	2017			2024		
	Sexo		Brecha	Sexo		Brecha
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres	
Total País 1/	2 597	1 932	664	3 341	2 625	715
Área						
Urbana	2 902	2 211	691	3 590	2 948	642
Rural	2 078	1 199	879	2 929	1 815	1 114
Departamento						
Asunción	4 525	3 763	762	4 585	3 878	706
San Pedro	2 000	1 229	771	2 604	1 946	659
Canindeyú	2 430	1 688	742	3 812	2 321	1 490

Fuente: INE. Encuesta Permanente de Hogares Continua 2017-2021. Serie comparable, INE. Encuesta Permanente de Hogares Continua. 2022 - 2024. Anual

Se destaca que el nivel de ingresos se reduce a medida que uno se aleja de la capital del país. Los ingresos de las mujeres crecen más rápidamente que los hombres y, en particular, el departamento Canindeyú muestra un notable crecimiento en el ingreso entre 2024 y 2017.

4.4.3.2 Pobreza.

En cuanto al nivel de pobreza, el mismo se incrementa notoriamente a medida que uno se aleja de la ciudad capital Asunción. Mientras que en Asunción la pobreza total no llega al 10%, en el departamento Central es del 13,5% y en Paraguarí alcanza al 30,5%. Como referencia, a nivel nacional la pobreza total alcanza el 22,7% de la población (4,9% en pobreza extrema y 17,7% en pobreza no extrema).

Tabla 4-6 Pobreza extrema y no extrema (%) – Año 2023

Departamento	Pobreza Extrema 2021	Pobreza No Extrema 2021	Total Pobreza 2021
Total Paraguay	3,9 %	23,0 %*	26,9 %
San Pedro	~8 – 15 %	~20 – 30 %	~28 – 40 %
Canindeyú	~9 – 13 %	~20 – 24 %	~30 – 37 %

Fuente: elaboración propia a partir de dato del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), INE. Encuesta Permanente de Hogares Continua 2022 - 2023. Anual

4.4.3.3 Hogares motorizados.

En cuanto al grado de motorización de los hogares en el área de influencia del proyecto, se destaca que la mitad de los mismos poseen automóvil, camión o camioneta, mientras que uno de cada tres posee motocicleta. Sin embargo, estos valores no son uniformes por departamento. La capital Asunción es la que presenta la mayor tasa de motorización por hogar en lo que se refiere a autos (60%), seguido por el departamento Central (51%) y,

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

finalmente, el departamento de Paraguari (29%). Cuando se consideran los hogares con motocicletas el orden se invierte, siendo Paraguari el de mayor tasa de motorización de hogares (57%), seguido por el departamento Central (35%) y Asunción (20%).

Tabla 4-7 Cantidad de vehículos (Año 2022)

Departamento	Total	Autos	Camtas.	Camión	Buses	Acopl.	Maquina.	Motos	Varios
TOTAL	2.684.358	783.466	179.271	85.331	19.585	5.489	12.312	877.613	721.291
San Pedro	68.776	15.438	3.909	2.818	229	93	585	24.079	21.625
Canindeyú	55.841	12.051	2.777	2.344	112	208	883	16.498	20.968

Fuente: Elaboración propia con datos del INE, Censo Nacional de Población y Viviendas, 2022

Tabla 4-8 Cantidad de vehículos (Año 2022)

Departamento	Viviendas	Livianos		Total		Total + motos	
TOTAL	1 749 336	962 737	550	2 528 036	1 445	2 684 358	1 535
San Pedro	1 749 336	19 347	11	66 322	38	68 776	39
Canindeyú	1 749 336	14 828	8	60 311	34	55 841	32

Fuente: Elaboración propia con datos del INE, Censo Nacional de Población y Viviendas, 2022

Tabla 4-9 Hogares con transporte propio (Año 2022)

Departamento, tenencia de la vivienda y bienes duraderos			
	2003	2017	2021
Asunción			
Hogares con transporte propio ^{3/}	45.7	64.8	65.8
Hogares con transporte propio ^{3/}	57 025	91 629	88 822
San Pedro			
Porcentaje			
Hogares con transporte propio ^{3/}	17.8	77.7	82.1
Hogares con transporte propio ^{3/}	12 132	80 024	92 853
Canindeyú			
Hogares con transporte propio ^{3/}	30.4	85.0	5/
Hogares con transporte propio ^{3/}	10 054	49 544	5/

Fuente: INE. Encuesta Permanente de Hogares 1997/98 - 2016, Encuesta Permanente de Hogares Continua 2017 - 2021. Cuarto trimestre. Serie comparable

Nota: 3/ Incluye moto y/o automóvil.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

El porcentaje de hogares con automóvil, camión o camioneta muestra un notable incremento en los últimos diez años en el área de Influencia del Proyecto.

4.4.3.4 Empleo.

Dentro del Área de Influencia del Proyecto se concentra el 43% del total de personas ocupadas en todo el país, es decir una participación apenas superior al porcentaje de población². Esta proporción es diferente según el sector económico que se considere. En lo que respecta al sector primario, solo el 11,6% de la población total ocupada en este sector se encuentra en el área de Influencia del Proyecto. Por otro lado, en lo que respecta a los sectores secundario y terciario, el Área de Influencia explica el 50% del total nacional.

Tabla 4-10 Población por año de la encuesta, según departamento y principales indicadores de empleo

	2003	2017	2021
San Pedro			
Porcentaje			
Tasa de Actividad ^{1/}	59.3	63.1	64.7
Tasa de Ocupación ^{1/}	96.8	97.4	95.4
Tasa de Desempleo Abierto ^{1/}	3.2	(*)	4.6
Valor absoluto			
Población Total	349 490	419 617	440 317
Población en edad de trabajar ^{1/}	255 638	330 995	353 732
Población económicamente activa ^{1/}	151 601	208 902	228 748
Población económicamente inactiva ^{1/}	104 037	122 093	124 984
Población ocupada ^{1/}	146 718	203 463	218 242
Desempleo abierto ^{1/}	4 883	(*)	10 506
Canindeyú			
Porcentaje			
Tasa de Actividad ^{1/}	61.3	63.0	2/
Tasa de Ocupación ^{1/}	98.3	96.7	2/
Tasa de Desempleo Abierto ^{1/}	(*)	3.3	2/
Valor absoluto			
Población Total	156 252	221 669	2/
Población en edad de trabajar ^{1/}	108 722	168 701	2/
Población económicamente activa ^{1/}	66 668	106 261	2/
Población económicamente inactiva ^{1/}	42 054	62 440	2/
Población ocupada ^{1/}	65 510	102 771	2/
Desempleo abierto ^{1/}	(*)	3 490	2/

Fuente: INE. Encuesta Permanente de Hogares 1997/98 - 2016, Encuesta Permanente de Hogares Continua 2017 - 2021. Cuarto trimestre. Serie comparable - **Nota:** 1/ Corresponde a la población de 10 y más años de edad.

² Fuente: DGEEC Encuesta Permanente de Hogares Continua 2017 - 2019. Promedio anual año 2019

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

4.4.4 Caracterización económica.

A continuación, se caracterizan brevemente las economías de los departamentos de San Pedro y Canindeyú, sobre la base de lo expresado en el Informe Socioeconómico Departamental del año 2021, desarrollado por la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social y otras fuentes oficiales como el Boletín sobre Formalización y Empleo de Mi-pymes, de diciembre de 2022, publicado por el Ministerio de Industria y Comercio.

4.4.4.1 Departamento de San Pedro.

❖ Contexto económico.

San Pedro es un departamento con una economía profundamente mixta entre la ganadería y la agricultura, con muy poca presencia de actividades industriales tradicionales. Su perfil productivo está muy ligado a la producción primaria y agropecuaria.

❖ Ganadería.

La ganadería es la actividad económica principal en San Pedro. El departamento es uno de los más importantes del país en:

- Ganado vacuno, siendo uno de los principales productores en este rubro.
- Producción avícola especializada, incluyendo pavos, gansos y guineas en gran escala relativa.

Este fuerte perfil ganadero implica un rol destacado en el abastecimiento de carne y productos cárnicos dentro del mercado nacional.

❖ Agricultura.

Aunque la agricultura es secundaria frente a la ganadería, es un sector aún relevante. Los cultivos principales incluyen:

- Soja y maíz
- Caña de azúcar
- Tabaco
- Algodón
- Girasol
- Frutas como banana, naranja agria y pomelo
- Tubérculos como mandioca

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

San Pedro es considerado dentro del país como el primer productor de tabaco y naranja agria, con otros cultivos destacados que dinamizan la economía rural del departamento.

❖ **Industria.**

La actividad industrial en San Pedro es limitada, vinculándose principalmente a procesos de transformación de productos agrícolas o ganaderos. Entre las industrias presentes están:

- Industrias lácteas
- Balanceados para alimento animal
- Desmotadoras de algodón
- Molinos yerbateros
- Aserraderos y producción de madera
- Industrias alimentarias menores (aceite de coco y almidón)

Esta composición revela una industria que sirve principalmente como complemento a la matriz productiva agropecuaria.

❖ **Servicios y comercio.**

Si bien los datos específicos de servicios no están tan detallados como en Canindeyú, en San Pedro el sector comercio y servicios asociados (transporte, logística rural, servicios locales) soportan la economía regional, particularmente en cabeceras de distrito y núcleos urbanos, aunque con menor presencia de servicios financieros y especializados.

4.4.4.2 Departamento de Canindeyú.

❖ **Contexto general.**

Canindeyú, situado en el extremo noreste de la Región Oriental, tiene una economía dominada por el sector agropecuario. El departamento se caracteriza por una presencia significativa de actividades primarias y una estructura empresarial basada en micro, pequeñas y medianas empresas con predominio de sectores comerciales y de servicios asociados a la producción agrícola y ganadera.

❖ **Agricultura.**

La agricultura es el principal motor económico de Canindeyú. Sus cultivos más relevantes son:

- Soja, presente en una superficie extensa y considerada cultivo estratégico.
- Mandioca, maíz, algodón, caña de azúcar, trigo, arroz, girasol, habilla, maní, poroto, tabaco, banano, tártago y yerba mate.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Este departamento destaca por su papel en la producción agrícola regional, con presencia tanto de agricultura empresarial como familiar campesino. Asimismo, la expansión de la agricultura ha desplazado en algunos casos a la ganadería, generando transformaciones productivas locales.

❖ Ganadería.

La ganadería figura como segundo sector económico en importancia. Se destaca la cría de: vacunos, porcinos y aves de corral, con inversiones locales en infraestructura y tecnología para mejorar la productividad.

Hasta hace algunos años el hato ganadero creció de manera significativa, aunque más recientemente ha sufrido transformaciones frente al avance de la agricultura.

❖ Industria.

La industria en Canindeyú está fuertemente vinculada al sector primario. Los principales subsectores incluyen:

- Aserraderos
- Envasadoras de palmitos
- Destiladores de menta
- Descascadoras de café y arroz
- Ingenios azucareros

Esta actividad industrial se orienta a la transformación de materias primas locales, representando una cadena productiva integrada a la agricultura y la ganadería.

❖ Otros sectores relevantes.

Además de los sectores productivos descritos, Canindeyú cuenta con un tejido empresarial con predominio de microempresas (aproximadamente 77 % del total de las MIPYMES locales), con participación en comercio, servicios y actividades de apoyo productivo.

❖ Estructura de empleo.

De acuerdo con datos laborales recientes para el departamento, la ocupación por rama de actividad muestra:

- Agricultura, ganadería, caza y pesca: ~33,4 %
- Comercio, restaurantes y hoteles: ~28,9 %
- Servicios comunales, sociales y personales: ~19,5 %
- Construcción: ~5,1 %

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- Industrias manufactureras: ~4,6 %
- Transporte y almacenamiento: ~4,5 %
- Finanzas, seguros, inmuebles: ~3,7 %
- Electricidad, gas y agua: ~0,4 %

Esto muestra una fuerte concentración en los sectores primarios y terciarios, con menor peso relativo de la industria formal.

4.4.4.3 Temas comunes.

❖ Economía primario-dependiente.

Tanto Canindeyú como San Pedro dependen fuertemente del sector primario (agricultura y ganadería), reflejando la estructura económica que caracteriza gran parte del interior rural argentino: el empleo, la producción y la base de las exportaciones se centran en actividades agropecuarias.

❖ Industria vinculada a lo primario.

En ambos departamentos, las actividades industriales no compiten con los centros industriales urbanos, sino que se integran a la cadena productiva: transformación de materias primas generadas localmente (alimentación animal, procesamiento de granos, producción de madera, etc.).

❖ Desarrollo empresarial y formalización.

Canindeyú destaca por tener un tejido microempresarial más cuantificado en sectores no estrictamente primarios (servicios, comercio), mientras que San Pedro exhibe menor presencia industrial y una base más rural y productiva.

4.4.5 Conclusiones.

En síntesis, San Pedro y Canindeyú **comparten un perfil económico anclado en la agricultura y ganadería**, con:

- ❖ Canindeyú centrado en cultivos extensivos (soja, varios granos) y ganadería, con un apoyo industrial que agrega valor local.
- ❖ San Pedro liderando en ganadería y producción de productos agrícolas específicos (tabaco, cítricos), con actividad industrial de apoyo y un mayor predominio del sector rural tradicional.

4.5 Tareas de campo.

4.5.1 Descripción de los relevamientos de tránsito.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Para poder realizar la estimación de la demanda bajo el escenario en situación con proyecto debe primero conocerse la demanda actual. Para ello, resulta necesario relevar los niveles y características del tránsito que hoy utiliza la red vial relevante y los caminos que la conforman. Esta tarea incluye un levantamiento de información detallada de las condiciones de circulación sobre cada uno de los segmentos que conformen la red modelizada del sistema, incluyendo los tramos de la ruta PY-03 así como sus alternativas y las vinculaciones entre ellos.

Para la realización de los estudios resulta conveniente evitar la existencia de feriados o períodos vacacionales que afecten la estacionalidad del tránsito.

4.5.2 Relevamientos de demanda.

4.5.2.1 Conteos volumétricos.

❖ Con las siguientes características:

- 7 días x 24 horas o 3 días (2 hábiles y 1 de fin de semana) x 16 horas diarias de duración.
- Los conteos serán realizados manualmente por personal especialmente entrenado en laboratorio, sobre la base de filmaciones desarrolladas en campo.

4.5.2.2 Encuestas OD y de Preferencias Declaradas.

❖ Con las siguientes características:

- 1 día en cada sitio.
- 12 horas diarias (diurnas).
- Las encuestas serán en ambas direcciones para relevar alrededor de 500 encuestas en total.

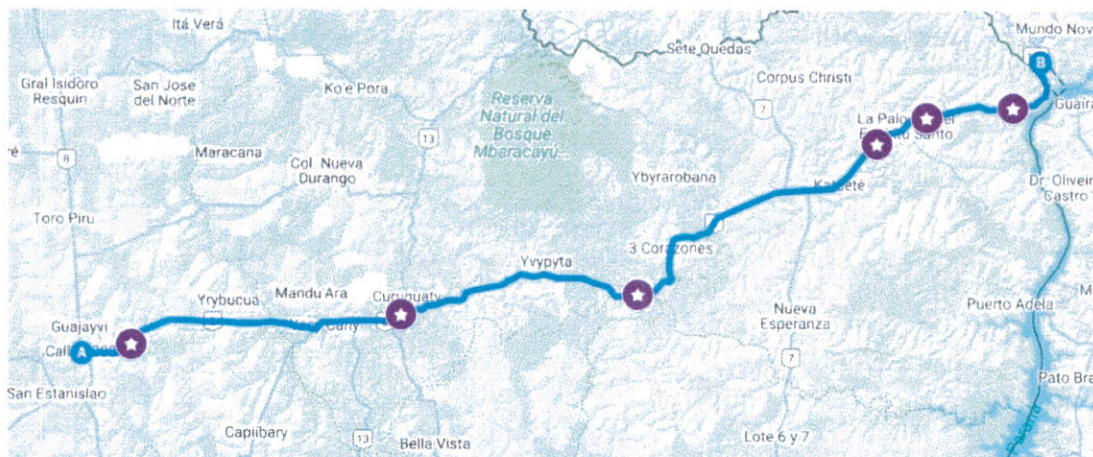
4.5.2.3 Ubicación de los puestos de conteo y encuesta origen – destino.

La ubicación de los puestos de relevamiento fue la siguiente:

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Ilustración 4-11 Ubicación de los Relevamientos Propuestos



Fuente: elaboración propia

Ilustración 4-12 Encuesta de O&D



4.5.2.4 Detalle de los relevamientos.

En las siguientes tablas se muestra un listado de los puestos relevados y los días y cantidad de horas asignados en cada caso.

Ilustración 4-13 Relevamientos para el Modelo de Asignación

#	Progr.	Descripción	Conteos	Encuestas OD
1	183.7	Peaje Guajaivi	7 días x 24 hs	
2	244.2	Río Itandey	7 días x 24 hs	2 días x 12 hs
3	302.4	Colonia Santo Domingo	3 días x 24 hs	

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

4	371.7	Puente Kyha	7 días x 24 hs	
5	385.3	La Paloma	3 días x 24 hs	2 días x 12 hs
6	404.3	Salto del Guairá	7 días x 24 hs	

Fuente: elaboración propia

Todos los conteos se realizaron en noviembre 2025.

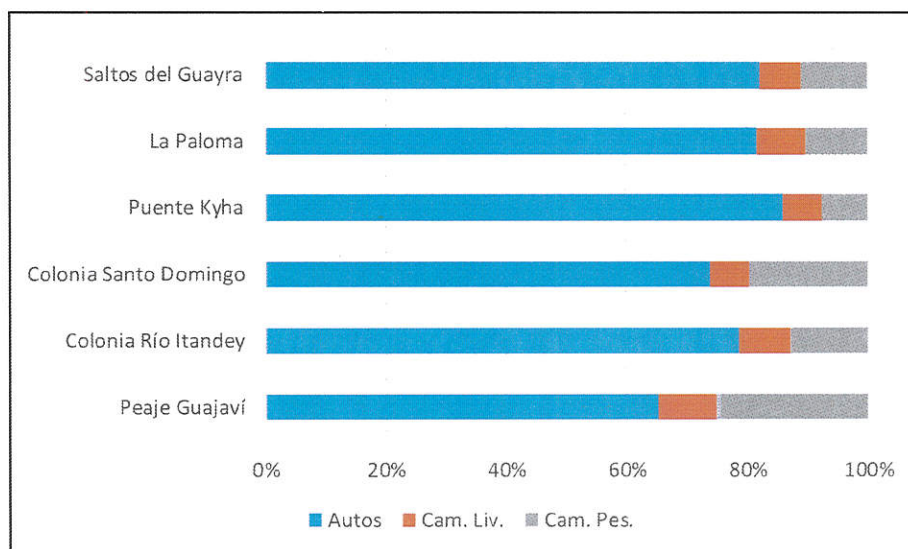
Las Encuestas OD fueron realizadas en las siguientes fechas:

- ❖ Puesto 2: lunes 24 de noviembre 2025.
- ❖ Puesto 5: martes 25 de noviembre 2025.

4.5.2.5 Resultados de los conteos con clasificación.

En cuanto a la participación de cada grupo en el tránsito total de la semana, el siguiente gráfico muestra los resultados alcanzados en estos cuatro puestos:

Ilustración 4-14 Participación de cada grupo de vehículos según puesto



Fuente: elaboración propia

Los vehículos livianos como automóviles y camionetas son el grupo preponderante en todos los puestos, con participaciones de entre el 65% y el 86%.

En relación con los vehículos pesados, los camiones más grandes (4 a 6 ejes) con entre el 8% y el 25% de los viajes.

4.5.2.6 Encuestas de Origen – Destino y de Preferencias Declaradas.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Se llevaron a cabo encuestas de Origen-Destino (O-D) en dos sitios.

Las encuestas se efectuaron deteniendo a los viajeros con la ayuda de un funcionario policial y solicitándoles a los viajeros que contesten una serie de preguntas; el tiempo total para completar una encuesta fue, en promedio, aproximadamente de 1 minuto.

Las encuestas Origen / Destino ampliadas indagaron acerca de:

- ❖ Origen y Destino de los viajes.
- ❖ Frecuencia de utilización de la carretera.
- ❖ Motivo del viaje realizado.
- ❖ Características del vehículo utilizado (marca, modelo, año de fabricación).
- ❖ Número de ocupantes.
- ❖ Tipo y estado de la carga de los camiones.

4.5.2.7 Censos de velocidad y tiempo de viaje.

Simultáneamente con la realización de los conteos de tránsito se efectuaron censos de velocidad media y tiempos de viaje sobre los tramos que configuran la red principal modelizada del sistema de transporte de la región (esto incluye a los caminos alternativos a las plazas de peaje).

Fueron realizados censos en campo y también se utilizó, en forma complementaria, la herramienta provista por Google Maps para definir recorridos y obtener distancias y tiempos de viaje según el día y el horario consultados.

La siguiente tabla resume las velocidades relevadas por tramo:

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Ilustración 4-15 Velocidades relevadas por tramo

Km acum	Distancia	Velocidad adoptada sin proyecto	Tiempo (min) sin proyecto
0			
2.0			
2.9	7.8	73.0	6.4
5.5			
7.8			
10.7			
11.4			
16.2	16.3	65.1	15.0
18.0			
24.1			
32.8			
33.7	13.8	77.6	10.7
37.9			
41.1			
	12.3	60.0	12.3
43.3			
46.0			
50.2			
54.3			
55.6	6.5	50.4	7.7
56.7			
57.6			
60.0	6.5	70.0	5.6
61.7			
63.2			
64.0			
67.1	14.0	76.4	11.0
71.2			
72.4			
75.0			
77.2			
78.6			
80.4			
83.8			
85.6			
96.0	22.9	75.7	18.2
97.6			
100.1			
102.7			
112.0			
113.0	35.1	86.2	24.4
130.7			
132.0			
134.1			
135.2			
139.6	11.4	80.7	8.5
146.6			

Km acum	Distancia	Velocidad adoptada sin proyecto	Tiempo (min) sin proyecto
148.6			
151.7			
154.0			
155.8			
163.0			
163.8	29.7	75.5	23.6
164.6			
171.3			
172.7			
173.6			
175.3			
176.3			
178.0			
178.0	9.2	67.8	8.1
181.5			
182.2			
185.5			
188.0	5.7	34.8	9.8
191.2			
197.3			
198.6	9.9	76.5	7.8
199.3			
201.1			
202.3	3.0	35.0	5.1
204.1			
205.8	3.2	59.6	3.2
206.8			
207.3			
210.0	3.8	35.0	6.5
211.1			
212.9			
214.0	22.5	98.7	13.7
226.0			
233.6			
235.0			
236.0			
239.2	7.9	49.7	9.5
234.6			
241.5			
243.0			
245.6	7.8	48.4	9.7
249.3			

4.6 Estimación del TMDA 2025.

Para la generación de las proyecciones de tránsito a futuro se definió como año base (año 0) al año 2025. Por ello, a partir de los datos relevados se procedió a estimar el Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) para el año 2025 en cada sitio de conteo.

En los sitios donde se realizó censo volumétrico y clasificatorio durante 7 días, 24 hs por día, solo fue necesario expandir los resultados al total del año a través del uso de coeficientes de estacionalidad mensual. Para esta expansión al total anual se utilizó la información estadística de la ruta PY02.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Para los sitios donde se relevaron únicamente 3 días y 24 hs por día, antes de la expansión anual debe obtenerse el Tránsito Medio Diario Semanal a partir del uso de coeficientes de estacionalidad diarios obtenidos de los puestos de conteo en los que se contó la semana completa.

4.6.1 Expansión al total del mes.

El Tránsito Medio Diario Mensual (TMDM) fue aproximado al Tránsito Medio Diario Semanal (TMDS). De este modo, el tránsito promedio diario para el mes de noviembre de 2025, en aquellos puestos que fueron relevados 7 días x 24 horas fue directamente estimado como el promedio del tránsito diario de los días relevados. Para los puestos en los que solo se relevaron tres días, la expansión al total de la semana fue realizada mediante la siguiente ecuación:

$$TMDM_{ijk} = TMD_{ijk} / d_{ijm}$$

Donde,

- $TMDM_{ijk}$: Tránsito Medio Diario Mensual para la categoría i , sentido j , en el sitio k
- TMD_{ijk} : Tránsito Medio Diario para la categoría i , sentido j , del conjunto de días relevados en el sitio k .
- d_{ijm} : Coeficiente de estacionalidad diaria promedio para la categoría i , sentido j , para los días relevados en el sitio k , obtenido de los datos del puesto de referencia m .

A su vez, los coeficientes de estacionalidad diarios promedio, para los días de la semana a expandir, se calcularon según la siguiente ecuación:

$$d_{ijm} = \frac{TMD_{ijdm}}{TMDS_{ijm}}$$

Donde,

- TMD_{ijdm} : Tránsito Medio Diario registrado en el puesto de referencia m , para el conjunto de días a expandir d , para la categoría i , sentido j
- $TMDS_{ijm}$: Tránsito Medio Diario Semanal para la categoría i , sentido j , registrado en el puesto de referencia m .

4.6.2 Expansión al total del año.

El cálculo del Tránsito Medio Diario Anual se realizó afectando a los TMDM estimados en cada puesto a través de un coeficiente de estacionalidad mensual.

El TMDA por tipo de vehículo fue estimado aplicando la siguiente fórmula:

$$TMDA_{ijk} = \frac{TMDM_{ijk}}{m_i}$$

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Siendo:

TMDA_{ijk}: Tránsito Medio Diario Anual del tipo de vehículo *i*, sentido *j*, en el puesto *k*.

TMDM_{ijk}: Tránsito Medio Diario Mensual del tipo de vehículo *i*, sentido *j*, en el puesto *k*.

m_i: Coeficiente de estacionalidad mensual para el tipo de vehículo *i* estimado para el mes de relevamiento.

4.6.3 Encuestas realizadas a los usuarios.

Durante el mes de noviembre de 2025 se relevaron encuestas de origen-destino en 2 locaciones del departamento Canindeyú.

En total fueron levantadas 531 encuestas válidas de vehículos livianos, camiones livianos y pesados.

Ilustración 4-16 Encuestas realizadas

Encuestas	Autos	Cam. Liv.	Cam. Pes.	TOTAL
Km. 242 Cerrito	109	45	37	191
Km. 382 La Paloma	272	39	29	340
Total general	382	84	65	531

Fuente: elaboración propia

Las encuestas fueron expandidas según los conteos realizados, los factores de expansión fueron en todos los casos razonables.

Ilustración 4-17 Expansión de las encuestas realizadas

TMDA	Autos	Cam. Liv.	Cam. Pes.	TOTAL
Km. 242 Cerrito	3 617	388	594	4 599
Km. 382 La Paloma	2 951	287	373	3 611
Expansión	Autos	Cam. Liv.	Cam. Pes.	TOTAL
Km. 242 Cerrito	33.2	8.6	16.1	24.1
Km. 382 La Paloma	10.8	7.4	12.9	10.6

Fuente: elaboración propia

4.6.4 Zonificación adoptada.

Inicialmente se adoptó un esquema de zonificación amplia que contempló dividir al país y los países limítrofes en departamentos y municipios, y a los departamentos de Asunción, Central y Paraguarí en localidades:

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

El total, la zonificación inicial abarcó a 92 zonas. Estas zonas fueron posteriormente agrupadas hasta una zonificación reducida consistente en 19 zonas, todas ellas relevantes para el proyecto.

De las 92 zonas con viajes, algunas de ellas con muy pocos viajes relevados. Por ejemplo, 42 zonas tienen sólo 1 viaje registrado, 9 zonas sólo 2 viajes y 77 zonas tienen menos de 10 viajes, totalizando la suma de ellas sólo 190 orígenes o destinos (18% del total).

En el otro extremo, en 3 zonas se relevaron casi de 550 orígenes o destinos (52%), en 10 zonas más de 813 orígenes o destinos. Estas 10 zonas representan a más del 77% de los orígenes y destinos relevados.

Esta situación, que complejiza innecesariamente el modelo, fue resultando agregando zonas, de modo que, la mayoría de ellas represente una cantidad razonable de viajes.

Ilustración 4-18 Zonas finales adoptadas

	531		531		1062	
Departamento	O		D		OD	
Alto Paraná - Ciudad del Este	39	7.3%	4	0.8%	43	4.0%
Alto Paraná - Norte	5	0.9%	5	0.9%	10	0.9%
Anahí / Yhovy	25	4.7%	5	0.9%	30	2.8%
Asunción / Central	36	6.8%	0	0.0%	36	3.4%
Brasil	2	0.4%	19	3.6%	21	2.0%
Centro - PY-08	17	3.2%	0	0.0%	17	1.6%
Centro - PY-13	36	6.8%	0	0.0%	36	3.4%
Curuguaty	13	2.4%	122	23.0%	135	12.7%
Katueté	69	13.0%	8	1.5%	77	7.3%
La Paloma	91	17.1%	22	4.1%	113	10.6%
Norte	19	3.6%	0	0.0%	19	1.8%
Oeste	1	0.2%	0	0.0%	1	0.1%
Puente Kyha	49	9.2%	2	0.4%	51	4.8%
PY-03 Oeste	9	1.7%	0	0.0%	9	0.8%
PY-07	26	4.9%	14	2.6%	40	3.8%
Salto del Guairá	0	0.0%	325	61.2%	325	30.6%
Santani / Guajayvi	18	3.4%	0	0.0%	18	1.7%
Yasy Cañy	76	14.3%	0	0.0%	76	7.2%
Ybypyta	0	0.0%	5	0.9%	5	0.5%

Fuente: elaboración propia

Como resultado del agregado de zonas, se identificaron finalmente sólo 19, las cuales representan cabalmente la riqueza de la región en relación con su diversidad de orígenes y destino.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Por las características intrínsecas de la red vial, existen zonas con muy baja cantidad de viajes relevados, las cuales no pueden agregarse a otras zonas por su ubicación geográfica particular y las particularidades de la red vial que las vincula al resto del país.

Cada una de las zonas fue localizada en un baricentro dentro de la red vial modelizada. Estos baricentros, obviamente, muestran una alta concentración en los departamentos Central y Paraguarí, y están íntimamente relacionados con la red vial relevante.

Los baricentros conjuntamente con la red vial relevante formarán parte del modelo de asignación a realizar, el cual contendrá, debidamente codificados, a los nodos y tramos que describen la red.

4.6.5 Principales zonas de Origen y Destino de los viajes.

En este apartado se presentan, para cada puesto, los principales orígenes y destino de los viajes, habiendo previamente simetrizado los mismos. Es decir que los viajes se muestran exclusivamente en sentido ascendente, considerando que, por la propia característica de la red vial, y tal como lo muestran los conteos, puede afirmarse la simetría de los mismos.

Las tablas no indican cantidad de encuestas sino viajes expandidos, de modo de minimizar las derivaciones de rendimientos diferenciales al momento del desarrollo de las encuestas.

Ilustración 4-19 Principales zonas de Origen de viajes en Cerrito.

	Km. 242 Cerrito		
	Livianos	Pesados	Total
Asunción / Central	8.3%	25.0%	11.8%
Centro - PY-13	17.4%	21.0%	18.2%
Yasy Cañy	50.5%	19.7%	43.9%
Norte	5.5%	14.2%	7.4%
Santani / Guajayvi	2.8%	10.2%	4.3%
PY-03 Oeste	2.8%	7.4%	3.7%
Centro - PY-08	11.0%	2.5%	9.2%
PY-07	0.9%		0.7%
TOTAL	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Ilustración 4-20 Principales zonas de Destino de viajes en Cerrito.

	Km. 242 Cerrito		
	Livianos	Pesados	Total
Curuguaty	77.1%	40.9%	69.3%
Saltos del Guairá	7.3%	15.0%	9.0%
PY-07	3.7%	11.7%	5.4%
Katueté	3.7%	5.0%	4.0%
Anahí / Yhovv	2.8%	3.3%	2.9%
Ybypyta	2.8%	3.3%	2.9%
La Paloma	0.9%	7.7%	2.4%
Alto Paraná - Ciudad del Este	1.8%	1.8%	1.8%
Alto Paraná - Norte		8.2%	1.7%
Puente Kyha		3.3%	0.7%
TOTAL	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia

Ilustración 4-21 Principales zonas de Origen de viajes en La Paloma.

	Km. 382 La Paloma		
	Livianos	Pesados	Total
La Paloma	27.6%	19.5%	26.1%
Katueté	19.9%	20.9%	20.0%
Puente Kyha	15.8%	10.9%	14.9%
Alto Paraná - Ciudad del Este	10.3%	15.6%	11.3%
Anahí / Yhovv	7.4%	8.9%	7.6%
PY-07	7.7%	7.0%	7.6%
Curuguaty	4.0%	3.1%	3.9%
Asunción / Central	1.5%	4.5%	2.0%
Santani / Guajayvi	1.8%	1.9%	1.9%
Alto Paraná - Norte	1.8%		1.5%
Centro - PY-08	0.7%	1.9%	1.0%
Yasy Cañy		3.9%	0.7%
Brasil	0.7%		0.6%
Norte	0.7%		0.6%
PY-03 Oeste		1.9%	0.4%
TOTAL	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Ilustración 4-22 Principales zonas de Destino de viajes en La Paloma.

	Km. 382 La Paloma		
	Livianos	Pesados	Total
Salto del Guairá	91.2%	83.0%	89.7%
Brasil	4.8%	10.0%	5.7%
La Paloma	3.7%	7.0%	4.3%
PY-07	0.4%		0.3%
TOTAL	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia

Ilustración 4-23 Principales pares de Origen y Destino de viajes en Cerrito.

	Km. 242 Cerrito		
	Livianos	Pesados	Total
Yasy Cañy - Curuguaty	42.2%	12.2%	35.8%
Centro - PY-13 - Curuguaty	13.8%	7.7%	12.5%
Centro - PY-08 - Curuguaty	7.3%		5.8%
Asunción / Central - Curuguaty	3.7%	10.9%	5.2%
Norte - Curuguaty	4.6%	3.4%	4.3%
Santani / Guajayvi - Curuguaty	2.8%	6.8%	3.6%
Asunción / Central - Salto del Guairá	2.8%	6.7%	3.6%
Otros	22.9%	52.4%	29.2%

Fuente: elaboración propia

Ilustración 4-24 Principales pares de Origen y Destino de viajes en La Paloma.

	Km. 382 La Paloma		
	Livianos	Pesados	Total
La Paloma - Salto del Guairá	27.6%	16.2%	25.5%
Katueté - Salto del Guairá	16.9%	20.9%	17.6%
Puente Kyha - Salto del Guairá	14.7%	5.0%	12.9%
Alto Paraná - C. del Este - Salto del Guairá	9.6%	13.7%	10.3%
PY-07 - Salto del Guairá	7.0%	7.0%	7.0%
Anahí / Yhovy - Salto del Guairá	5.5%	8.9%	6.1%
Asunción / Central - Salto del Guairá	1.5%	4.5%	2.0%
Otros	17.3%	24.0%	18.5%

Fuente: elaboración propia

4.6.6 Características de los viajes y de los usuarios.

En el Anexo C se muestra en forma completa las conclusiones arribadas que detallan la información recolectada a través de las encuestas origen-destino.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

4.6.6.1 Motivos de viaje.

A continuación, se hace un resumen de la información suministrada en las mismas.

- ❖ Los motivos de viaje incluidos en las encuestas fueron:
- ❖ Compras
- ❖ Educación
- ❖ Recreación
- ❖ Salud
- ❖ Trabajando / Negocios
- ❖ Trabajo-Casa/Casa-Trabajo
- ❖ Trámites / Diligencias
- ❖ Visita social

Por supuesto los viajes en camión son siempre por motivo laboral.

Tabla 4-25 Motivo de viaje de los vehículos livianos (por puesto)

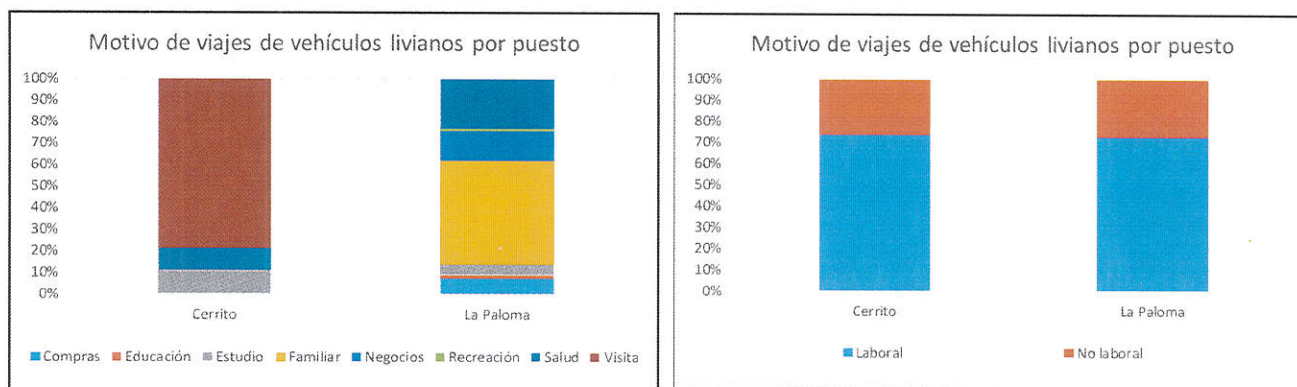
	Cerrito			La Paloma			TOTAL
	Liviano	Pesado	Total	Liviano	Pesado	Total	
Compras				2.2%		1.8%	0.8%
Educación				0.4%		0.3%	0.1%
Estudio	2.7%		2.2%	1.5%		1.2%	1.7%
Familiar				14.0%		11.4%	5.0%
Negocios				4.0%		3.3%	1.5%
Recreación				0.4%		0.3%	0.1%
Salud	2.7%		2.2%	6.6%		5.4%	3.6%
Trabajo	57.3%	92.9%	64.7%	64.3%	100.0%	70.9%	67.4%
Trámites	0.9%		0.7%	2.2%		1.8%	1.2%
Ventas	5.5%	5.4%	5.4%				3.0%
Viaje	10.9%	1.8%	9.0%	4.4%		3.6%	6.6%
Visita	20.0%		15.8%				8.9%
Total general	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Laboral	73.6%	100.0%	79.2%	72.8%	100.0%	77.8%	78.5%
No laboral	26.4%		20.8%	27.2%		22.2%	21.5%

Fuente: elaboración propia

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Ilustración 4-26 Motivo de viaje de los vehículos livianos (por puesto)



Fuente: elaboración propia

Los viajes en automóvil muestran que si se consideran los motivos de viaje con alguna relación hacia el trabajo tenemos explicado en torno al 70% del total de los mismos.

4.6.6.2 Frecuencia de viaje.

Las preguntas respecto a la frecuencia de viaje fueron abiertas de modo que se preguntó la cantidad de viajes en el período considerado (día, semana, mes, año).

Finalmente, los viajes fueron clasificados en cuatro grandes grupos:

- ❖ Muy frecuente
- ❖ Frecuente
- ❖ Poco frecuente
- ❖ Esporádico

Aunque, por las características rurales del tránsito, hubo viajes relevados “muy frecuentes” en cantidad muy poco significativa.

Tabla 4-27 Frecuencia de viaje vehículos (por puesto)

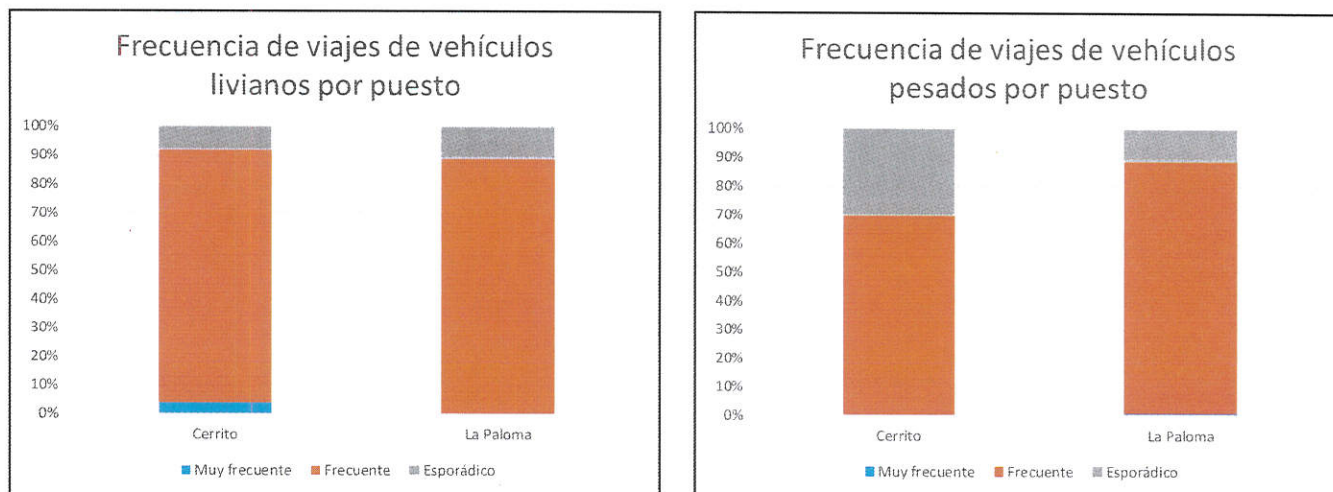
	Cerrito			La Paloma			TOTAL
	Liviano	Pesado	Total	Liviano	Pesado	Total	
Muy frecuente		2%	0%	0%		0%	0%
Frecuente	50%	40%	48%	71%	72%	71%	58%
Poco frecuente	28%	55%	34%	19%	19%	19%	27%
Esporádico	22%	4%	18%	9%	9%	9%	14%
Total general	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Ilustración 4-28 Frecuencia de viaje vehículos (por puesto).



Fuente: elaboración propia

4.6.6.3 Ocupación de los vehículos.

La ocupación media de los vehículos livianos es de 1.9 pasajeros y la de los vehículos pesados de entre 1.4 y 1.8 pasajeros.

No se observan diferencias apreciables por puesto, lo cual es homogéneo para vehículos livianos y pesados. Estas mismas características se mantienen con razonable estabilidad si el análisis se cruza por otras variables, tales como motivo de viaje o frecuencia.

Tabla 4-29 Ocupación por tipo de vehículo y por puesto

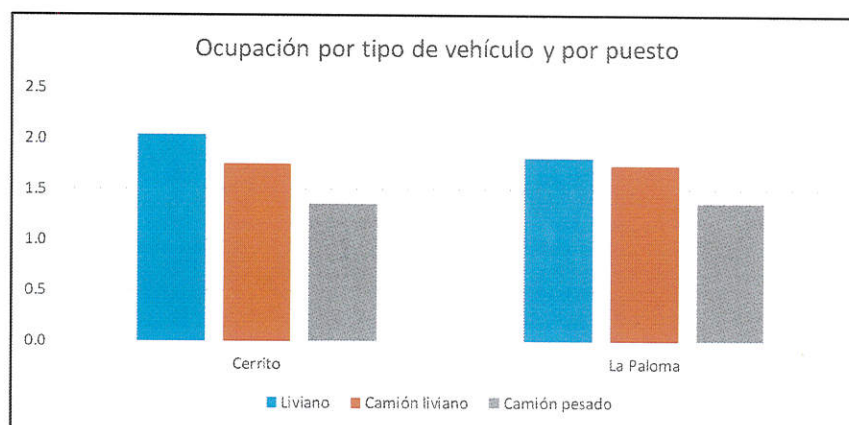
	Cerrito	La Paloma	TOTAL
Liviano	2.0	1.8	1.9
Camión liviano	1.8	1.7	1.8
Camión pesado	1.4	1.4	1.4
Total general	1.8	1.8	1.8

Fuente: elaboración propia

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Ilustración 4-30 Ocupación por tipo de vehículo y por puesto



Fuente: elaboración propia

4.6.6.4 Antigüedad de los vehículos.

Los vehículos de hasta 10 años de antigüedad representan el 30% del total del parque automotor relevado, mientras que los vehículos con antigüedad menor a 5 años son menos del 17% del total de los vehículos. La antigüedad del parque automotor es un fiel reflejo del ingreso per cápita de la población y las limitaciones económicas que enfrenta.

Tabla 4-31 Antigüedad por tipo de vehículo y por puesto.

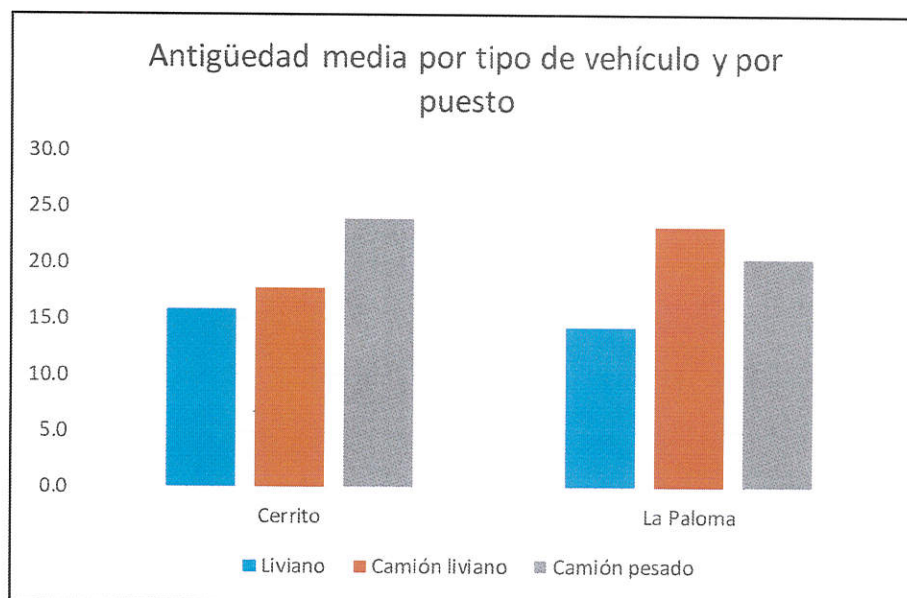
	Cerrito	La Paloma	TOTAL
Liviano	15.9	14.3	14.7
Camión liviano	17.8	23.3	21.9
Camión pesado	24.0	20.5	20.6
TOTAL	16.3	15.8	15.9

Fuente: elaboración propia

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Ilustración 4-32 Antigüedad por tipo de vehículo y por puesto.



Fuente: elaboración propia

En camiones livianos la edad media es mayor a 20 años, la cual es muy alta. En camiones pesados la edad media es de 20 años, también muy alta para este tipo de vehículos.

Ilustración 4-33 Antigüedades agregadas y medias por tipo de vehículo.

	Automóvil	Camioneta	Camión con semi-remolque	Total
0 KM	3.3%		2.9%	2.9%
<=5	15.2%	3.2%	13.7%	13.7%
<=10	14.4%	7.9%	13.6%	13.6%
<=15	10.5%	14.8%	11.0%	11.0%
<=20	28.2%	15.1%	26.6%	26.6%
>20	28.6%	59.0%	32.2%	32.2%
TOTAL	14.7	21.9	20.6	15.9

Fuente: elaboración propia

4.6.7 Características de los viajes de carga.

4.6.7.1 Cargas transportadas.

El corredor en su conjunto muestra una notable concentración en las características de las cargas transportadas, no obstante, poco más el 35% de los camiones circulan con cereales y oleaginosas.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

A nivel global, las cargas más habituales son agrícolas. Otros productos relevantes son: alimentos elaborados, materiales de construcción, alimentos frescos, pecuarios y animales vivos.

A continuación, se muestran las tablas en las que pueden verse las proporciones de los tipos de carga de los camiones cargados para cada puesto.

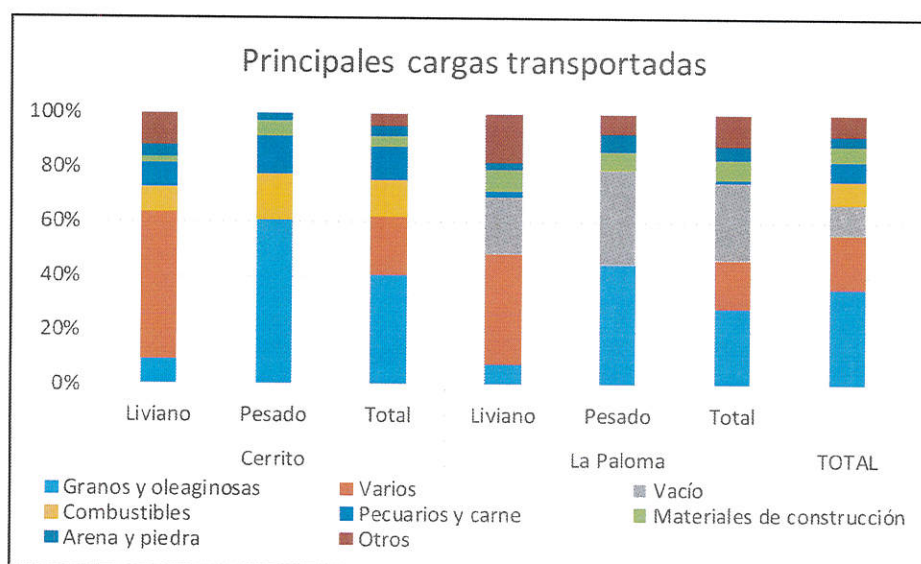
La proporción de camiones vacíos se mantiene alta en todos los puestos, es algo menor en camiones pesados que en camiones livianos lo cual muestra ganancias logísticas.

Tabla 4-34 Principales cargas por tipo de vehículo y por puesto.

	Cerrito				La Paloma		
	Liviano	Pesado	Total		Liviano	Pesado	Total
Granos y oleaginosas	9.1%	61.1%	40.5%	Granos y oleaginosas	7.7%	44.8%	28.7%
Varios	54.5%		21.6%	Vacio	20.5%	34.5%	28.4%
Combustibles	9.1%	16.7%	13.7%	Varios	41.0%		17.8%
Pecuarios y carne	9.1%	13.9%	12.0%	Materiales de construcción	7.7%	6.9%	7.2%
Materiales de construcción	2.3%	5.6%	4.3%	Arena y piedra	2.6%	6.9%	5.0%
Arena y piedra	4.5%	2.8%	3.5%	Fertilizantes y agroinsumos	5.1%	3.4%	4.2%
Alimentos percederos	6.8%		2.7%	Alimentos percederos	2.6%	3.4%	3.1%
Productos industriales	4.5%		1.8%	Bebidas	5.1%		2.2%
TOTAL	100%	100%	100%	Productos industriales	5.1%		2.2%
				Pecuarios y carne	2.6%		1.1%
				TOTAL	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia

Ilustración 4-35 Principales cargas por tipo de vehículo y por puesto.



Fuente: elaboración propia

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

4.7 Red Vial Relevante.

4.7.1 Sistema vial.

La iniciativa privada está integrada por la Ruta PY-03 en -el tramo San Estanislao – Salto del Guairá, el cual se divide en los siguientes tramos:

Tabla 4-36 Tramos de la PY-03.

Progresiva inicio	Progresiva final		Inicio	Final	Distancia (km)
171	224	Tramo 1	PY-08	D006 S	53
224	249	Tramo 2	D006	PY-13 N	25
249	347	Tramo 3	PY-13 N	PY-07 N	98
347	352	Tramo 4	PY-07 N	PY-07 S	5
352	356	Tramo 5	PY-07 S	Katueté	4
356	370	Tramo 6	Katueté	F. Caballero	14
370	380	Tramo 7	F. Caballero	La Paloma	10
380	404	Tramo 8	La Paloma	S. Guaira	24
404	422	Tramo 9	S. Guaira	S. Guaira	18
					251

Fuente: elaboración propia

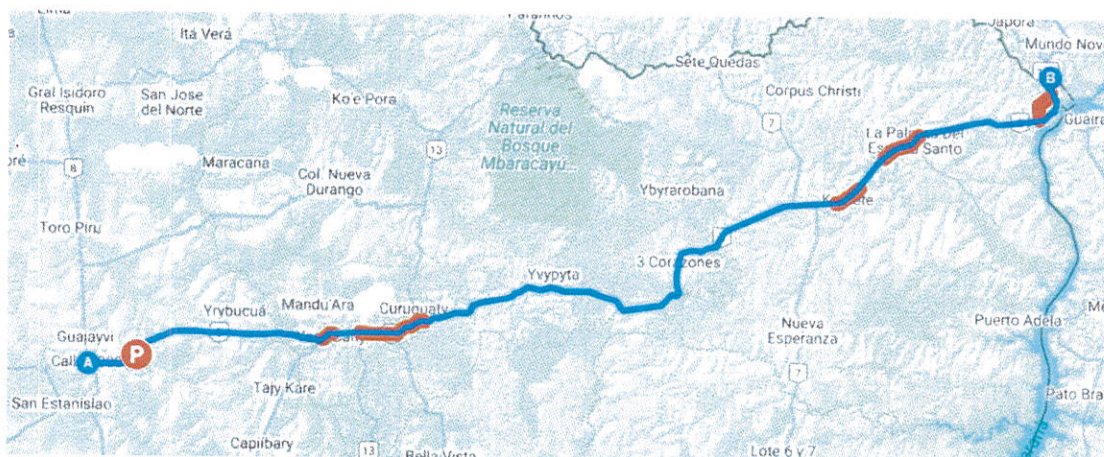
La red vial relevante está constituida no sólo por los tramos que conforman el proyecto, sino también por toda carretera que pueda ser complementaria o competitiva a los mismos. Se define como el conjunto de caminos, principales o secundarios, que constituyen alternativas posibles para la vinculación de zonas de origen y destino ubicadas en el área de influencia del proyecto.

La red vial relevante se caracteriza principalmente por la calidad de los tramos de caminos que la conforman y por la velocidad media de circulación por tipo de vehículo (relevada a través de censos de velocidad según el método del vehículo flotante).

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Ilustración 4-37 Red Vial completa y tramos con congestión.



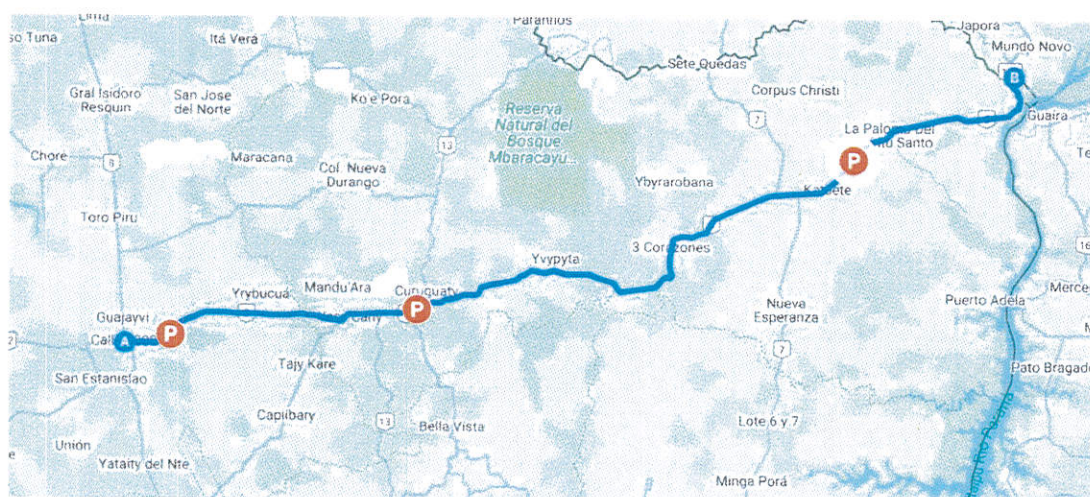
Fuente: elaboración propia

En el mapa precedente se muestran algunos tramos que en la actualidad presentan velocidades de recorrido menores a las razonables debido a la presencia de interferencias al normal desarrollo del tránsito tales como lomadas.

4.8 Alternativas de proyecto consideradas.

El plan de obras principales del corredor conformado por la PY-03 comprende una serie de obras muy significativas, dentro de las cuales la más importantes están conformadas por la construcción de terceros carriles y travesías urbanas. Al mismo tiempo se propone implantar dos plazas de peaje adicionales a la existente.

Ilustración 4-38 Estaciones de Peaje propuestas.



Fuente: elaboración propia

4.8.1 Velocidades asumidas en cada tramo.

Este es un punto crítico del modelo de asignación ya que las velocidades diferenciales entre alternativas de recorrido, junto con la tarifa de peaje de cada una, definirán la elección del

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

usuario respecto a que tramos de la red vial utilizar. La opción será, en la mayoría de los casos, ahorrar tiempo a cambio del pago de peaje o viajar en forma gratuita con mayores tiempos de viaje y menores niveles de servicio.

No es posible definir una única velocidad media por tramo de la red, ya que la velocidad es una variable que depende de la interacción entre el flujo de vehículos (volumen y composición vehicular) y las características de la oferta vial. De este modo, la velocidad en cada tramo varía a lo largo del día en función de las variaciones horarias de las características del tráfico que lo utiliza.

Tabla 4-39 Tiempos de viaje y velocidades con y sin proyecto.

	Progr. inicio	Progr. final	Inicio	Final	Distancia (km)	Velocidad sin proyecto (km/h)	Velocidad con proyecto (km/h)	Tiempo sin proyecto (min)	Tiempo con proyecto (min)
Tramo 1	171	224	PY-08	D006 S	53	64	77	50	41
Tramo 2	224	249	D006	PY-13 N	25	57	77	26	19
Tramo 3	249	347	PY-13 N	PY-07 N	98	72	77	82	76
Tramo 4	347	352	PY-07 N	PY-07 S	5	68	75	4	4
Tramo 5	352	356	PY-07 S	Katueté	4	65	72	4	3
Tramo 6	356	370	Katueté	F. Caballero	14	53	77	16	11
Tramo 7	370	380	F. Caballero	La Paloma	10	44	77	13	8
Tramo 8	380	404	La Paloma	S. Guaira	24	71	77	20	19
Tramo 9	404	422	S. Guaira	S. Guaira	18	47	51	23	21

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, el crecimiento del tráfico hacia futuro determinará un deterioro generalizado de las velocidades por tramo, aunque dicho deterioro no será uniforme, sino que dependerá de la capacidad remanente que cada tramo posea y de sus características geométricas y de diseño en general.

Previamente a la modelación de la demanda fueron realizados relevamientos de tiempos de viaje en diversos tramos de la red, tanto en horas pico como en horas valle, y en ambos sentidos de circulación. El método utilizado fue el del vehículo flotante, en la medida que el volumen de tráfico lo permitiera, que consiste en pasar a tantos vehículos como los que pasan al vehículo de control. Cuando los volúmenes son muy altos, que impiden libertad de maniobra, se reemplazó ese método por el de circular a la velocidad media que el flujo permite.

Sobre la base de los resultados de estos censos de velocidad se tomó la decisión de correr el modelo de asignación en una única franja horaria que represente a las horas diurnas, las cuales han mostrado, en los relevamientos de campo, cierta estabilidad en sus valores.

4.8.2 Peajes asumidos en cada tramo.

Para la aplicación del modelo de asignación de la demanda fueron consideradas, para el año base (2025), las estaciones de peaje y las tarifas vigentes en los distintos tramos de la red vial relevante.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Para la situación sin proyecto se consideraron las siguientes plazas de peaje y tarifas dentro de la Red Vial Relevante:

Tabla 4-40 Cuadro tarifario adoptado – Situación Sin Proyecto.

PAGOS EN EFECTIVO			PAGOS CON TARJETA: DÉBITO, CRÉDITO Y Qr.		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN GRAFICA	TARIFA	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN GRAFICA	TARIFA
1		5.000	1		5.055
2		10.000	2		10.110
3		10.000	3		10.110
4		15.000	4		15.165
5		20.000	5		20.220

Para la situación “con proyecto” completo se valores tarifarios que son valores iguales a las de otros consorcios PPP en Paraguay.

4.9 Modelo de demanda.

4.9.1 Características del modelo de asignación desarrollado.

El modelo de demanda desarrollado está basado en la consideración de que los usuarios de la red vial bajo estudio son seres racionales que maximizan la eficiencia de sus viajes, medida ésta como una relación beneficio / costo.

Si consideramos al beneficio como el hecho de satisfacer la necesidad de trasladarse entre dos puntos, independizándonos de consideraciones relacionadas con el confort, la seguridad o los servicios disponibles en el trayecto, entonces la elección del camino utilizado para realizar el viaje se resumirá a una comparación de los costos generalizados de cada alternativa, dado que todas proporcionarán el mismo beneficio. El costo generalizado de viaje incluye el costo del eventual peaje y el tiempo de viaje como componentes predominantes, y a los costos operativos (consumos de combustible) como componentes menores. Aspectos tales como los diferentes consumos de lubricante o el mayor deterioro de los vehículos constituyen costos que son relativamente imperceptibles por parte del usuario salvo cuando las características de circulación (ejemplo: autopista compitiendo con un camino de tierra o consolidado) y las longitudes de los recorridos entre trayectos competitivos sean marcadamente diferentes.

Cada vía analizada competirá con los tramos existentes de los caminos alternativos no sólo en la relación tarifas de peaje / ahorros de tiempo de viaje sino también en calidad de servicio. De este modo, la comparación de costos que realizará cada usuario una vez iniciado el cobro de peaje será muy diferente a la que realiza hoy en día, por lo que es necesario que el modelo de demanda utilizado prevea las condiciones futuras sobre la que se basará dicha comparación.

La captación de tráfico en el tramo con peaje del proyecto se obtuvo a través de un modelo de demanda que determina el recorrido óptimo para cada vehículo y par origen – destino.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Para ello se comparan los costos generalizados de viaje por las distintas alternativas para la hora pico, teniendo en cuenta el costo del peaje, la valoración que los usuarios hacen del tiempo y, si es relevante, el costo de operación del vehículo.

El tiempo de viaje se consideró constante en los distintos días y en las distintas horas de cada día. En cuanto a la valoración del tiempo por parte de las personas, la misma se considera fuertemente relacionada con los niveles de ingresos del grupo familiar. Para considerar este aspecto se estimó la distribución de ingresos de los usuarios de automóviles particulares sobre la base de estudios realizados y estadísticas nacionales, adaptándolos a las características propias de este proyecto. El valor medio del valor del tiempo fue obtenido a partir de las encuestas de preferencias declaradas realizadas.

En el caso de los camiones se ha verificado que las decisiones están relacionadas también con el costo del peaje y el tiempo ahorrado, pero la valoración de estos aspectos se torna más compleja de analizar que en el caso de los automóviles. De todas maneras, la experiencia muestra que, en promedio, la valoración del tiempo en estos casos resulta mayor que para los automóviles.

La existencia de peaje en la actualidad en algunos de los tramos de la red vial relevante permitió realizar una calibración del modelo, suponiendo una situación "sin proyecto", de manera de lograr que la captación en los tramos con peaje coincidiera lo más ajustadamente posible con los niveles de tráfico relevados. Para dicha calibración fueron variables de ajuste algunos parámetros operativos de los distintos tramos de la red, siempre haciéndolos variar dentro de rangos razonables, realistas y consistentes.

Para los buses se consideró que la implementación de un sistema de peaje no debería tener fuertes consecuencias sobre los niveles de tráfico de los mismos, dado que el bajo valor del peaje podría ser absorbido con un aumento muy pequeño de la tarifa del servicio. Por este motivo se consideraron captaciones y derivaciones típicas.

4.9.2 Principales limitaciones del modelo de demanda a utilizar.

El carácter de este estudio implica necesariamente la adopción de una serie de hipótesis restrictivas, las mismas pueden resumirse en:

- ❖ Los conteos realizados representan una pequeña proporción del volumen anual de tráfico.
- ❖ Se recurrió a datos de plazas de peaje de la región, que si bien es una región relativamente cercana tiene características de demanda presumiblemente diferentes. Esto genera cierta incertidumbre en la expansión al año de los tráficos relevados.
- ❖ No existen series de tráfico históricas confiables en las vías que conforman la red vial relevante, dificultando el análisis del crecimiento del mismo.

4.9.3 Tipos de vehículos modelados.

Para el modelo de asignación se consideraron tres tipos de vehículo característicos:

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ Automóviles, para representar los viajes personales en vehículo particular
- ❖ Camiones de 2 y 3 ejes, de modo de incorporar el análisis de los viajes de distribución y transporte de cargas, principalmente industrializadas, en cortas y medias distancias.
- ❖ Camiones de 4 y más ejes, a fin de tener en cuenta el transporte de cargas de todo tipo para trayectos de media y larga distancia. Este tipo de vehículos tiene algunas restricciones a la circulación que fueron incluidas en el modelo.

4.9.4 Costos operativos.

Los costos operativos de los vehículos suelen representar un porcentaje muy alto del costo total de viaje, sin embargo, el usuario no suele tener una adecuada percepción de los mismos y menos aún de las diferencias de costos operativos entre caminos de similares distancias. Esto es así porque el costo operativo no se paga al momento del viaje, sino que sus componentes se van pagando en forma periódica al momento de recargar combustible, llevar a mantenimiento el vehículo, reemplazar lubricante, reparar neumáticos, etc., siendo muy difícil poder estimar de una manera sencilla el costo operativo asignable a cada viaje.

Teniendo en cuenta los valores vigentes para el combustible y utilizando consumos estándares para cada tipo de vehículo, se llegan a los siguientes costos operativos vehiculares (solo combustible):

- ❖ Automóvil: Gs. 580 / km
- ❖ Camión de 2 o 3 ejes: Gs. 2.000 / Km
- ❖ Camión de 4 o más ejes: Gs. 3200 / Km

4.9.5 Valor del tiempo.

En un modelo de demanda, se asume que los usuarios son seres racionales que escogen el recorrido que minimiza el costo generalizado de transporte para vincular el origen y destino de su viaje. De este modo, el mejor recorrido no necesariamente es el de menor tiempo de viaje, ya que el tiempo de viaje es una componente más de la ecuación del costo generalizado de transporte, en la cual intervienen también, al menos, el costo del peaje y los costos operativos. Por ello, para el cálculo del costo generalizado de viaje para cada par OD y para cada tipo de vehículo, es necesario asignarle un valor monetario al tiempo de viaje, siendo esta estimación un factor crucial y sumamente relevante en el modelo de asignación. Esta importancia se acrecienta en un modelo mayormente suburbano / rural, como éste, donde el ahorro de tiempo es la variable predominante de elección, siendo menor el peso de los costos operativos diferenciales entre alternativas.

No solo es importante el valor medio que los usuarios asignan al tiempo de viaje, sino también su distribución alrededor de ese valor medio ya que la experiencia indica que la valoración del tiempo es bastante poco uniforme entre usuarios de una misma carretera. Aquellos usuarios que menor valor asignen al ahorro de tiempos de viaje probablemente no utilizarán los corredores bajo análisis, mientras que los que le asignen mayor valor

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

seguramente los utilizarán, por lo que el uso de promedios en lo que respecta al valor del tiempo produciría sin duda algunos errores importantes de estimación.

El valor del tiempo es algo sumamente subjetivo y aún un mismo individuo valora distinto el tiempo dependiendo de las circunstancias de cada caso. En la práctica se han utilizado muchas herramientas para tratar de abordar un tema tan complejo de una manera suficientemente simple como para ser introducida en la mayoría de los modelos de asignación de demanda y poder ser aplicada aún en situaciones donde no abunda información sobre las características de los usuarios de la red vial analizada.

En este estudio se obtuvo el valor medio del tiempo de un viaje en automóvil a partir de una metodología ampliamente utilizada que parte del ingreso laboral mensual promedio en el área de influencia, para después aplicar un conjunto de factores para llevarlos a valores por usuario de carretera y por hora.

4.9.6 Estimación del valor medio del tiempo para automóviles.

El primer paso consistió en estimar el ingreso horario por usuario de automóvil en el área de influencia del proyecto. Para eso se partió del ingreso laboral mensual promedio informado por el INE en base a los resultados de la EPHC 2024 para la región de influencia. A partir de ese valor, se aplicó un factor incremental que tiene en cuenta el hecho de que las personas que poseen automóvil tienen un nivel de ingresos mayor que el promedio general. Este factor surge del análisis de la distribución de ingresos por decil, asumiendo un porcentaje de hogares con automóvil creciente con el nivel de ingreso medio de cada decil.

Una vez calculado el ingreso medio horario por usuario de automóvil, se calculó el valor del tiempo de un viaje en automóvil a partir de la adopción de una serie de hipótesis de amplia aceptación en el campo de la modelación de transporte y evaluaciones económicas:

- ❖ El valor del tiempo del conductor para viajes por motivo trabajo es aproximadamente igual al ingreso medio horario laboral
- ❖ El valor del tiempo del conductor para viajes recreacionales (no laborales) es entre 30% y 50% el valor del conductor para viajes laborales. Se adoptó un valor medio de 40%
- ❖ El valor del tiempo de los pasajeros es, en media, menor que el del conductor. Las estimaciones suelen ubicar el factor de reducción entre un 30% y un 70%. Se adoptó el valor medio de 50%.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Tabla 4-41 Ingreso horario promedio para un usuario de automóvil

Variable / Supuesto	Valor	Unidad	Notas
Ingresos y factores (base para VoT por persona)			
Ingreso laboral mensual promedio área de influencia	3.452.350	Gs/mes	INE - EPHC 2024 'Promedio de ingreso mensual en la ocupación principal de la población de 15 y más años'
Factor de incremento por posesión automóvil	1,70	multiplicado	Valores típicos 1,50 - 1,90
Ingreso laboral mensual promedio - pasajeros	5.868.995	Gs/mes	Factor x ingreso laboral mensual en el área de influencia
Horas laborales equivalentes por mes	173,30	h/mes	Referencia típica: 40 h/semana $\approx$ 173,3 h/mes.
Ingreso horario (pasajero) = ingreso mensual / horas mes	33.866	Gs/h	Calculado

Fuente: elaboración propia a partir de datos de INE.

Tabla 4-42 Estimación del Valor Medio del Tiempo (automóviles) a noviembre 2025.

Motivo	Usuario	Relación	Valor (Gs/h)	Cantidad	Ponderación
Trabajo	Conductor	100%	33.866	1,00	78,5%
	Pasajero	50%	17.047	0,90	
	Todos		49.209		
No trabajo	Conductor	40%	13.546	1,00	21,5%
	Pasajero	20%	6.819	0,90	
	Todos		19.684		
Total ponderado	Conductor		29.497	1,00	100,0%
	Pasajero		14.848	0,90	
	Todos		42.861		

Fuente: Elaboración propia

El valor del tiempo así calculado para un viaje en automóvil es de Gs. 42.861 a valores de noviembre de 2025.

4.9.7 Valor del Tiempo medio para Buses.

Para los buses se toma en consideración el valor del tiempo de los pasajeros de los mismos y un factor de ocupación promedio estimado en 22 pasajeros por viaje. El valor del tiempo de los pasajeros de buses suele ser menor al de los pasajeros de automóvil. En este estudio se asumió que los pasajeros de buses valoran el tiempo un 80% del valor de los pasajeros de automóvil en viajes no laborales.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Tabla 4-43 Estimación Valor Medio del Tiempo (buses) a noviembre 2025.

Motivo	Relación	Valor (Gs/h)
Por pasajero	80%	5.455
Ocupación		22
Por viaje		120.014

Fuente: Elaboración propia

4.9.8 Valor del Tiempo medio para Camiones.

Para los camiones suele aceptarse que el valor del tiempo es mayor que para los automóviles, aunque los factores de incremento son muy variables entre diferentes estudios.

Para el modelo de asignación se consideró que el valor del tiempo de los camiones es 1.5 veces el del automóvil para camiones de 2 o 3 ejes y 3 veces el del automóvil para camiones de 4 o más ejes. No obstante, en las evaluaciones sociales, el mismo está comprendido dentro del costo operativo vehicular.

4.9.9 Distribución del valor del tiempo.

Para la determinación de la distribución del valor del tiempo alrededor de los valores medios calculados se adoptaron los siguientes criterios, para los automóviles, la distribución del valor subjetivo del tiempo fue asimilada a la distribución del valor de mercado de los vehículos, variable relevada en ocasión de las encuestas. Esto bajo la hipótesis de que, en forma agregada, a mayor valor del vehículo mayor es el nivel de ingresos del hogar.

Para los camiones y buses se consideró una distribución triangular con extremos +/- 30% respecto al valor medio.

4.10 Resultados del modelo de demanda.

4.10.1 Situación Actual (sin proyecto).

El resultado del modelo en situación actual, sin proyecto, se presentó en el punto anterior al explicar los indicadores de calibración.

4.10.2 Situación con Proyecto (Etapa final).

Una vez concluidas las obras principales previstas en los primeros años de contrato y ya en vigencia los nuevos cuadros tarifarios, la demanda se adaptará a las nuevas tarifas y a las nuevas obras.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Esto implica tomar en consideración tanto la implantación de nuevas plazas de peaje como sus consecuencias, las cuales están conformadas por la suma del efecto barrera y la derivación.

4.10.3 Descripción metodológica del modelo de crecimiento.

Habitualmente el crecimiento se estima a partir de un análisis del comportamiento histórico del tráfico en la ruta bajo estudio o en su zona de influencia, relacionando el comportamiento pasado del tráfico con el de las variables que se suponen explicativas del mismo, como el Producto Bruto Interno, la población, la tasa de motorización, el Producto Bruto Interno per cápita, el precio del combustible, entre otras. Este análisis econométrico permite detectar aquellas variables que mejor explican la evolución del tráfico en los tramos estudiados, así como las elasticidades entre el crecimiento de tráfico y la evolución de dichas variables.

Lamentablemente, no existen datos históricos de tráfico en el área bajo estudio. Los datos de la plaza de peaje de Guajaiví no están completos ni reúnen la adecuada confiabilidad para este tipo de estudios. Por otra parte, el fuerte impacto de la pandemia por COVID 19 durante el año 2020 y parte del 2021 invalidan cualquier dato disponible para dichos años.

Frente a la incertidumbre existente respecto a los valores de elasticidad existentes en el área de influencia del proyecto, se decidió utilizar valores algo conservadores teniendo en cuenta estudios realizados en otros corredores de Paraguay, como así también corredores con ciertas similitudes al estudiado de otros países de América Latina.

Tabla 4-44 Elasticidades adoptadas.

Automóviles	0.93
Camiones 2 y 3 ejes	0.42
Camiones 4+ ejes	0.99

Fuente: Elaboración propia

4.10.4 Tasas de crecimiento de tráfico esperadas.

El crecimiento esperado para el PIB se asumió a partir de estimación privadas.

Los escenarios planteados muestran crecimientos medios anuales de entre 1% y 2,7%. Dado que el horizonte de proyección del tráfico es a 30 años se realizaron estimaciones hasta el año 2055.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Tabla 4-45 Escenarios de crecimiento económico.

#	Año	Var. PIB	Población	Var. Pobl.	Var. PIB per cápita	PIB per cápita (usd)	Crec. en usd del PIB per cápita	Elasticidad adoptada			Tasas de crecimiento		
								Livianos	Pesados 2 y 3 ejes	Pesados 4+ ejes	Livianos	Pesados 2 y 3 ejes	Pesados 4+ ejes
0	2025		7.013.078			6.416							
1	2026	3,0%	7.083.209	1,0%	2,0%	6.543	127	0,67	0,50	0,50	2,0%	1,5%	1,5%
2	2027	3,0%	7.152.331	1,0%	2,0%	6.674	131	0,67	0,50	0,50	2,0%	1,5%	1,5%
3	2028	3,0%	7.220.402	1,0%	2,0%	6.810	135	0,67	0,50	0,50	2,0%	1,5%	1,5%
4	2029	3,0%	7.287.377	0,9%	2,1%	6.949	140	0,67	0,50	0,50	2,0%	1,5%	1,5%
5	2030	3,0%	7.353.215	0,9%	2,1%	7.094	144	0,67	0,50	0,50	2,0%	1,5%	1,5%
6	2031	3,0%	7.417.872	0,9%	2,1%	7.243	149	0,67	0,50	0,50	2,0%	1,5%	1,5%
7	2032	3,0%	7.481.308	0,9%	2,1%	7.397	154	0,67	0,50	0,50	2,0%	1,5%	1,5%
8	2033	3,0%	7.543.480	0,8%	2,2%	7.556	159	0,67	0,50	0,50	2,0%	1,5%	1,5%
9	2034	3,0%	7.604.348	0,8%	2,2%	7.721	164	0,67	0,50	0,50	2,0%	1,5%	1,5%
10	2035	3,0%	7.663.872	0,8%	2,2%	7.890	170	0,67	0,50	0,50	2,0%	1,5%	1,5%
11	2036	2,7%	7.722.012	0,8%	1,9%	8.042	152	0,56	0,46	0,46	1,5%	1,3%	1,3%
12	2037	2,7%	7.778.728	0,7%	2,0%	8.199	157	0,56	0,46	0,46	1,5%	1,3%	1,3%
13	2038	2,7%	7.833.984	0,7%	2,0%	8.361	162	0,56	0,46	0,46	1,5%	1,3%	1,3%
14	2039	2,7%	7.887.742	0,7%	2,0%	8.529	167	0,56	0,46	0,46	1,5%	1,3%	1,3%
15	2040	2,7%	7.939.964	0,7%	2,0%	8.701	173	0,56	0,46	0,46	1,5%	1,3%	1,3%
16	2041	2,7%	7.990.615	0,6%	2,0%	8.879	178	0,56	0,46	0,46	1,5%	1,3%	1,3%
17	2042	2,7%	8.039.661	0,6%	2,1%	9.064	184	0,56	0,46	0,46	1,5%	1,3%	1,3%
18	2043	2,7%	8.087.068	0,6%	2,1%	9.254	190	0,56	0,46	0,46	1,5%	1,3%	1,3%
19	2044	2,7%	8.132.801	0,6%	2,1%	9.450	196	0,56	0,46	0,46	1,5%	1,3%	1,3%
20	2045	2,7%	8.176.831	0,5%	2,1%	9.653	203	0,56	0,46	0,46	1,5%	1,3%	1,3%
21	2046	2,4%	8.219.125	0,5%	1,9%	9.834	181	0,42	0,42	0,42	1,0%	1,0%	1,0%
22	2047	2,4%	8.259.653	0,5%	1,9%	10.020	187	0,42	0,42	0,42	1,0%	1,0%	1,0%
23	2048	2,4%	8.298.388	0,5%	1,9%	10.213	193	0,42	0,42	0,42	1,0%	1,0%	1,0%
24	2049	2,4%	8.335.302	0,4%	1,9%	10.412	199	0,42	0,42	0,42	1,0%	1,0%	1,0%
25	2050	2,4%	8.370.368	0,4%	2,0%	10.617	205	0,42	0,42	0,42	1,0%	1,0%	1,0%
26	2051	2,4%	8.403.560	0,4%	2,0%	10.829	212	0,42	0,42	0,42	1,0%	1,0%	1,0%
27	2052	2,4%	8.434.856	0,4%	2,0%	11.048	219	0,42	0,42	0,42	1,0%	1,0%	1,0%
28	2053	2,4%	8.464.233	0,3%	2,0%	11.274	226	0,42	0,42	0,42	1,0%	1,0%	1,0%
29	2054	2,4%	8.491.669	0,3%	2,1%	11.507	233	0,42	0,42	0,42	1,0%	1,0%	1,0%
30	2055	2,4%	8.517.144	0,3%	2,1%	11.748	241	0,42	0,42	0,42	1,0%	1,0%	1,0%

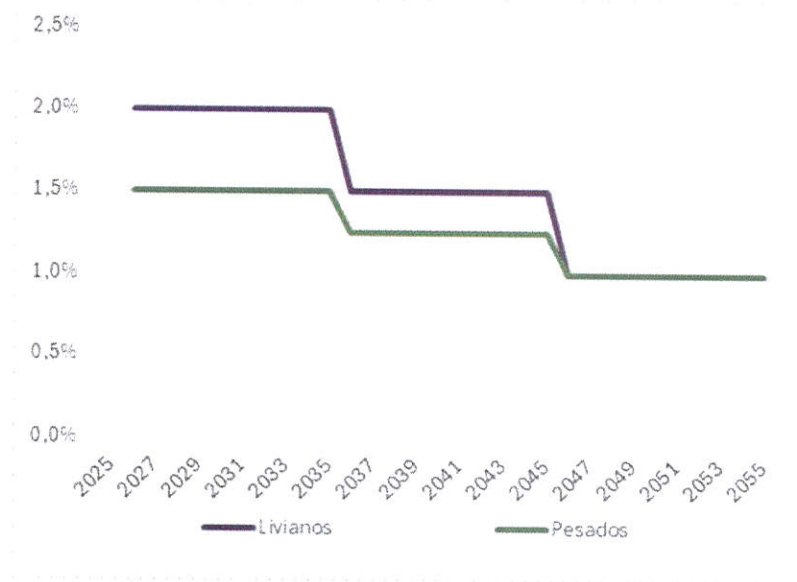
Fuente: Elaboración propia a partir de información provista por el Cliente

El siguiente gráfico muestra el patrón de crecimiento para los tres tipos de vehículos analizados, los cuales evoluciones con el crecimiento económico que es a tasas constantes hasta el año 2030 para luego reducir el crecimiento esperado y continuar a tasas constantes menores hasta el final.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Ilustración 4-46 Tasas de crecimiento del PIB según escenario considerado.



Fuente: Elaboración propia a partir de información provista por el Cliente

4.10.5 Tránsito inducido / generado.

La reducción de costos generalizados de transporte sobre los tramos del proyecto hace esperable la inducción y generación de viajes que hoy no se realizan por los altos costo de desplazamiento.

La reducción de costos generalizados no es uniforme por par OD, ya que depende de las mejoras en los tiempos de viaje que se produzcan o no en los diferentes tramos necesarios para vincular cada par.

En este estudio, en forma conservadora, no se considera el tránsito inducido sobre el proyecto.

4.10.6 Proyecciones finales de tráfico.

Se obtienen las siguientes evoluciones de tráfico y recaudación. Es importante señalar que son recaudaciones teóricas toda vez que no se ha incluido el momento de inicio de cobro de peaje ni el *ramp up* a ser observado.

En el último año de proyección se observan volúmenes de Tarifas Equivalentes Diarias de entre 17.584 y 27.609. Dependiendo del escenario de crecimiento considerado, los valores finales con restricción de capacidad e inducido/generado están entre un 5% y un 20% por debajo de las proyecciones sin restricción y sin inducido/generado, siendo menor la diferencia cuanto más conservador es el escenario de crecimiento.

Las tasas medias de crecimiento de las tarifas equivalentes son las siguientes según el escenario de crecimiento considerado.

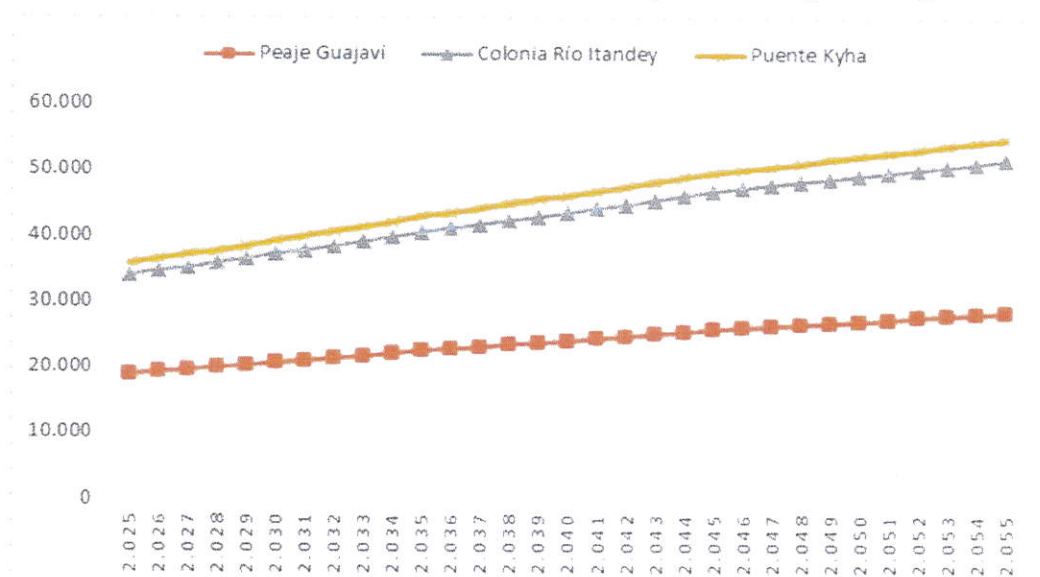
ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

4.10.7 Proyecciones de ingresos.

Considerando las proyecciones de tráfico presentadas y teniendo en cuenta las tarifas por categoría indicadas, se obtienen las siguientes proyecciones de ingreso en millones de guaraníes para el Escenario Base de modelización y para cada escenario de crecimiento económico considerado.

Ilustración 4-47 Ingresos anuales y totales (millones de guaraníes).



Fuente: Elaboración propia

4.11 Evaluación económica.

4.11.1 Introducción.

El presente capítulo pretende determinar la viabilidad económica³ de las mejoras a efectuar en la ruta PY-03 en el tramo entre San Estanislao y Salto del Guairá.

La evaluación económica se llevó a cabo mediante un análisis costo-beneficio para un horizonte de análisis de 30 años.

Por el lado de los beneficios se asumió que las mejoras de los tramos existentes y la construcción de terceros carriles y travesías urbanas elevarán sensiblemente el nivel de servicio. Estas mejoras derivarán en un aumento de la velocidad media de circulación que implicará una disminución del tiempo requerido para recorrer cada tramo. Por otro lado, la mejora del estado de la carretera significará no solo un mayor confort y seguridad en la circulación vehicular, sino también una reducción de costos operativos y de mantenimiento de los vehículos.

³ Específicamente constatar si la rentabilidad del Proyecto se ubica por encima de los niveles mínimos habitualmente exigidos.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Los beneficios considerados fueron entonces:

- ❖ Ahorro de tiempo de los pasajeros.
- ❖ Ahorro de costos de operación y mantenimiento de los vehículos.

En forma conservadora, no se consideró la disminución en la tasa de incidencia de los accidentes, ya que, si bien es un beneficio asignable al proyecto el mismo es intangible por la dificultad de asignar un valor económico adecuado a la reducción de fallecidos o heridos por accidentes⁴.

Por el lado de los costos se consideraron para las situaciones con y sin proyecto:

- ❖ Los costos de inversión requeridos por las mejoras.
- ❖ Los costos de mantenimiento.
- ❖ Los costos de las repavimentaciones previstas a lo largo del período de análisis.

A los costos previstos en la situación con proyecto se le restan los costos estimados para la Administración necesarios para mantener y rehabilitar con cierta periodicidad la carretera, de acuerdo con los procedimientos, características y presupuestos habituales.

Tanto los costos de operación de los vehículos como los costos de inversión, mantenimiento y administración fueron estimados considerando su costo económico o social, y no su costo privado o de mercado. El costo económico implica valorar el uso de los factores por su costo de oportunidad, es decir por la valoración que la sociedad asigna al mejor uso alternativo de dichos factores si no se utilizaran para este proyecto.

Sólo en mercados competitivos, sin externalidades, y sin impuestos ni subsidios, el precio de mercado coincide con el costo económico; en cualquier otra circunstancia se produce un desfase entre ambos. En el presente análisis se consideró que los mercados de factores funcionan bastante competitivamente y que no existen externalidades de importancia. De este modo los costos económicos fueron estimados a partir de los costos privados restándoles la componente impositiva.

Teniendo en cuenta la participación media de mano de obra calificada, semi calificada y no calificada, equipos y materiales, se estimó un factor de paso de precios de mercado a precios sociales igual a 0.85 para las obras de inversión, conservación y mantenimiento. Para el caso de los costos de operación vehicular el factor calculado es similar e igual a 0.84.

4.11.2 Estimación de los beneficios del proyecto.

4.11.2.1 Naturaleza de las obras.

⁴ Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura Vial Interurbana en Paraguay, Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social, marzo 2012.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

La situación sin Proyecto puede ser caracterizada por lo siguiente: volúmenes de tránsito en ciertos tramos de la PY-03 con niveles suficientemente elevados como para, junto a la presencia de población asentada a la vera del camino, hacer caer la velocidad de circulación por debajo de la de diseño, aumentando también las dificultades para el sobrepaso de vehículos y produciendo en general una caída importante en el confort del viaje. También la situación sin proyecto se caracteriza por un estado de la carretera alejado del óptimo.

Frente a esta situación el Proyecto plantea, entre otras cosas: rehabilitar la calzada existente y construir terceros carriles y travesías urbanas de modo de eliminar los reductores de velocidad (lomadas) y otros obstáculos que reducen la velocidad de circulación de los vehículos.

4.11.2.2 Distancia, velocidad y tiempo en las situaciones sin y con proyecto.

Las velocidades actuales fueron relevadas según el método del vehículo flotante que consiste en medir la velocidad media por categoría de vehículos, mediante un sencillo procedimiento que consiste en hacer circular un vehículo a una velocidad confortable y aproximadamente constante, superando la misma cantidad de vehículos que lo superan a uno.

La ruta fue dividida en 9 tramos, los tramos seleccionados fueron:

Tabla 4-48 Tiempos de viaje y velocidades con y sin proyecto.

	Progr. inicio	Progr. final	Inicio	Final	Distancia (km)	Velocidad sin proyecto (km/h)	Velocidad con proyecto (km/h)	Tiempo sin proyecto (min)	Tiempo con proyecto (min)
Tramo 1	171	224	PY-08	D006 S	53	64	77	50	41
Tramo 2	224	249	D006	PY-13 N	25	57	77	26	19
Tramo 3	249	347	PY-13 N	PY-07 N	98	72	77	82	76
Tramo 4	347	352	PY-07 N	PY-07 S	5	68	75	4	4
Tramo 5	352	356	PY-07 S	Katueté	4	65	72	4	3
Tramo 6	356	370	Katueté	F. Caballero	14	53	77	16	11
Tramo 7	370	380	F. Caballero	La Paloma	10	44	77	13	8
Tramo 8	380	404	La Paloma	S. Guaira	24	71	77	20	19
Tramo 9	404	422	S. Guaira	S. Guaira	18	47	51	23	21

Fuente: elaboración propia

4.11.2.3 Proyección de la demanda.

La proyección de tránsito en el horizonte de análisis se realizó a partir de una proyección de crecimiento económico a nivel nacional y la consideración de una relación lineal entre la tasa de crecimiento del tránsito y la de la economía que se explica previamente.

El crecimiento esperado de la demanda es:

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Tabla 4-49 Crecimiento esperado de la demanda.

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Livianos	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
Pesados 2 y 3 ejes	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
Pesados 4+ ejes	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%

	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Livianos	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
Pesados 2 y 3 ejes	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
Pesados 4+ ejes	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%

	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055
Livianos	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
Pesados 2 y 3 ejes	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
Pesados 4+ ejes	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%

Fuente: elaboración propia

4.11.2.4 Tránsito inducido.

A pesar de que la inauguración del proyecto significará un menor costo generalizado de transporte para la región, no se considerado, en forma conservadora, la existencia de tránsito inducido.

4.11.2.5 Valor del tiempo de los pasajeros.

La valoración del tiempo asignado al viaje por parte de los usuarios fue obtenida a partir de estimaciones propias que toman en consideración los ingresos por parte de los usuarios de la carretera.

El valor del tiempo para viajes en automóvil y en buses es el mismo que el obtenido para el modelo de asignación. Para camiones, el mismo se encuentra incluido dentro de los costos de operación vehicular.

4.11.2.6 Costo de operación vehicular.

Para el costo de operación de los vehículos se trabajó con cuatro tipos de vehículos: automóviles, ómnibus, camiones livianos (2 y 3 ejes) y camiones pesados (cuatro o más ejes).

Los costos de operación tienen en cuenta todos los costos relacionados con: consumo de combustible y lubricantes, cubiertas, lavado, engrase, mantenimiento, amortización, intereses, seguros, garaje y gastos generales.

Dado que estos costos están directamente relacionados con la velocidad de circulación y con la rugosidad de la ruta, se observa un aumento de los mismos a lo largo de los años en la situación sin proyecto.

La relación entre los costos de operación vehicular (COV) y el Índice Internacional de Rugosidad (IRI) de un camino pavimentado es un aspecto central en la evaluación económica de la infraestructura vial.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

El IRI es una medida estandarizada de la regularidad superficial del pavimento, expresada en m/km, que cuantifica las irregularidades longitudinales que afectan el confort, la seguridad y el desempeño dinámico de los vehículos. A medida que el IRI aumenta, la calidad del rodamiento disminuye, generando impactos directos y diferenciados sobre los costos de operación según el tipo de vehículo.

En términos generales, un mayor IRI incrementa la resistencia al movimiento, provoca mayores vibraciones y esfuerzos dinámicos, y acelera el desgaste de componentes mecánicos. Estos efectos se traducen en mayores consumos de combustible, aumento en los costos de mantenimiento, reducción de la vida útil de neumáticos y mayores tiempos de viaje, todos ellos componentes clave de los COV.

En los automóviles particulares, el impacto del IRI se manifiesta principalmente a través del consumo de combustible y el desgaste de suspensión, amortiguadores y neumáticos. Si bien estos vehículos poseen menor masa, son más sensibles a irregularidades que afectan el confort y la estabilidad, induciendo a velocidades más bajas y manejo menos eficiente. En caminos con IRI elevado, los costos de mantenimiento preventivo y correctivo aumentan de manera significativa.

En el caso de los vehículos utilitarios y camiones livianos, el efecto del IRI es más pronunciado debido a la combinación de mayor peso y uso intensivo. El incremento de la rugosidad genera mayores esfuerzos en el sistema de suspensión, chasis y transmisión, aumentando los costos de reparación y reduciendo la disponibilidad operativa. Asimismo, el consumo de combustible se incrementa de forma no lineal con el IRI, especialmente en tramos donde la rugosidad obliga a frecuentes desaceleraciones y aceleraciones.

Los camiones pesados son los más afectados por altos niveles de IRI. Debido a su elevada carga por eje, las irregularidades del pavimento producen importantes pérdidas de energía y un aumento sustancial en el desgaste de neumáticos, suspensiones y componentes estructurales. En estos vehículos, pequeños incrementos del IRI pueden generar aumentos desproporcionados en los costos de operación, haciendo que la condición del pavimento sea un factor crítico en la competitividad del transporte de cargas.

En síntesis, existe una relación directa y creciente entre el IRI y los costos de operación vehicular, con efectos diferenciados según el tipo de vehículo. Por ello, la mejora y conservación de la regularidad superficial de los pavimentos no solo reduce costos económicos para los usuarios, sino que también constituye una inversión socialmente rentable.

A continuación, se muestran los costos operativos vehiculares calculados para cada tipo de vehículo y para distintos valores de IRI, todo expresado en precios sociales.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Tabla 4-50 Costos operativos de los vehículos (Gs / Km).

Plano	IRI (m/Km)		
	2	4	6
Automóvil	2.524	2.673	2.866
Bus	6.893	7.175	7.483
Cam 2 y 3 ejes	6.708	7.536	8.348
Cam 4+ ejes	11.798	12.882	13.971
Ondulado	2	4	6
Automóvil	2.791	2.940	3.133
Bus	8.662	8.953	9.338
Cam 2 y 3 ejes	8.665	9.574	10.573
Cam 4+ ejes	15.584	16.795	18.093

Fuente: elaboración propia

Se ha previsto la siguiente evolución del IRI de la ruta:

❖ Situación sin proyecto:

El IRI actual, estimado en 3.50, se incrementará a razón de 0.10 anualmente hasta un máximo de 5, lo cual ocurrirá en el año 2036.

En el año 2037 se prevé que el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, ante el deterioro de la carretera, efectúe obras de mejora que reduzcan el IRI a 3.50.

La misma situación se prevé se repita en el año 2048.

❖ Situación con proyecto:

En dos años se prevé que las obras de mejora reduzcan el IRI a 2.5 (año 2028). El IRI se deteriorará a una ratio de 0.07 en los siguientes años, previéndose obras de mejora y repavimentaciones parciales cada 10 años.

De este modo el IRI tendrá variaciones muy acotadas entre 2.5 y 2.78.

Tabla 4-51 Estimación del IRI en situaciones con y sin proyecto.

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
IRI con proyecto	3,50	3,00	2,50	2,57	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,50
IRI sin proyecto	3,50	3,65	3,80	3,95	4,10	4,25	4,40	4,55	4,70	4,85

2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
2,57	2,64	2,71	2,78	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,50
5,00	3,50	3,65	3,80	3,95	4,10	4,25	4,40	4,55	4,70

2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055
2,57	2,50	2,57	2,64	2,50	2,57	2,64	2,71	2,78	2,85
4,85	5,00	3,50	3,65	3,80	3,95	4,10	4,25	4,40	4,55

Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

A partir de la consideración de los costos operativos a precios sociales indicados en la Tabla 4-52 y de la evolución del IRI indicada en la tabla superior, se obtienen los siguientes ahorros anuales en costos operativos unitarios (por vehículo y por kilómetro):

Tabla 4-53 Ahorros anuales de costos operativos por vehículo (Gs / Km).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Costos operativos con proyecto (Gs / Km-Veh)															
Autos	2.789	2.752	2.722	2.722	2.722	2.722	2.729	2.737	2.737	2.722	2.722	2.729	2.737	2.737	2.722
Ómnibus	8.058	7.985	7.927	7.927	7.927	7.927	7.942	7.956	7.956	7.927	7.927	7.942	7.956	7.956	7.927
Cam 2 y 3 ejes	8.453	8.232	8.055	8.055	8.055	8.055	8.099	8.144	8.144	8.055	8.055	8.099	8.144	8.144	8.055
Pes 2 y 3 ejes	8.374	8.183	8.030	8.030	8.030	8.030	8.068	8.106	8.106	8.030	8.030	8.068	8.106	8.106	8.030
Cam 4+ ejes	15.036	14.739	14.501	14.501	14.501	14.501	14.560	14.620	14.620	14.501	14.501	14.560	14.620	14.620	14.501
Costos operativos sin proyecto (Gs / Km-Veh)															
Autos	2.789	2.805	2.812	2.827	2.835	2.854	2.874	2.883	2.903	2.913	2.932	2.789	2.805	2.812	2.827
Ómnibus	8.058	8.087	8.101	8.130	8.144	8.179	8.214	8.232	8.267	8.284	8.319	8.058	8.087	8.101	8.130
Cam 2 y 3 ejes	8.453	8.542	8.586	8.674	8.719	8.811	8.903	8.949	9.042	9.088	9.180	8.453	8.542	8.586	8.674
Pes 2 y 3 ejes	8.374	8.451	8.489	8.566	8.604	8.685	8.766	8.806	8.887	8.927	9.008	8.374	8.451	8.489	8.566
Cam 4+ ejes	15.036	15.155	15.214	15.333	15.393	15.516	15.640	15.702	15.826	15.888	16.011	15.036	15.155	15.214	15.333
Ahorros de costos operativos (Gs / Km)															
Autos	-	53	91	106	113	133	145	147	166	191	211	60	68	75	106
Ómnibus	-	101	174	203	217	252	273	276	311	357	392	116	130	145	203
Cam 2 y 3 ejes	-	310	531	619	664	756	804	806	898	1.033	1.125	354	398	442	619
Pes 2 y 3 ejes	-	268	459	536	574	655	698	700	781	898	979	306	345	383	536
Cam 4+ ejes	-	416	713	832	892	1.016	1.080	1.082	1.206	1.387	1.511	476	535	595	832

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Costos operativos con proyecto (Gs / Km-Veh)															
Autos	2.722	2.729	2.737	2.737	2.722	2.722	2.722	2.722	2.729	2.722	2.722	2.729	2.737	2.737	2.744
Ómnibus	7.927	7.942	7.956	7.956	7.927	7.927	7.927	7.927	7.942	7.927	7.927	7.942	7.956	7.956	7.971
Cam 2 y 3 ejes	8.055	8.099	8.144	8.144	8.055	8.055	8.055	8.055	8.099	8.055	8.055	8.099	8.144	8.144	8.188
Pes 2 y 3 ejes	8.030	8.068	8.106	8.106	8.030	8.030	8.030	8.030	8.068	8.030	8.030	8.068	8.106	8.106	8.144
Cam 4+ ejes	14.501	14.560	14.620	14.620	14.501	14.501	14.501	14.501	14.560	14.501	14.501	14.560	14.620	14.620	14.679
Costos operativos sin proyecto (Gs / Km-Veh)															
Autos	2.835	2.854	2.874	2.883	2.903	2.913	2.932	2.789	2.805	2.812	2.827	2.835	2.854	2.874	2.883
Ómnibus	8.144	8.179	8.214	8.232	8.267	8.284	8.319	8.058	8.087	8.101	8.130	8.144	8.179	8.214	8.232
Cam 2 y 3 ejes	8.719	8.811	8.903	8.949	9.042	9.088	9.180	8.453	8.542	8.586	8.674	8.719	8.811	8.903	8.949
Pes 2 y 3 ejes	8.604	8.685	8.766	8.806	8.887	8.927	9.008	8.374	8.451	8.489	8.566	8.604	8.685	8.766	8.806
Cam 4+ ejes	15.393	15.516	15.640	15.702	15.826	15.888	16.011	15.036	15.155	15.214	15.333	15.393	15.516	15.640	15.702
Ahorros de costos operativos (Gs / Km)															
Autos	113	125	137	147	181	191	211	68	75	91	106	106	118	137	139
Ómnibus	217	238	258	276	339	357	392	130	145	174	203	203	223	258	261
Cam 2 y 3 ejes	664	712	760	806	987	1.033	1.125	398	442	531	619	619	667	760	762
Pes 2 y 3 ejes	574	617	659	700	857	898	979	345	383	459	536	536	579	659	662
Cam 4+ ejes	892	956	1.020	1.082	1.325	1.387	1.511	535	595	713	832	832	897	1.020	1.023

Fuente: Elaboración propia

4.11.2.7 Flujo de los beneficios del proyecto.

A partir de los procedimientos presentados, se calcularon para cada año los costos de operación y tiempo de viaje para cada tipo de vehículo, tanto en la situación con proyecto como sin él, haciéndose la diferencia de modo de obtener los beneficios derivados de la realización de las mejoras sobre la carretera PY-03.

La siguiente tabla muestra un resumen de los ahorros de costos. La tasa de descuento utilizada fue del 9%, de acuerdo a lo indicado en la Directiva SNIP 10/2017.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Tabla 4-54 Ahorros anuales costos operativos y valor del tiempo para todo el proyecto.

	VNA (9%)	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ahorro de Tiempo	46.419,5	160.252,0	-	2.210,5	4.508,1	4.596,9	4.687,5	4.779,9	4.874,1	4.970,2	5.068,2	5.168,1
Ahorro de Costos Operativos	126.885,0	435.539,3	-	5.319,9	9.271,4	10.996,5	11.977,8	14.003,5	15.268,9	15.629,2	17.811,0	20.820,2
Total Beneficios	173.304,5	595.791,3	-	7.530,4	13.779,5	15.593,4	16.665,4	18.783,4	20.143,0	20.599,4	22.879,2	25.988,3

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5.273,6	5.351,9	5.431,4	5.512,1	5.594,0	5.677,2	5.761,5	5.847,1	5.934,0	6.022,2
23.077,9	7.123,9	8.121,3	9.144,0	12.972,3	14.084,2	15.465,1	16.880,9	18.207,9	22.663,9
28.351,5	12.475,8	13.552,7	14.656,1	18.566,3	19.761,4	21.226,6	22.728,0	24.142,0	28.686,2

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
6.082,4	6.143,3	6.204,7	6.266,7	6.329,4	6.392,7	6.456,6	6.521,2	6.586,4	6.652,3
24.017,9	26.535,3	9.180,5	10.302,6	12.486,8	14.713,6	14.860,7	16.354,5	18.959,4	19.288,3
30.100,3	32.678,5	15.385,2	16.569,3	18.816,2	21.106,3	21.317,3	22.875,7	25.545,9	25.940,6

Fuente: Elaboración propia

4.12 Estimación de los costos del proyecto.

4.12.1 Costos de inversión y cronograma de obras.

4.12.1.1 Situación sin proyecto.

No existen antecedentes ciertos respecto a la política de mantenimiento de caminos que aplica el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. No obstante, la Unidad de Preparación y Gestión de Proyectos (UPGP) del propio Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones de la República del Paraguay emitió, con financiamiento del Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, en junio de 2015 el informe final "Proyecto de mejoramiento, gestión y mantenimiento de la red vial del Paraguay", Análisis de mejoras y lecciones aprendidas del programa de gestión y mantenimiento de carreteras por niveles de servicio (GMANS). El informe fue elaborado por el consultor Esteban Travaglianti.

Este informe incluye un resumen de los principales indicadores de los Contratos CREMA ejecutados a nivel nacional. En total fueron analizados 148 contratos que abarcaron un total de 24.703 km de longitud (longitud promedio de mallas 158 km). Los indicadores observados fueron permitieron concluir que el costo promedio Obra de Recuperación: 105.000 US\$/km (inicialmente US\$ 40.000, al final US\$ 200.000)

Para este proyecto en particular, considerando que su TMDA es mayor al promedio de los casi 150 contratos CREMA analizados, se adoptó un costo promedio Obra de Recuperación: 100.000 US\$/km (medido en términos sociales)

4.12.1.2 Situación con proyecto.

Los costos de inversión se distribuyen según el Cronograma de inversión previsto es el siguiente cuadro:

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Ilustración 4-55 Cronograma de inversión del proyecto (millones de US\$).

Concepto	Año 1	Año 2
Travesías urbanas	4,8	33,5
Ensanche de puentes y 3er carril de ascenso	2,9	14,5
Tercer carril entre PY13-S y PY13-N	2	10,1
Pasarelas peatonales	1,9	9,3
Obras calzada existente - Rehabilitación	48,6	
Obras civiles Estaciones peaje/pesaje	6,6	
TOTAL	66,8	67,4

Fuente: Elaboración propia

Estos costos expresados en valores de mercado deben ser corregido para expresarse en valores económicos o sociales. Para ello se restaron las cargas impositivas como IVA, ganancias y cargas sociales. El resultado es una reducción de costos respecto a los de mercado del 15%.

4.12.2 Costos de mantenimiento.

4.12.2.1 Situación sin proyecto.

La Unidad de Preparación y Gestión de Proyectos (UPGP) del propio Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones de la República del Paraguay emitió, con financiamiento del Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, en junio de 2015 el informe final "Proyecto de mejoramiento, gestión y mantenimiento de la red vial del Paraguay", Análisis de mejoras y lecciones aprendidas del programa de gestión y mantenimiento de carreteras por niveles de servicio (GMANS).

Los indicadores observados fueron:

- ❖ IRI promedio antes de la intervención: 3,65 m/km.
- ❖ Costo promedio del Mantenimiento de Rutina: 4.000 US\$/km año (inicialmente US\$ 3.000, al final US\$ 6.000).

Para este proyecto en particular, considerando que su TMDA es mayor al promedio de los casi 150 contratos CREMA analizados, se adoptaron las siguientes hipótesis:

- ❖ IRI promedio antes de la intervención: 5,00 m/km.
- ❖ Costo promedio del Mantenimiento de Rutina: 3.000 US\$/km año (medido en términos sociales)

4.12.2.2 Situación con proyecto.

El proyecto prevé los costos de operación y mantenimiento (OPEX) expresados en valores de mercado deben ser corregido para expresarse en valores económicos o sociales. Para ello

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

se restaron las cargas impositivas como IVA, ganancias y cargas sociales. El resultado es una reducción de costos respecto a los de mercado del 15%.

4.12.3 Indicadores de Rentabilidad.

Los resultados de ahorros de tiempo y ahorros de Costos Operativos conforman los beneficios del proyecto, mientras que los costos de inversión (CAPEX) y los costos de operación y mantenimiento (OPEX), netos de los costos de inversión y mantenimiento de la situación sin proyecto, constituyen los costos totales del proyecto.

A continuación, se muestra el flujo resumido de beneficios y costos sociales.

Estos flujos de beneficios y costos del proyecto, a los fines de tener en cuenta la preferencia temporal de la sociedad en el uso de los recursos, fueron descontados a una tasa de descuento social del 9%, consistente con la tasa de retorno mínima exigida habitualmente por organismos internacionales de crédito para la evaluación económica de proyectos similares al estudiado e igual al definido por la Directiva SNIP 10/2017.

Tabla 4-56 Beneficios y costos sociales a valor presente (miles de US\$).

	VNA (9%)
Ahorro de Tiempo	46.673,2
Ahorro de Costos Operativos	126.885,0
Total Beneficios	173.558,2
CAPEX - Costos de inversión del proyecto	133.918,4
OPEX - Costos de operación y mantenimiento del proyecto	50.855,4
CAPEX en situación sin proyecto	-12.382,2
OPEX en situación sin proyecto	-7.736,1
Total Costos	164.655,4
Saldo	8.902,8

Fuente: Elaboración propia

El saldo neto del análisis beneficio vs costo social del proyecto **es positivo** en US\$ 8,9 millones.

La **TIR obtenida es del 10,0%**, superior a la tasa de descuento social.

4.13 Conclusiones.

Del análisis efectuado se desprende que el Proyecto es rentable desde el punto de vista social.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

La rentabilidad económica real del proyecto seguramente es superior a la aquí calculada, ya que el análisis efectuado se ha ubicado en todo momento del lado de la seguridad adoptando hipótesis conservadoras como, por ejemplo:

- ❖ Existen beneficios imputables al Proyecto que no han sido considerados en el análisis:
 - Efecto positivo en la reducción de la gravedad de los accidentes
 - Reducción de la emisión de gases efecto invernadero
 - Beneficio del tránsito inducido
 - Impactos positivos indirectos sobre las actividades en la región de influencia.

En cuanto a las hipótesis de crecimiento del tránsito, las mismas son absolutamente realistas y parcialmente conservadoras, ya que la elasticidad observada del tránsito muestra ser algo menor que la observada en otras rutas de la región. Por otra parte, el crecimiento supuesto en los últimos 10 años, parte de un supuesto muy conservador.

5 Económico-financiero.

El presente apartado consolida el análisis técnico-financiero desarrollado en la etapa de prefactibilidad del proyecto vial estructurado bajo el esquema de Asociación Público-Privada (APP) de iniciativa privada.

Este capítulo integra los principales componentes del modelo financiero, incluyendo la estructura temporal del contrato, la aplicación de fondos, el esquema de financiamiento, los costos de conservación y operación, la estructura de ingresos, los indicadores de rentabilidad y las principales consideraciones estratégicas para la etapa de factibilidad.

5.1 Alcance del Modelo.

El modelo financiero ha sido desarrollado a nivel de prefactibilidad con el objetivo de evaluar la viabilidad económica, financiera y estructural del proyecto bajo un esquema de Asociación Público-Privada (APP) de iniciativa privada.

- ❖ El análisis contempla:
 - La generación de flujo operativo del proyecto.
 - La sostenibilidad del servicio de la deuda.
 - El financiamiento de las obras de conservación mayor.
 - La rentabilidad del capital privado.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- En el escenario base, el modelo presenta un DSCR mínimo de 1,43x, lo que refleja un nivel prudente de holgura financiera y contribuye a la bancabilidad potencial del proyecto.

5.2 Horizonte Contractual y Estructura Temporal.

El proyecto se estructura sobre un plazo contractual total de 30 años, compuesto por:

- ❖ 2 años de construcción.
- ❖ 28 años de operación.

Concepto	Detalle
Plazo de Contrato	30 años
Inicio Contrato	01-ene-2028
Periodo Pre- construcción	6 meses
Periodo Construcción	24 meses
Fin Construcción	31-dic-2029
Inicio Operación	01-ene-2030
Fin Operación	31-dic-2057

El horizonte contractual permite absorber la inversión inicial significativa, financiar las obras periódicas de conservación mayor y amortizar la deuda de largo plazo en condiciones compatibles con el ciclo económico del activo.

5.3 Modelo de Negocio.

El proyecto corresponde a una iniciativa privada bajo esquema APP, en la cual los principales riesgos operativos y financieros son asumidos por el concesionario privado.

El riesgo de demanda es transferido íntegramente al sector privado.

Las principales características del modelo de negocio son:

- ❖ El concesionario recauda los ingresos por peaje y con dichos recursos financia la inversión inicial (CapEx), los costos de operación (OpEx) y el servicio de la deuda.
- ❖ El marco legal aplicable a proyectos APP de iniciativa privada establece que la participación del Estado podrá ser de hasta el 25% del valor presente del costo total del proyecto.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ El modelo financiero incorpora un aporte estatal equivalente a dicho límite, estructurado en 15 cuotas anuales iguales en términos nominales.
- ❖ Adicionalmente, se prevé la solicitud de garantías de ingreso mínimo como mecanismo complementario de mitigación de riesgo.

5.4 Aplicación de Fondos – Etapa de Construcción.

Los ingresos por peaje durante los dos años de construcción contribuyen a reducir parcialmente las necesidades de financiamiento.

Aplicación de Fondos	U\$S
CapEx	134.103.667
Expropiaciones	5.000.000
Devolución de expropiaciones	(5.000.000)
Ingresos por peaje	(15.816.252)
Otros ingresos	-
OpEx en construcción	9.254.000
Impuesto Ambiental	1.341.037
Fiscalización – Construcción	2.682.073
Costo Garantías y Seguros Construcción	2.682.073
Otros gastos durante construcción (const. SOE, Diseño, etc.)	2.682.073
Interés durante construcción	11.831.819
Commitment fees	545.187
Total	151.119.107

El CapEx constituye el principal componente de la inversión inicial y representa la base estructural del proyecto.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

5.5 Desglose del CapEx.

CapEx	U\$S
Travesías urbanas	38.234.950
Ensanche puentes y III carril ascenso	17.361.806
III carril entre PY-13 S y PY-13 N	12.163.008
Pasarelas peatonales	11.200.000
Obras calzadas existente - Rehabilitación	48.552.603
Obras civiles Estaciones peaje / pesaje	6.591.300
Total	134.103.667

5.6 Estructura de Financiamiento.

La estructura financiera del proyecto durante la etapa de construcción se compone de una combinación de deuda y capital propio bajo un esquema de apalancamiento 80/20, consistente con prácticas habituales en proyectos APP de infraestructura vial.

Concepto	U\$S / Valor
Total financiamiento	151.119.107
Capital Social (20%)	30.223.821
Deuda (80%)	120.895.286
Plazo deuda	15 años
DSCR mínimo	1,4x

El capital social representa el aporte directo de los accionistas a la Sociedad de Objeto Específico (SOE) y cumple funciones estructurales fundamentales:

- ❖ Refleja compromiso financiero del proponente.
- ❖ Mejora la bancabilidad ante potenciales financiadores.
- ❖ Reduce el nivel de apalancamiento relativo.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ Alinea los incentivos del concesionario con la sostenibilidad del proyecto.

La deuda estimada en aproximadamente USD 120,8 millones se estructura a 15 años, permitiendo amortizar las obligaciones financieras dentro de la primera parte del período concesional y liberando flujo operativo en la segunda etapa del contrato.

Se prevé una estructura de financiamiento compuesta por dos tramos:

5.6.1 Tramo 1 – Deuda en moneda local.

- ❖ Monto: PYG 339,5 mil millones (aprox. USD 48 millones)
- ❖ Riesgo: riesgo proyecto (Project Finance)
- ❖ Fuente de repago: flujos del proyecto
- ❖ Plazo: 15 años
- ❖ Tasa estimada: 11% en PYG

5.6.2 Tramo 2 – Deuda en dólares.

- ❖ Monto: USD 72 millones
- ❖ Riesgo: cuasi soberano (similar a un esquema de pagos PDI)
- ❖ Pagos fijos e irrevocables
- ❖ Plazo: 15 años
- ❖ Tasa estimada: 9%

5.6.3 Consideraciones de Bancabilidad.

Durante la etapa de factibilidad deberán desarrollarse instancias de trabajo con instituciones financieras — incluyendo bancos comerciales, organismos multilaterales, emisiones de bonos de infraestructura y estructuras sindicadas — con el fin de definir la estructura de financiamiento más adecuada para el proyecto.

5.7 Obras de Conservación Mayor.

El proyecto contempla ciclos periódicos de conservación mayor durante el período de operación.

Año	USD
2036	23.735.400
2037	27.112.927

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

2038	24.266.967
2046	28.933.320
2047	33.050.507
2048	29.581.298
2054	18.575.429
2055	21.218.697
2056	18.991.436

Total Obras de Conservación durante los 30 años: **USD 225.465.982**

Las intervenciones se financian mediante una Cuenta de Reserva de Conservación, constituida 5 años antes de cada ciclo con recursos del flujo operativo. En caso de insuficiencia, se prevé financiamiento adicional.

Este mecanismo refuerza sostenibilidad de largo plazo y preservación del activo.

5.8 Operación y Mantenimiento (O&M).

OpEx Nominal en Operación.

Concepto	OpEx Primer año en operación USD	OpEX nominal para 30 años USD
Administración y Finanzas	1.948.378	72.189.759
Operaciones y Explotación	2.651.959	98.258.283
Mantenimiento rutinario	1.840.135	68.179.217
Fiscalización	216.000	8.021.084
Total OpEX	6.656.958	246.648.343

5.9 Estructura de Ingresos del Proyecto.

La estructura de ingresos del proyecto se compone de dos fuentes principales:

- ❖ Ingresos por peaje asociados al tráfico efectivo.
- ❖ Aporte del Estado conforme al marco legal APP.

Ambas fuentes cumplen funciones económicas diferenciadas dentro del modelo financiero.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Adicionalmente, el proyecto podrá generar ingresos complementarios asociados a la explotación comercial de la infraestructura, los cuales no han sido incorporados de manera detallada en el modelo de prefactibilidad y serán analizados con mayor profundidad durante la etapa de factibilidad.

Entre estos ingresos potenciales se consideran, entre otros:

- ❖ Explotación de espacios publicitarios dentro de la franja de dominio vial y en las estaciones de peaje.
- ❖ Desarrollo y concesión de áreas de servicio destinadas a servicios al usuario, tales como estaciones de servicios, locales comerciales o servicios complementarios al transporte.

Estos ingresos adicionales podrían contribuir (en menor medida) a mejorar la rentabilidad del proyecto, aunque su cuantificación definitiva dependerá de los estudios específicos que se desarrollen en la etapa de factibilidad.

5.9.1 Ingresos por Peaje – Riesgo de Demanda.

Estos ingresos dependen exclusivamente de:

Tráfico efectivo × Tarifa aplicada

5.9.2 Características relevantes.

- ❖ El concesionario asume íntegramente el riesgo de demanda.
- ❖ No existe esquema de pago por disponibilidad.

El sistema considera la operación de tres estaciones de peaje.

5.9.3 Recaudación estimada para cada puesto de peaje.

Puesto	Primer año en operación U\$S	Ingreso nominal para 30 años U\$S
Guajaiví	4.252.757	228.236.590
Río Itandey	7.678.631	414.472.375
Pte. Kyha	7.239.398	394.201.181
Total	19.170.786	1.036.910.145

La recaudación proyectada permite generar flujo operativo suficiente para cubrir costos operativos, servicio de deuda, obras de conservación mayor y rentabilidad del capital.

La distribución de ingresos entre puestos reduce la concentración de riesgo.

5.9.4 Supuestos de Demanda.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Tráfico base: 12.461 vehículos diarios.

La tasa de crecimiento de la demanda en categorías de vehículos livianos es del 2% anual (entre el 2026 al 2035) 1,5% anual (entre el 2036 al 2045) y 1% anual (entre el 2046 al 2057).

Por otra parte, la tasa de crecimiento de la demanda en categorías de vehículos pesados es del 1,5% anual (entre el 2026 al 2035) 1,25% anual (entre el 2036 al 2045) y 1% anual (entre el 2046 al 2057).

La tasa de crecimiento se adoptó tomando como referencia la experiencia observada en la concesión vial Tape Porã.

5.9.5 Política Tarifaria.

- ❖ Durante construcción: Tarifa base livianos: PYG 10.000
- ❖ En operación (inicia en 2030): Tarifa estimada: PYG 17.800

5.9.6 La actualización anual.

Tarifa año t = Tarifa año anterior $\times$ (IPC + 1%)

Adicionalmente al riesgo de demanda, debe señalarse que la sostenibilidad del modelo financiero depende del cumplimiento efectivo del mecanismo contractual de actualización tarifaria.

No obstante, en proyectos de infraestructura vial, la aplicación efectiva de incrementos tarifarios anuales puede enfrentar:

- ❖ Resistencia social.
- ❖ Sensibilidad política.
- ❖ Contextos electorales.
- ❖ Decisiones administrativas discrecionales.

Es importante destacar que el modelo financiero asume el cumplimiento íntegro del esquema de indexación tarifaria. Cualquier alteración o postergación en dicho mecanismo introduce un riesgo adicional que no es financiero sino institucional.

5.9.7 Aportes del Estado.

Concepto	U\$S / Valor
Costo total Valor presente	USD 290 millones
25% permitido (VP)	USD 72,6 millones

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Tasa de descuento	8 %
Cuotas	15 año
Monto anual	USD 9,8 millones
Total nominal	USD 148 millones

El aporte estatal respeta estrictamente el límite del 25% del valor presente del costo total del proyecto establecido por la normativa aplicable a iniciativas privadas APP.

El esquema contempla el pago en 15 cuotas anuales iguales, iniciando una vez finalizada la construcción.

Desde el punto de vista legal y financiero, el criterio relevante es el cumplimiento del límite en términos de valor presente.

5.10 Rentabilidad del Proyecto.

Rentabilidades		Caso base
TIR Proyecto	%	13%
VAN Proyecto (tasa descuento 11%)	USD	26.923.382
VAN Proyecto (tasa descuento 8%)	USD	81.287.002
Aporte estatal en VP	USD	72.625.423
Cuota anual aporte estatal	USD	9.896.665
TIR Accionistas (Dividendos)	%	15%
VAN Accionista (tasa descuento 11%)	USD	22.114.239
VAN Accionista (tasa descuento 8%)	USD	54.500.324

La TIR del accionista refleja el efecto del apalancamiento financiero y la asunción del riesgo de demanda.

El riesgo de demanda se podrá mitigar sustancialmente (ej. en un 80% de la proyección de ingresos según caso base del estudio de demanda) a través de la aplicación de una garantía de ingresos mínimos que funciona como un pago contingente del Fideicomiso PPP en caso de que los ingresos se encuentren por debajo del umbral que el Estado fije.

El VAN positivo confirma la generación de valor para el capital privado.

El período de recuperación estimado en aproximadamente 12 años indica una recuperación relativamente temprana del capital invertido dentro del horizonte concesional.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

En conjunto, los indicadores muestran un proyecto financieramente sólido, aunque con sensibilidad estructural a variables críticas como el nivel de tráfico y el cumplimiento del esquema de actualización tarifaria.

5.11 Análisis de Sensibilidad.

Con el objetivo de evaluar la robustez financiera del proyecto, se realizó un análisis de sensibilidad considerando variaciones en las principales variables económicas que afectan el desempeño del modelo financiero.

Se analizaron tres escenarios alternativos respecto del caso base:

- ❖ Incremento de costos de inversión del 10%.
- ❖ Reducción de beneficios del 10% (ingresos por peaje).
- ❖ Escenario combinado con incremento de costos del 10% y reducción de beneficios del 10%.

Los resultados se presentan a continuación:

Escenario	VAN (8%) USD	TIR Proyecto	TIR Accionista
Caso Base	81.287.002	13%	15%
Costos +10%	72.151.247	12%	14%
Beneficios -10%	51.716.866	12%	12%
Costos +10% y Beneficios -10%	42.581.110	11%	10%

5.11.1 Interpretación de Resultados.

El análisis de sensibilidad muestra que el proyecto mantiene indicadores financieros positivos en todos los escenarios analizados, incluso bajo condiciones adversas de incremento de costos y reducción de ingresos.

En particular:

El cuadro presenta un análisis de sensibilidad del proyecto, mostrando cómo cambian los principales indicadores de rentabilidad ante variaciones desfavorables en los supuestos principales.

En el caso base, el proyecto muestra niveles de rentabilidad adecuados tanto a nivel de proyecto como para el accionista. Cuando se considera un incremento de costos, se observa una reducción moderada en los indicadores, aunque el proyecto mantiene niveles de rentabilidad aceptables. En el escenario de reducción de beneficios, el impacto es más significativo, especialmente en la rentabilidad del accionista, lo que indica una mayor sensibilidad a la disminución de ingresos.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Finalmente, el escenario combinado de mayores costos y menores beneficios representa la situación más exigente, donde los indicadores disminuyen de forma más marcada, aunque el proyecto continúa mostrando rentabilidad positiva.

En conjunto, el análisis sugiere que el proyecto es financieramente robusto, aunque presenta mayor sensibilidad a variaciones en los beneficios que en los costos.

5.12 Conclusión.

El análisis económico-financiero desarrollado en etapa de prefactibilidad indica que el proyecto es financieramente viable bajo el esquema de Asociación Público-Privada de iniciativa privada, presentando niveles adecuados de rentabilidad y una estructura de financiamiento consistente con prácticas habituales en proyectos viales de la región.

El modelo financiero muestra capacidad para generar flujo operativo suficiente para cubrir los costos de inversión, operación, servicio de deuda y conservación mayor, manteniendo indicadores de solvencia adecuados y una TIR del accionista compatible con el nivel de riesgo asumido, particularmente en relación con el riesgo de demanda.

Asimismo, el análisis de sensibilidad evidencia que el proyecto mantiene indicadores económicos positivos incluso bajo escenarios conservadores de incremento de costos y reducción de ingresos, lo que sugiere una adecuada robustez financiera en etapa de prefactibilidad.

En consecuencia, los resultados obtenidos permiten concluir que el proyecto presenta condiciones favorables para avanzar hacia la etapa de factibilidad, en la cual deberán profundizarse los estudios de demanda, los aspectos técnicos y la estructuración financiera definitiva, así como las instancias de validación con potenciales financiadores.

6 Análisis preliminar de Value for Money.

6.1 Valor por Dinero Cualitativo.

El presente análisis de Valor por Dinero cualitativo tiene como objetivo evaluar la conveniencia de desarrollar el proyecto bajo la modalidad de Asociación Público-Privada (APP) en comparación con un esquema tradicional de provisión pública. Para ello, se utiliza una matriz de evaluación basada en criterios cualitativos que permiten analizar distintos aspectos del proyecto, incluyendo la asignación de riesgos, la eficiencia en la gestión de la infraestructura, la calidad esperada del servicio, la capacidad de innovación, las condiciones institucionales y la sostenibilidad del modelo propuesto.

El conjunto de preguntas aplicado en este análisis se basa en los lineamientos establecidos en el Volumen 9 – Guía para la Elaboración del Valor por Dinero Cualitativo, documento

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

metodológico que establece los criterios de evaluación utilizados en proyectos APP en Paraguay.

Las preguntas y las respuestas son las siguientes:

1	¿Está estructurado el proyecto de tal forma que existe una adecuada transferencia de riesgos?	SI
2	¿Es el esquema contractual y el modelo de negocio propuesto capaz de generar una alta competencia en el mercado de suministros haciendo que los precios se reduzcan?	SI
3	¿El esquema contractual permite mantener y asegurar un adecuado nivel de calidad de la infraestructura, maximizando el valor patrimonial de la infraestructura involucrada al menor costo posible?	SI
4	¿El mecanismo de contratación PPP aplicado al proyecto bajo análisis genera los incentivos adecuados para que el nivel de servicio sea mantenido en niveles óptimos acorde a las prestaciones exigidas por los usuarios, minimizando los costos de operación y maximizando el confort de los mismos?	SI
5	¿Permite la estructura de relacionamiento una alta descentralización en la toma de decisiones sobre la gestión de la infraestructura involucrada? Esta descentralización, ¿permite que las intervenciones, independientemente de su magnitud, se realicen a tiempo y en forma coordinada, produciendo un adecuado mantenimiento de la infraestructura a un costo razonable?	SI
6	¿Permite el modelo de negocio aplicado al proyecto bajo análisis capturar economías de escala, reduciendo el costo total del proyecto?	SI
7	¿Está el grado de innovación relacionado directamente con la capacidad que posee el contrato o el esquema contractual del modelo de negocio de generar y/o de incorporar innovaciones tecnológicas?	SI
8	¿El contrato y el modelo de negocio definido no generan incentivos para que se realice una inversión mayor a la necesaria en relación a las necesidades de demanda y de nivel de servicios deseados para la infraestructura? Una valoración positiva implica una baja probabilidad de que el contrato genere inversión por sobre lo requerido.	SI
9	¿Las posibilidades de necesitar grandes variaciones contractuales durante la vida del contrato son bajas?	SI
10	¿Hay una adecuada flexibilidad operacional del contrato bajo la modalidad estipulada? ¿Existe un equilibrio práctico entre el grado de flexibilidad	SI

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

	operacional deseado y las restricciones que generarían un contrato de largo plazo – en relación a las inversiones iniciales?	
11	¿Es La flexibilidad del esquema contractual un elemento favorable principalmente como mecanismo de ajuste de demanda y/o como mecanismo de política contra cíclica de las condiciones de la macroeconomía?	NO
12	¿Existe una adecuada capacidad en ambas partes involucradas (pública y privada), que le permite manejar adecuadamente los riesgos que le fueron transferidos?	SI
13	¿Es el sector privado capaz de entregar los resultados que se requieren dado que se espera contar con empresas calificadas y con experiencia en desarrollo de proyectos PPP?	SI
14	¿Es posible integrar adecuadamente las etapas de diseño, construcción y operación en el contrato PPP para el proyecto bajo análisis?	SI
15	¿El valor global del contrato es significativo para que los sectores públicos y privados puedan justificar su participación y no incurrir en costos de transacción relativamente altos?	SI
16	¿Permite el esquema contractual del proyecto bajo análisis captar financiamiento del sector privado liberando recursos del sector público para otros sectores o proyectos?	SI
17	Considerando que la transferencia de riesgos de forma inadecuada puede aumentar los costos directos del proyecto encareciendo su costo financiero, asimismo, aunque la transferencia de riesgos sea adecuada el costo de financiamiento del sector privado puede ser más elevado que para el sector público haciendo sustancialmente más caro el proyecto: ¿No es el proyecto bajo análisis sustancialmente más caro que la alternativa de provisión pública tradicional?	NO
18	¿Tiene el mercado financiero local la disposición y el nivel mínimo de desarrollo necesario para estructurar proyectos de largo plazo? ¿Se pueden verificar experiencias de financiamiento de proyectos de largo plazo?	SI
19	¿Los niveles de desempeño del programa de inversión y de los servicios a contratar pueden ser descritos en términos contractuales de tal manera que los mismos sean objetivos, específicos y medibles?	SI
20	¿El modelo de negocio es de fácil implementación, o el mapa de actores e involucrados, los niveles de coordinación y la tipología de servicios requiere alta especialización? Se indicará valoración positiva cuando las dificultades de implementación son reducidas y negativa cuando los requerimientos para su implementación son complejos.	SI

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

21	¿El contrato requiere un alto nivel de regulación? Se indica positiva cuando el contrato requiere un bajo nivel de regulación, y valoración negativa cuando las necesidades de regulación son altas.	NO
22	¿Se visualiza resistencia por parte de los actores involucrados a implementar el proyecto bajo modalidad PPP? Puede referirse tanto a las resistencias de los usuarios, como a la resistencia del sector privado constructor a acordar directamente con el Estado, o por el propio equipo técnico del Estado.	NO
23	¿Cuán compleja es la tipología de contrato y del modelo de negocio diseñado? La alta complejidad es valorada como negativa debido a la necesidad de definir con claridad y precisión los "output specifications" del contrato.	NO
24	¿Existe capacidad técnica o posibilidad de contratar capacidad técnica adecuada a precios de mercado?	SI
25	¿Existe la capacidad operativa de la administración contratante para ejecutar y tomar decisiones durante el proceso de ejecución del proyecto?	SI
26	¿Existe capacidad institucional de la contraparte técnica que permita supervisar adecuadamente el contrato?	SI
27	¿Es posible firmar el contrato durante el período actual de gobierno?	SI
28	¿Son la equidad pública, eficiencia o responsabilidad pública razones suficientes para proveer el servicio directamente desde el Estado en lugar de implementar un contrato PPP? La valoración positiva indica que no necesariamente el proyecto deba ser provisto por el sector público.	SI
29	¿La nueva tecnología usada en el proyecto bajo análisis implica imposibilidad de acceso a ciertos sectores de la población? Que hoy utilizan seguramente un servicio de baja calidad, pero gratuito o subvencionado, contra un servicio que se espera de buena calidad, pero a precios de mercado.	NO

❖ Justificación de cada respuesta.

1. Adecuada transferencia de riesgos – SI

El proyecto contempla la transferencia al concesionario de los principales riesgos asociados a construcción, operación, mantenimiento y demanda, manteniendo el sector público los riesgos regulatorios y de fuerza mayor. Esta asignación resulta consistente con las capacidades de cada parte para gestionar dichos riesgos.

2. Competencia en mercado de suministros – SI

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

El concesionario tendrá flexibilidad para contratar a sus proveedores en condiciones de mercado, lo que favorece la eficiencia en costos. Esto permite aprovechar las condiciones de mercado y reducir los costos de provisión respecto a esquemas más rígidos.

3. Nivel de calidad de infraestructura – SI

El contrato APP establece obligaciones de mantenimiento y niveles de servicio verificables, lo que permite asegurar un adecuado estado de la infraestructura durante todo el período concesional. Esto contribuye a preservar el valor patrimonial del activo vial.

4. Incentivos para mantener nivel de servicio – SI

El concesionario tiene incentivos económicos directos para mantener la infraestructura en condiciones adecuadas, ya que sus ingresos dependen de la continuidad operativa y del nivel de servicio ofrecido a los usuarios.

5. Descentralización en toma de decisiones – SI

La gestión integral de la infraestructura por parte del concesionario permite adoptar decisiones operativas en forma oportuna. Esto facilita la ejecución coordinada de intervenciones de mantenimiento y mejora la eficiencia en costos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

6. Economías de escala – SI

La integración de las etapas de diseño, financiación, construcción, operación y mantenimiento permite optimizar el uso de recursos y reducir costos administrativos y técnicos. Esto genera eficiencias que no suelen lograrse en esquemas fragmentados de obra pública.

7. Capacidad de incorporar innovación – SI

El esquema APP otorga flexibilidad al concesionario para adoptar soluciones técnicas y operativas más eficientes. Esto permite incorporar innovaciones que mejoren el desempeño de la infraestructura y reduzcan costos de operación y mantenimiento.

8. Baja probabilidad de sobreinversión – SI

Las inversiones están definidas en función de necesidades técnicas identificadas y niveles de servicio requeridos. El esquema APP limita incentivos a sobredimensionar obras, ya que el concesionario debe recuperar su inversión mediante los ingresos del proyecto.

9. Bajas variaciones contractuales – SI

El alcance de las obras y las condiciones de operación se encuentran claramente definidas en la etapa de estructuración. La tipología de proyecto vial presenta baja incertidumbre técnica, reduciendo la probabilidad de modificaciones contractuales significativas.

10. Flexibilidad operacional adecuada – SI

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

El contrato combina obligaciones técnicas y niveles de servicio definidos con suficiente autonomía operativa para el concesionario. Esto permite una gestión eficiente compatible con las inversiones de largo plazo requeridas.

11. Flexibilidad como mecanismo macroeconómico – NO

Si bien el contrato debe contemplar mecanismos de ajuste económico-financiero, el esquema APP no está diseñado como instrumento de política macroeconómica o contracíclica, sino como mecanismo de provisión eficiente de infraestructura.

12. Capacidad de gestión de riesgos – SI

Tanto el sector público como el sector privado cuentan con experiencia en el desarrollo y gestión de proyectos de infraestructura. Esto permite una adecuada administración de los riesgos asignados en el contrato.

13. Capacidad del sector privado – SI

Se prevé la participación de empresas constructoras y operadores con experiencia en infraestructura vial. La naturaleza del proyecto es consistente con las capacidades técnicas disponibles en el mercado.

14. Integración diseño–construcción–operación – SI

El esquema APP permite integrar las distintas etapas del proyecto bajo un único responsable. Esta integración facilita la optimización técnica y económica del proyecto a lo largo de su vida útil.

15. Tamaño del contrato adecuado – SI

El volumen de inversión y el plazo contractual justifican los costos de estructuración y participación tanto del sector público como del sector privado. Esto permite aprovechar adecuadamente el esquema APP.

16. Captación de financiamiento privado – SI

El proyecto permite movilizar financiamiento privado de largo plazo, reduciendo la necesidad de recursos fiscales inmediatos y permitiendo al Estado destinar fondos a otros sectores prioritarios.

17. Proyecto no sustancialmente más caro que obra pública – NO

Si bien el financiamiento privado presenta un mayor costo financiero que el financiamiento soberano, este efecto se compensa parcialmente mediante eficiencias operativas y transferencia de riesgos al sector privado.

18. Mercado financiero con capacidad – SI

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Existen antecedentes de financiamiento de proyectos de infraestructura mediante bancos locales, multilaterales y otras fuentes. Esto indica una capacidad razonable del mercado para participar en proyectos de largo plazo.

19. Indicadores de desempeño medibles – SI

Los niveles de servicio pueden definirse mediante indicadores técnicos objetivos, tales como estado de pavimento, disponibilidad de la vía y condiciones de seguridad vial. Estos indicadores permiten una supervisión efectiva.

20. Facilidad de implementación – SI

El modelo de negocio corresponde a un esquema APP vial estándar, con roles claramente definidos entre las partes. Esto reduce las dificultades de implementación respecto a modelos más complejos.

21. Nivel de regulación requerido – NO

El contrato se basa en especificaciones técnicas y niveles de servicio típicos de concesiones viales, sin requerir esquemas regulatorios complejos o nuevas instituciones especializadas.

22. Resistencia de actores – NO

No se identifican resistencias significativas de los principales actores involucrados. El proyecto se basa en infraestructura existente y en esquemas tarifarios habituales en el sistema vial, siempre y cuando el usuario perciba una mejora sustancial en el Proyecto.

23. Complejidad del contrato – NO

La tipología contractual corresponde a un esquema APP vial estándar, con alcance técnico claramente definido y especificaciones de servicio habituales. En consecuencia, la complejidad del contrato es moderada y permite una adecuada definición y supervisión de los requerimientos contractuales.

24. Capacidad técnica disponible – SI

Existe disponibilidad de consultores, supervisores y especialistas con experiencia en proyectos APP. Esto permite contar con apoyo técnico adecuado durante la ejecución del contrato.

25. Capacidad operativa administración – SI

La entidad contratante dispone de estructura organizativa y experiencia en gestión de proyectos de infraestructura, lo que permite acompañar adecuadamente la ejecución contractual.

26. Capacidad institucional de supervisión – SI

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Las instituciones responsables cuentan con competencias técnicas y regulatorias para supervisar el cumplimiento de las obligaciones contractuales del concesionario.

27. Posibilidad de firma en el período de gobierno – SI

El nivel de avance de los estudios y la madurez técnica del proyecto permiten prever que el proceso licitatorio y la firma contractual puedan concretarse dentro del período de gobierno.

28. Necesidad de provisión pública directa – SI

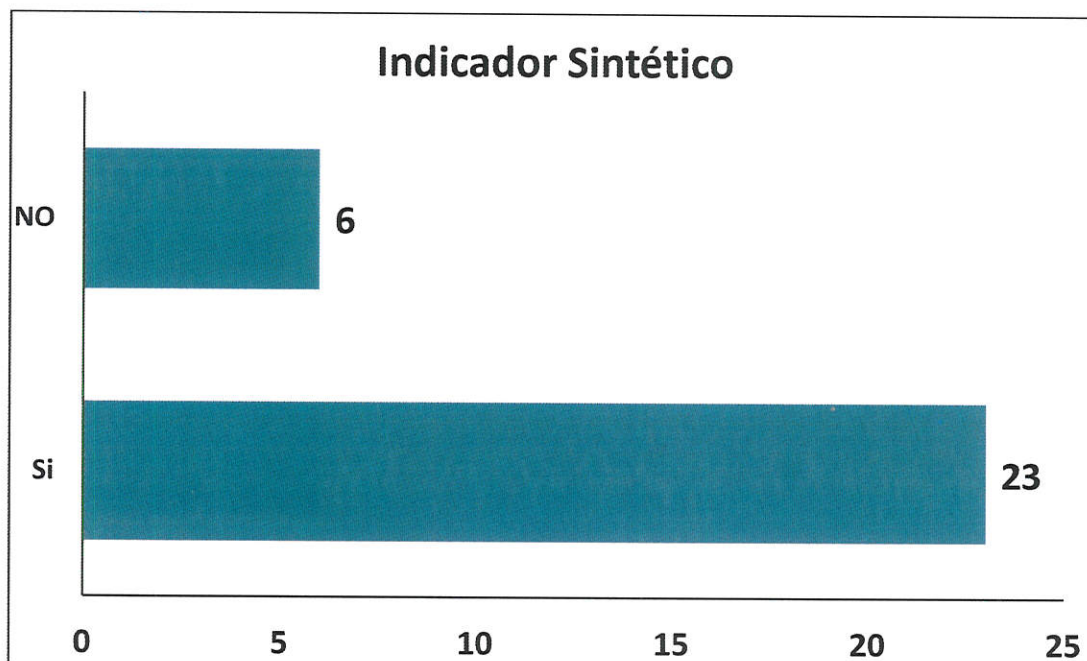
No existen razones de equidad o responsabilidad pública que requieran la provisión directa del servicio por el Estado. El esquema APP resulta adecuado para la provisión de infraestructura vial.

29. Exclusión por tecnología – NO

Las tecnologías previstas se limitan a mejoras en infraestructura y sistemas de peaje, sin generar restricciones de acceso adicionales respecto a la situación actual.

Resultado global del Indicador:

Ilustración 6-1 Indicador Sintético



El resultado del análisis cualitativo muestra una evaluación predominantemente positiva respecto a la implementación del proyecto bajo la modalidad de Asociación Público-Privada. La mayoría de los criterios considerados presentan condiciones favorables para el desarrollo del proyecto mediante participación privada, lo que indica una adecuada

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

compatibilidad entre las características técnicas y económicas de la iniciativa y el esquema APP propuesto.

7 Ambiental y social.

7.1 Antecedentes.

El proyecto a evaluar social y ambientalmente, de la Ruta PY03 en su **Segundo Tramo** que se da Inicio a la actualización de la vía desde San Estanislao (km 171+000) en la rotonda que atraviesa la Ruta Nacional N°8, con un ancho de 50 mts como franja de dominio, siendo la misma ciudad de San Estanislao como inicio de tramo y llegando hasta la ciudad Salto del Guaira (km 422+000, límite con Brasil), integra un conjunto de proyectos y acciones complementarias necesarias para el mejoramiento vial tránsito para usuarios de vehículos pequeños, mediano y de transporte de gran capacidad, es tanto para la importación o exportación de diversos artículos que beneficio a la economía nacional.

Orígenes y construcción de la Ruta PY03, antiguamente denominada “General Elizardo Aquino”, es una de las carreteras nacionales más importantes de Paraguay. Conecta Asunción con Salto del Guairá (frontera con Brasil), atravesando los departamentos de Central, Cordillera, San Pedro y Canindeyú.

Este tramo de tipo pavimento asfáltico es estratégico porque conecta el centro y norte de Paraguay con la frontera brasileña, facilitando el comercio bilateral y el tránsito de productos agrícolas desde zonas productivas hasta mercados internacionales, como soja, maíz, algodón y Stevia, etc. así como para el comercio y tránsito general dentro del país.

7.2 Situación Actual.

Pese a la pavimentación, en años recientes el tramo ha sufrido deterioro por tráfico pesado, falta de mantenimiento adecuado y desgaste de la carpeta asfáltica, especialmente entre Cruce 6000 y Salto del Guairá, generando baches y deformaciones en varios sectores.

7.1.1 Cruces existentes.

A lo largo del tramo existe se identifican varios cruces que dan ingreso a comunidades aledañas a la ruta los cuales se listan a continuación:

- ❖ Cruce con Ruta PY08 en San Estanislao – conexión hacia otras localidades rurales y ejes secundarios.
- ❖ Ybyrucuá (punto intermedio, sin ruta principal, pero comunidad señalizada cercana a PY03).
- ❖ Yasy Cañy – comunidad por la ruta PY03 en Canindeyú.
- ❖ Curuguaty – importante ciudad en el trayecto.
- ❖ Katueté – localidad significativa antes de Salto del Guairá.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ General Francisco Caballero Álvarez – otra comunidad cerca de la ruta.
- ❖ La Paloma del Espíritu Santo – localidad cercana antes de llegar a la capital departamental.
- ❖ Cruce con Ruta PY17 y BR-163 en Salto del Guairá – punto final del tramo de interés e intersección con vías hacia Brasil (Guairá, Paraná).

7.1.2 Escuelas existentes a lo largo del Tramo.

Se identificaron escuelas dentro de las comunidades a lo largo del tramo, las cuales listamos a continuación:

- ❖ Escuela Virgen de Fátima, San Estanislao.
- ❖ Escuela Básica 2937, Niño Jesús, Calle 6000, Guajayvi.
- ❖ Escuela Básica 2692, Sinécio Duarte Fernández, Guayaivi.
- ❖ Puesto de Peaje, Guajayvi.
- ❖ Escuela Básica 6401, 8 de diciembre, Yasy Cañy.
- ❖ Escuela Básica 5759, San Miguel / Colegio Nacional San Miguel, Yasy Cañy.
- ❖ Municipalidad de Yasy Cañy.
- ❖ Escuela básica 1310, Luis Alberto del Paraná, Yasy Cañy.
- ❖ Escuela básica 2465, Mburucuyá, Yasy Cañy.
- ❖ Escuela básica 1517, Adriano Martínez Domínguez, Yasy Cañy
- ❖ Escuela básica 5708, Gislene Castello Bagatelli / Colegio Nacional Campo Agua e, km21, Villa Curuguaty.
- ❖ Escuela Básica 5776, San Francisco de Asís, Colonia 11 de septiembre, 1º Línea Naranjito, Ybyrarobana.
- ❖ Escuela graduada 4556, Zona C. Canindeyú, Santo Domingo, Sagrada Familia Ybyrarobana.
- ❖ Escuela Básica 5767, España, Ybyrarobana.
- ❖ Escuela Básica 8426, Niños Héroes, Colonia Yhovy, Yvyrarobana.
- ❖ Club Social y Deportivo Salto del Guaira.

7.1.3 Carriles de ascenso existentes.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

En referencia a la situación actual del tramo, de acuerdo al relevamiento realizado en campo se pudieron identificar la situación y las necesidades de los carriles de ascenso que superen y se encuentren entre el 4% / 5% de pendiente, requerida para su adecuación.

7.3 Plazo de Obra.

La propuesta cuenta con dos etapas con las cuales son la de adecuación y la de conservación mantenimiento, para los cual se tiene previsto:

- ❖ Dos (2) años de adecuación
- ❖ Treinta (28) de conservación y mantenimiento

7.4 Responsable Ambiental.

En el presente apartado se desarrolla el análisis de impacto socioambiental, elaborado por la CONSULTORA GEOLÓGICA AMBIENTAL, cuyo equipo de trabajo liderado por al Lic. Claudio Orué REG. MADES CTCA N° 816 (Consultor Ambiental) y el equipo de trabajo conformado por:

- ❖ Tec. Ambiental Jorge Salinas
- ❖ Ing. Leticia Martens (Ecóloga Humana)
- ❖ Ing. Fabio Colturi (Especialista en imágenes)

El desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental abarca:

- ❖ Determinación del Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AI).
- ❖ Descripción del Medio Ambiente de las áreas de influencias definidas.
- ❖ Análisis del marco legal ambiental aplicable al proyecto.
- ❖ Descripción del Proyecto.
- ❖ Determinación de los potenciales Impactos ambientales significativos, atribuibles al Proyecto.
- ❖ Elaboración del Plan de Gestión Ambiental (PGA), que incorpora los Planes de Mitigación y Monitoreo.

7.5 Descripción del Proyecto.

El proyecto bajo análisis tiene como objetivo *"Mejoramiento en las condiciones de transitabilidad y seguridad de los Usuarios de Ruta Nacional PY03", en el SEGUNDO TRAMO* comprendido Inicio en San Estanislao (km 171+000) hasta Saltos del Guaira (km 422+000, límite con Brasil), siendo este de una extensión longitudinal de aproximada del tramo: 251 km, interviniendo los Departamentos de San Pedro y Canindeyú.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

7.6 Trabajos a ser realizados.

7.1.4 Mejoras / Actuaciones.

- ❖ Las Obras de Rehabilitación consiste en la adecuación de todo el tramo a concesionar llevando a niveles de Índice de Estado de la calzada y banquetas.
- ❖ Mejoras en las Travesías urbanas más importantes (4): Rotonda de inicio y fin, canalización con New Jersey con cantero verde superior, mejoras en colectoras, para evitar cruces en cada esquina y 2 Pasarelas Peatonales con rampas, eliminando las lomadas.
- ❖ En Colegios y Escuelas fuera de Zonas Urbanas con lomadas (14), proponer Pasarelas peatonales con rampas a cambio de eliminar las lomadas.
- ❖ Ensanche de Puentes angostos (10), ampliar banquina con New jersey mediano y vereda peatonal ambos lados con barandas metálica.
- ❖ Tercer Carril en 30km: construcción de tercer carril de ascenso en cada sentido a la salida de estos puentes.
- ❖ Tercer Carril continuo a lo largo de 14,4 km, tramos sinuosos, entre Ruta PY13-S y PY13-N, en el lado de pendiente de subida correspondiente y ensanche de un carril de los puentes (2) en el tramo.

7.1.5 Expropiaciones.

- ❖ Estación de PESAJE del km 344 para Área desalije.
- ❖ Rotondas al Ingreso de 4 ciudades o pueblos importantes.

7.1.6 Señalizaciones.

Se utilizará en la fase de adecuación de la ruta la señalización provisoria y móvil, adecuadas para los estándares del manual de señalizaciones del MOPC.

En su fase de operatividad y culminados los trabajos se realizará la instalación de la señalización horizontal y vertical en todo el segmento de la carretera Según el Manual de Señalización de Carreteras.

7.7 Etapas del Ciclo Vial.

- ❖ Etapa de diseño
- ❖ Etapa de adecuación y mejoramiento
- ❖ Etapa de operación y conservación

7.1.7 Etapa de Diseño.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Las actividades correspondientes a la etapa de diseño se circunscriben a relevamientos de campo ejecutados con fines de desarrollar los Diseños Finales de Ingeniería, tales como:

- ❖ **Estudios topográficos**, que servirán de base para la definición de la traza definitiva. Los trabajos de campo fueron desarrollados abarcado entre otras, las siguientes actividades:
 - Relevamiento Plan altimétrico
 - Replanteo e Implantación de la Poligonal Principal
 - Relevamiento de las Secciones Transversales
 - Relevamientos Catastrales
 - Estudio Hidráulico
 - Procesamiento de datos en campo
 - Trabajos de Gabinete.
 - ❖ **Estudios de Tránsito**, que se orientan principalmente a la definición del Transito Medio Diario Anual (TMDA) en la sección de estudio, proyectado al año horizonte (10 años), a los efectos de proyectar la estructura del pavimento y verificar alternativas de solución en función a las condiciones reales de materiales disponibles en el Área de Influencia Directa, así como de las condiciones del entorno del lugar de emplazamiento.
 - ❖ **Estudios Geotécnicos** para verificar la calidad y capacidad de los suelos existentes en la futura traza, además de estudios específicos en zonas de áreas de préstamos de material adecuado para terraplenes y canteras de áridos.
- Los Estudios Geotécnicos consistieron en sondeos en la traza y préstamos de materiales, de modo a conocer las condiciones de los mismos para ser incorporados para la construcción, procediéndose a la identificación y clasificación de cada uno de los tipos estudiados. En líneas generales y predominantemente la clasificación de los suelos corresponde al tipo A-7-5.
- ❖ **Estudios Hidrológicos e Hidráulicos**, para definir la capacidad y cantidad de obras de arte, se realizaron apuntando a resolver el diseño de las obras de drenaje: puentes y alcantarillas, a fin de garantizar el escurrimiento de las aguas superficiales, evitando efectos barrera y prevenir el deterioro de la ruta.
 - ❖ **Relevamiento forestal**: a fin de identificar y cuantificar las especies forestales que se verán afectadas por las obras, las cuales se encuentran detalladas en la descripción del AID.

7.1.8 Etapa de Construcción.

7.2.2.1 Actividades en la etapa de construcción.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Movimiento de Suelos	Está relacionado con toda excavación y/o relleno necesario para la construcción de la Carretera, como: desbroce, desbroce y despeje; excavaciones, construcción, profundización y rectificación de cunetas, zanjas, canales, alcantarillas, apertura y excavación de préstamos para extracción de suelos, terraplén, etc. También incluye la ejecución y/o profundización de los desmontes o la excavación del terreno natural en la base de asiento de los terraplenes, caminos auxiliares, la carga y descarga de los materiales excavados y su transporte hasta el lugar de utilización o de disposición final.
Desbroce y Despeje	Este trabajo consiste, desbroce, remoción y eliminación de toda la vegetación y desechos de las áreas para banquetas, 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, o de la parte superior de los taludes de corte. Incluye la remoción de tierra con materia orgánica o barrosa que sea necesaria, dentro de esa área.
Excavaciones	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 acondicionados caminos auxiliares de acceso. Siempre que sea posible, las fosas de préstamos o yacimientos tendrán forma regular; sus taludes no deberán ser más pronunciados que 2:1 (dos horizontales, uno vertical). Así como el emparejamiento de terrenos aledaños, esparciendo todo montículo o acopio sobrante
Terraplenes	Este trabajo consiste en la provisión, excavación, carga y transporte; colocación y compactación de los suelos provenientes de los cortes y préstamos fijados en la documentación del proyecto, necesarios para la construcción de los terraplenes hasta las cotas de subrasante. Se incluyen en este ítem las bermas de protección (o bermas de estabilidad) de pie de taludes, que se utilizan en lugares en que la altura del terraplén hasta la cota de subrasante sea muy elevada y el suelo de asiento de dicho terraplén presente condiciones "pobres" o de baja calidad.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

El proceso constructivo	Limpieza preliminar; Preparación de paquete estructural; Preparación de asiento en los taludes, empastado
Obras de Drenaje	Comprende la construcción de Puentes; Alcantarillas tubulares y celulares de hormigón, y cunetas, a fin de garantizar el normal escurrimiento de las aguas, y restituir los drenajes naturales, además de la intersección y conducción de napas freáticas subterráneas, por medio de drenes subterráneos.

Los elementos componentes del sistema de drenaje de la carretera son:

Puentes	Ensanchamiento de puentes existentes, colocación de barandas y señalizaciones. Otras instalaciones.
----------------	---

Los Componentes básicos corresponden a la Superestructura y Subestructura:

Alcantarillas Tubulares y Celulares	Sobre la base a las indicaciones del Diseño, se implantarán las alcantarillas cuya función principal desde el punto de vista ambiental, es la de mitigar posibles efectos barreras, y asegurar el drenaje natural a ambos lados de la carretera.
Cunetas Revestidas de Hº	Disipadores de energía a fin de evitar socavaciones, de forma triangular y/o trapezoidal. Se prevé que todas las cunetas revestidas sean hormigonadas in situ.
Cunetas de Coronamiento	Son canales construidos con la finalidad de captar y conducir las aguas de escurrimiento superficial adyacentes a la cresta de los taludes de desmonte, para preservarlos de los efectos erosivos de estas aguas.
Cunetas de Protección de Pie de Terraplén	En zonas bajas, a efectos de preservar la estructura del terraplén de los efectos nocivos que puedan ocasionar la velocidad y presencia prolongada de agua. Las principales actividades son la Excavación y la Construcción propiamente dicha.
Paquete Estructural	Incluye los ítems relacionados con la Subrasante, Sub Base; Base, y capa de rodadura (carpeta asfáltica en caliente; con el correspondiente riego de liga e imprimación asfáltica) para la calzada y banquetas. Los materiales normalmente utilizados son suelos provenientes de yacimientos, agregados pétreos provenientes de plantas industriales a instalar o en operación, y material bituminoso.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Obras Complementarias	En general, son obras de seguridades viales y mitigadoras de efectos negativos sobre la vía. Incluye: Barandas para defensa; Alambrado; Mojoneros de kilometraje; Protección en áreas de préstamos; Señalización vertical; Revestimiento vegetal de taludes; Señalización horizontal (pintura de pavimento); e Instalaciones de servicio, entre otros.
------------------------------	--

7.2.2.2 Volúmenes de material.

En lo que respecta al volumen serán evaluados según las necesidades post relevamiento de acuerdo al ancho y longitud de la 3er carril.

7.8 Las instalaciones áreas de apoyo.

Corresponden a instalaciones provisionales 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 para la constructora, como la Fiscalización, y normalmente está conformado por Áreas de oficinas; Viviendas del personal; Surtidor para expendio de combustible; Talleres y depósitos; Básculas; Laboratorios; Casita (cocina – comedor); etc. Las áreas a ser instaladas se prevén a una distancia de 60 km de cada extremo del tramo aproximadamente (a definir).
Plantas Industriales	La estructura de los rubros de obras requiere de material pétreo de diferentes granulometrías; suelo seleccionado, etc. por lo cual generalmente se precisa de la provisión de Piedras, e instalación de Plantas Trituradoras, que son consideradas actividades asociadas a las obras principales. Es la presente etapa de pre factibilidad no se define aun el sitio para la provisión de materiales áridos, por lo que será definido posteriormente.
Explotación de Canteras de Piedras	El presente componente será definido posteriormente de acuerdo a la disponibilidad en las cercanías de la obra.

7.9 Provisión de Materiales Áridos.

En cuanto a la explotación el proyecto aún no se tiene previsto el sitio para la provisión de dichos materiales; si bien es posible la provisión de piedra de las canteras existentes en la zona (compra directa), las cuales deberán de contar con Licencia Ambiental aprobada por la MADES.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

7.1.9 Etapa de Conservación y Mantenimiento.

Se relaciona con las actividades de operación que podrían generar impactos sobre los diferentes medios, entre los cuales se destacan la seguridad de la carretera según el área donde se implanta y los riesgos potencialmente generados por vehículos.

En cuanto al Mantenimiento, transcurrido el tiempo normalmente establecido en el diseño, se inician las actividades definidas.

Para el mantenimiento rutinario se prevén las siguientes actividades:

- ❖ Limpieza de franja de dominio
- ❖ Bacheo
- ❖ Limpieza de obras de arte
- ❖ Excavación para reposición de estructuras
- ❖ Reposición de señales verticales y horizontales, entre otros.

7.10 Consideraciones Legislativas.

El marco legal e institucional dentro del cual se analizan los aspectos ambientales del proyecto hace relación a la implementación de normativas para el caso específico, y otros elementos que ayudan a comprender mejor el escenario socio – económico en el cual se desarrolla.

A partir de la década de los 90, la Legislación Ambiental ha recibido mayor atención como instrumento para el desarrollo sostenible del país, ya que se han establecido importantes normas jurídicas relacionadas con el medio ambiente. Dentro de éstas, se debe destacar la Ley N° 294/93 sobre Evaluación de Impacto Ambiental y el Decreto N° 453/13 que reglamenta a la misma, además la de Creación de la Secretaría del Ambiente, promulgada en el año 2000, y la Política Ambiental Nacional (2006).

Existe una jerarquía de instrumentos legales locales, comenzando con la Constitución Nacional de 1992, y seguido por los Tratados Internacionales ratificados por Paraguay, leyes aprobadas por el Congreso Nacional y leyes especiales, además de normativas regionales, municipales e institucionales.

Los instrumentos legales más importantes con relación al estudio que nos ocupa son las vigentes a la fecha y se citan a continuación siguientes:

- ❖ **LEY N° 4.935/13** que modifica y amplía la ley N° 3.180/07 “de minería”.
- ❖ **DECRETO N° 6.613/11 POR EL CUAL SE REGLAMENTA EL ARTÍCULO 67 DE LA LEY N° 3180/2007 "DE MINERÍA"** para el funcionamiento del registro de minas, que dependerá de la Dirección de Recursos Minerales del gabinete del Viceministro de Minas y Energía del MOPC.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

❖ Constitución Nacional

- **Art. 6:** De la calidad de vida. Expresa.
- **Art. 7:** Del derecho a un ambiente saludable Toda persona tiene derecho a habitar un medio ambiente saludable y ecológicamente equilibrado.
- **Art. 8:** De la protección ambiental Las actividades susceptibles de reducir alteración ambiental serán reguladas por la Ley. Asimismo, esta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas.
- **Art. 62, 63, 64 65, 66, 67:** De los pueblos indígenas y grupos étnicos y su protección.

❖ Principales Leyes Ambientales del Paraguay

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 del Código Civil, del Código Penal y en una importante variedad de Leyes y Decretos nacionales.

- **Ley Nº 5.211 / 2014. de calidad del aire, con sus Resoluciones** MADES 770/2014, Resolución Nº 1.674 / 2011 y Resolución MADES Nº 906/11.
- **Ley Nº 4928/2013 de protección al Arbolado urbano** y sus artículos Nº 1º, 3º 10º, 11, 13, 17, 18.
- **Ley Nº 3.180/2.007 - “De Minería”** En el Art. 1º.
- **Ley Nº 1160/97 - El Código Penal** Los hechos punibles contra las bases naturales de la vida humana están regulados en Título III, 1er capítulo.
- **Ley Nº 1.561/2000 de Creación de la MADES** “Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente, la Secretaría del Ambiente.

❖ La Política Ambiental Nacional – PAN.

- **Ley Nº 3239/07 “De Los Recursos Hídricos Del Paraguay”,** Artículo 25 de la Ley 1561/00, en el artículo 2º se estipula sobre las penalizaciones.
- **Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).**
- **Ley Nº 294/93** de “Evaluación de Impacto Ambiental y **Decreto 453/13 Y 954/13** – Reglamentación de la Ley 294/93.
- **Ley Nº 716/96 que Sanciona Delitos Contra el Medio Ambiente** en su Artículo 1º, Artículo 5º; Artículo 10º.
- **Ley Nº 836/80 Código Sanitario,** y se refiere a la contaminación ambiental en sus Artículos 66, 67, 68 y 82.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- **Ley Nº 3956/09 - Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay.**
- **Ley Nº 1100/97 de Prevención de la Polución Sonora**, en el Artículo 2º, Artículo 5º, Artículo 9º.
- **Ley Orgánica Municipal Nº 3.966/10** Las Municipalidades también tienen participación en el saneamiento y protección del medio ambiente, ya que la “Ley Orgánica Municipal” en sus Artículos 18, 43 y 63 les otorga el derecho de legislar en materias tales como suministro de agua, alcantarillas, aguas recreativas y control de actividades industriales consideradas insalubres y/o peligrosas, en lo que se refiere a salud pública.
- **Ley Nº 5.211/14 de calidad del aire: Artículo 12.-** Contaminantes del aire. Las sustancias a ser controladas por la presente Ley son, mínimamente, las siguientes: - Monóxido de carbono (CO). - Óxidos de azufre (SOx). - Óxidos de nitrógeno (NOx). - Contaminantes Climáticos de Vida Corta. - Material particulado. - Compuestos Peligrosos del Aire (CPA). - Sustancias agotadoras de la Capa de Ozono. - Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP). - Gases de efecto invernadero. - Metales Pesados.
- La Secretaría del Ambiente (MADES) queda facultada a actualizar por Resolución los listados de sustancias contaminantes controladas, prohibidas y sus sustitutos, establecidos por la normativa internacional ratificada por legislación nacional o aquellas de conocida nocividad a los seres vivos o al ambiente en general.
- **Ley Nº 3001/2006** de Valoración y Retribución de los servicios Ambientales especifica en su: **servicios ambientales obligatorios, en su Artículo 2º** protección y recuperación de suelos, y de mitigación de daños provocados por fenómenos naturales, Artículo 11º.
- **Ley Nº 5016/ 14** de tránsito y seguridad vial.
- **Ley Nº 2.717/05** que modifica el Artículo 6º de la LEY Nº 716/96 "QUE SANCIONA DELITOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE".
- **Ley Nº 1183/85** “Código Civil” (art. 12, 1º párr., ley 3001/06).
- **Ley Nº 422/73** “Forestal”.
- **Ley Nº 96/92** “De Vida Silvestre”.
- **Ley Nº 61/92** “Que aprueba y ratifica el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.
- **Ley Nº 251/93** “Que aprueba el Convenio sobre Cambio Climático adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo - la Cumbre para la Tierra -, celebrada en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil”.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- **Ley Nº 253/93** "Que aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica, adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo - la Cumbre para la Tierra -, celebrado en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil".
- **Ley Nº 294/93** "Evaluación de Impacto Ambiental" (Arts. 5º y 6º); Ley 345/94 "Que modifica el Art. 5 de la Ley 294/93 de Impacto Ambiental".
- **Ley Nº 350/94** "Que aprueba la Convención relativa a los Humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas".
- **Ley Nº 352/94** "De Áreas Silvestres Protegidas".
- **Ley Nº 716/96** "Que sanciona delitos contra el medio ambiente" y su ley modificatoria 2717/05 (art. 12, 1º párr., ley 3001/06).
- **Ley Nº 1160/97** "Código Penal", Tít. III "Hechos punibles contra la seguridad de la vida y de la integridad física de las personas, Cap. I "Hechos punibles contra las bases naturales de la vida humana".
- **Ley Nº 1.447/99** "Que aprueba el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático".
- **Ley Nº 1561/00** "Que crea el Sistema Nacional de Ambiente, el Consejo Nacional de Ambiente y la Secretaría Nacional de Ambiente" y su Decreto reglamentario 10.579/00.
- **Ley Nº 2524/04** "De Prohibición en la Región Oriental de las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques" y Ley 3139/06 "Que prorroga la vigencia de los artículos 2º y 3º y amplía la ley 2524/04 de prohibición en la Región Oriental de las actividades de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques".
- **Ley Nº 2748/05** "De Fomento de los Biocombustibles" (su art. 5, in fine), su decreto reglamentario 7412/06 y su ley modificatoria 3163/07.

❖ Decretos reglamentarios.

- **DECRETO Nº 770/14:** por la cual se establecen las normas y procedimientos para los sistemas de gestión y tratamiento de efluentes líquidos industriales, de cumplimiento obligatorio para los complejos industriales.
- **DECRETO Nº 453/13** por la cual se reglamenta la LEY Nº 294/1993 "DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL" y su modificatoria, la LEY Nº 345/1994, y se deroga el decreto Nº 14.281/1996.
- **DECRETO Nº 11.202/13** por la cual reglamenta parcialmente el Artículo 11 de la LEY Nº 3001/2006 "DE VALORACIÓN Y RETRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

AMBIENTALES" y se establece el mecanismo para avanzar en la reglamentación del Artículo 8° de la misma.

- **DECRETO N° 8.463:** 28 de enero de 1991: Por el cual se prohíbe la explotación de maderas incluso cepillado de las especies: Cedrela sp (Cedro), Tubebuia sp (Lapacho); Myrocarpus sp (Incienso) y Cordia Trichotoma (Peterevy).
- **DECRETO N° 10.247/07** por el cual se reglamenta parcialmente los Artículos 1º, 2º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10, 12, Y 13, la LEY 3.001/06 "DE VALORACIÓN Y RETRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES" a los efectos previstos en el Artículo 2º de la LEY 3139/06 "QUE PRORROGA LA VIGENCIA DE LOS ARTÍCULOS 2º Y 3º Y AMPLÍA LA LEY 2524/04, DE PROHIBICIÓN EN LA REGIÓN ORIENTAL DE LAS ACTIVIDADES DE TRANSFORMACIÓN Y CONVERSIÓN DE SUPERFICIES CON COBERTURA DE BOSQUES".
- **DECRETO N° 18831/86** "Por el cual se establecen normas de protección del medio ambiente".
- **DECRETO N° 4.893/05** "Por el cual se crea la Comisión de Canje de Deuda por Naturaleza".

❖ Resoluciones:

- **RESOLUCIÓN N° 352/13** "Por la cual se establecen las Tasas a ser percibidas, en el marco de la LEY N° 3001/06 "DE VALORACIÓN Y RETRIBUCIÓN POR LOS SERVICIOS AMBIENTALES", en vista a la aplicación de la RESOLUCIÓN 199/13 a los proyectos presentados a la MADES.
- **RESOLUCIÓN N° 353/13** "Por la cual se establece la relación de equivalencia de Certificado de Servicios Ambientales en el marco de la LEY N° 3001/06" "DE VALORACIÓN Y RETRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES".
- **RESOLUCIÓN N° 244/13** "Por la cual se establecen las Tasas a ser percibidas, en el marco de la LEY N° 294/93 de "EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL", en vista a la aplicación del DECRETO REGLAMENTARIO N° 453/13 a los Proyectos ingresados a la Secretaría del Ambiente.
- **RESOLUCIÓN N° 531/08** "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 N° 520/08** "Por la cual se establecen CONTROLES Y MULTAS por la EMISIÓN de CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS, a medios de Transporte que utilicen todo tipo de combustibles"; y se deroga la RESOLUCIÓN N° 1/07 y demás

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

relacionadas, "DONDE SE ESTABLECEN PARÁMETROS Y MULTAS POR EMISIÓN DE POLUYENTES VEHICULARES".

- **RESOLUCIÓN N° 941/07** "Por la cual se establece la definición de BOSQUE para los PROYECTOS DE CAPTURA/REDUCCIÓN DE CARBONO".
- **RESOLUCIÓN N° 12/04** "Por la cual se fijan los montos a ser pagados en concepto de Tasas por la obtención de LICENCIA AMBIENTAL y se establece la TASA AMBIENTAL POR DESMONTE".
- **RESOLUCION MADES N° 404/04** "Por la cual se establece la obligatoriedad de presentar Estudios Ambientales por cuencas y microcuencas y se establecen los Términos Oficiales de Referencia para su presentación"
- **Resolución MADES 781/05** por la cual "se establecen los reglamentos para el uso público de las áreas silvestres protegidas bajo dominio público".
- **RESOLUCION MADES N° 1663/05** "Por la cual se aprueba la guía y procedimientos para la presentación de proyectos de mecanismo de desarrollo limpio en el Paraguay y se modifica parcialmente la Resolución N° 244/04".
- **RESOLUCION MADES N° 50/06** "Por la cual se establecen las normativas para la gestión de los recursos hídricos del Paraguay de acuerdo al artículo 25 de la ley 1561/01 que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente".
- **RESOLUCION MADES N° 2042/06** "Por la cual se aprueban los Términos de Referencia del Plan de Manejo de las Cuencas Hídricas y Ordenamiento Ambiental".
- **RESOLUCION MAG N° 84/07** "Por la cual se crea el Registro Especial de Propiedades con Bosques Naturales de la Región Oriental en el ámbito del Servicio Forestal Nacional (SFN) y se llama a inscripción.

7.11 Área del Estudio.

El proyecto a evaluar ambientalmente está emplazado en la región oriental del país, en la zona este, en los Departamentos de San Pedro y Canindeyú.

7.12 Objetivos del Estudio.

7.1.10 General.

Analizar los impactos atribuibles al Diseño e Implantación del Proyecto, que podrían afectar los diferentes medios: biofísico y Antrópico (socio-económico cultural e institucional) en las áreas de influencia (Directa e Indirecta), e incorporar los costos ambientales a los costos de obras, para garantizar la sustentabilidad ambiental del proyecto, y elaborar los planes de mitigación y/o compensación de forma a reducir mitigar o compensar los impactos o efectos

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

negativos atribuibles al proyecto en análisis ambiental, en sus etapas de diseño; construcción y operación.

7.1.11 Objetivos específicos.

- ❖ Evaluar ambientalmente el Proyecto, su localización y las Alternativas Técnicas estudiadas
- ❖ Desarrollar la Caracterización (o Diagnóstico) Socioambiental, Socio Económico Cultural e Institucional, de las Áreas de Influencias, Directa e Indirecta del proyecto, previamente definidas, además del relevamiento de los pasivos ambientales existentes, antes de las intervenciones previstas
- ❖ Identificar, calificar y jerarquizar los potenciales impactos socioambientales asociados a las diferentes Etapas del Ciclo Vial (Diseño; Construcción y Operación y Mantenimiento), con la utilización de matrices de interacción causa – efecto
- ❖ Formular acciones, programas y medidas de mitigación y/o compensación de los impactos adversos, directos e indirectos, identificados y evaluados, además de medidas destinadas a optimizar potenciales impactos positivos
- ❖ Desarrollar el programa de medidas de control y seguimiento al plan de mitigación y compensación recomendado, a ser implementado durante la etapa de construcción y operación
- ❖ Desarrollar con detalle Programas y/o medidas compensatorias o de mitigación de los impactos socioambientales negativos, identificados en el área de influencia indirecta del estudio, incluyendo acciones para el fortalecimiento institucional.

Los numerales e) y f) engloban el correspondiente Plan de Gestión Ambiental (PGA).

Con el presente plan, se pretende favorecer el crecimiento económico de la región, mejorando la eficiencia del sistema de transportes viales y calidad urbana, mediante la descongestión vehicular en áreas pobladas o con importantes actividades económicas.

7.13 Definición de las Áreas de Influencia del Estudio.

Para una descripción detallada de las incidencias ambientales y sus repercusiones socio económicas, se han determinado las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

7.1.12 Definición del Área de Influencia Directa (AID).

Por las características del proyecto se ha definido como Área de Influencia Directa **una distancia de 50 mts. de ancho**, de la franja de dominio existente ya que en ella se desarrollarán la mayor parte de las actividades correspondientes a la etapa de construcción que pudieran tener efectos socio ambientales adversos sobre los diferentes agentes y medio involucrados.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

7.1.13 Identificación de Ocupantes de la franja de dominio.

Se realizará un relevamiento de la situación en cuanto a invasión, afectación y necesidad de desalojo.

7.1.14 Descripción Forestal Inventario de especies afectadas.

Se ha realizado un inventario forestal para determinar la cantidad de árboles y especies que van a ser afectadas por la duplicación de la ruta, lo cual permitirá realizar por primera vez en el país el trasplante de especies con diámetro y altura, disminuyendo así su afectación a la población existente. Se adjunta en el **Anexo 5**.

7.1.15 Definición del Área de Influencia Indirecta (AII).

El Área de Influencia Indirecta se define tomando en consideración las microcuencas existentes, así como las características socioculturales. Sin embargo, a los efectos prácticos de maximizar recursos y utilizar la información secundaria existente, se contemplan los distritos de:

- ❖ San Estanislao (Santaní) - Cabecera del distrito y punto del Cruce 6000.
- ❖ Colonia Santa Clara - Comunidad rural cercana al eje de la ruta.
- ❖ Colonia Agua Dulce - Zona campesina y productiva cercana a la vía.
- ❖ Ybyrucuá / Paraje Ybyrucuá - Localidad rural identificable cerca del camino.
- ❖ Yasy Cañy / Zona rural sector norte de San Pedro / Canindeyú.
- ❖ Colonia Unión / Colonia Santa Rita - Comunidades de población rural dispersa.
- ❖ Yataity.
- ❖ Colonia Fortuna / Estrella del Norte - Accesos rurales frecuentes.
- ❖ Katueté - Localidad o punto de acceso con tránsito a zonas interiores.
- ❖ Parajes como Paraíso de Cuá / Cabo Verde / zonas rurales del norte - Puntos con asentamientos dispersos.
- ❖ La Paloma del Espíritu Santo - localidad cercana antes de llegar a la capital departamental.
- ❖ General Francisco Caballero Álvarez.
- ❖ Salto del Guairá.

Se definirá como Área de Influencia Indirecta de unos 100 ms. de margen de cada lado de la ruta.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

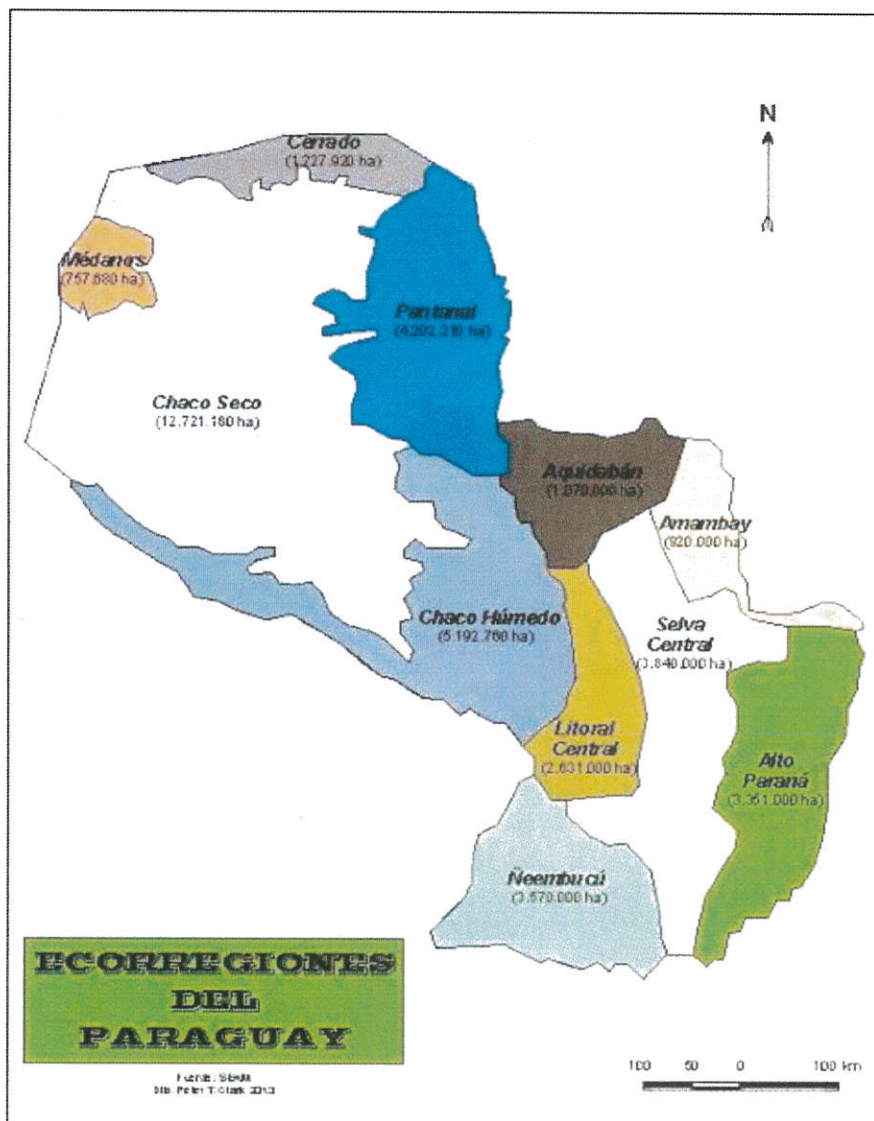
Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

7.14 Ecorregiones.

Se identifican dos Ecorregiones dentro del tramo las cuales son:

- ❖ Ecorregión Selva Central.
- ❖ Ecorregión Amambay.

Ilustración 7-1 Ecorregiones del Paraguay



Cuencas Hídricas Afectadas por la Obra de ampliación

- ❖ Cuenca / Curso Hídrico Relevancia para el tramo PY03.
- ❖ Cuenca del Río Paraná Principal cuenca al norte en Salto del Guairá.
- ❖ Río Jejuí Guazú - Subcuenca importante en Canindeyú, cercana al eje vial.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ Afluentes menores (Jejuí-mi u otros) Drenaje superficial y arroyos locales.
- ❖ Redes de arroyos y esteros. Afectan zonas rurales y drenaje transversal de la ruta.

7.15 Evaluación de Impacto Ambiental.

7.1.16 Análisis ambiental y socioeconómico de alternativas estudiadas.

Inicialmente se ha efectuado un análisis comparativo sobre la base de ventajas y desventajas de las alternativas de localización estudiadas, considerando aspectos físicos – de implantación de las obras, aspectos medioambientales y aspectos económicos.

Los escenarios básicos de evaluaciones comparativas considerados son:

- ❖ Económico;
- ❖ Urbanístico / Paisajístico;
- ❖ Medio Ambiental.

Posteriormente, se resumieron los aspectos relacionados a los escenarios antes indicados, seleccionándose la alternativa más conveniente, a través de una matriz resumen.

7.1.16.1 Escenario Económico.

Este escenario fue estudiado a Nivel de Pre Factibilidad, en función a los Cálculos Métricos y Precios Unitarios estimados para el proyecto. Los cálculos suponen la aplicación de los Ítems para la obra completa con secciones finales.

7.1.16.2 Escenario Urbanístico/Paisajístico.

La construcción de la obra de 251 km de longitud generaría los mayores impactos sobre el potencial crecimiento urbanístico para los distritos afectados, generando otros polos de desarrollo, a fin de llegar a los objetivos de conectividad estratégica con las regiones.

7.1.16.3 Escenario Medio Ambiental.

Comparando las alternativas de localización estudiadas, se resume a continuación los efectos potenciales, sobre los diferentes medios (Biofísico y Antrópico).

Dado el volumen limitado y la temporalidad de las obras de construcción y la simplicidad de las técnicas aplicadas, los ruidos que generara la ampliación de la ruta en sus etapas constructivas serán importantes por lo que se deberá prestar especial atención en la minimización de los mismos especialmente en las zonas urbanas por donde atravesara la obra.

En la etapa Construcción se producirán cambios en el ambiente como consecuencia de las actividades de implantación y funcionamiento del obrador, depósito y planta asfáltica y de hormigón. Las operaciones de limpieza y desmalezamiento, junto con el movimiento de

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

suelo relacionado con la excavación y apertura de áreas de préstamo tendrán impactos similares.

El transporte de materiales de construcción y el movimiento de maquinarias de excavación, de apoyo a plantas, de movimiento de suelos, asociados a la dinámica de la obra generarán partículas suspendidas que se incorporan al aire formando nubes de polvo que pueden tener un radio de afectación muy variable dependiendo de las condiciones climatológicas.

Igualmente, se producirán cambios como consecuencia de las actividades de implantación y funcionamiento del obrador, depósito y planta asfáltica y de hormigón. Las operaciones de limpieza y desmalezamiento junto con el movimiento de suelo relacionado con la excavación y apertura de caja tendrán impactos similares.

En la etapa de Operación se señala un incremento en los niveles de gases y partículas que se podría producir a partir de las emisiones provenientes de la circulación de vehículos, y en menor medida debido a las tareas de mantenimiento y conservación de la obra. En el caso de las primeras el nivel de afectación se encontrará en directa relación con la densidad del flujo de tránsito y los mantenimientos preventivos y asumirá características intensivas dado que en la actualidad el sector no cuenta con flujo de tránsito permanente.

Las eventuales fallas técnicas y derrames podrían afectar la calidad del aire.

❖ Influencia sobre el entorno.

Igualmente, relacionado a la influencia sobre el entorno, se debe aplicar los principios que rigen la construcción que puede contribuir a atenuar la impresión de injerencia artificial en la naturaleza. Cuando estos principios no se respetan debidamente, se produce un deterioro del entorno paisajístico, como ocurre, en los casos de cortes profundos en el terreno, terraplenes de gran altura o trazado irregular.

❖ Deterioro del paisaje y consumo del suelo.

Se puede producir el deterioro del paisaje y extracción de suelo en una franja del terreno en la extracción de material para la construcción del terraplén, considerando que es habitual extraer material necesario para la construcción de terraplenes directamente de los caminos aledaños.

❖ Destrucción de la vegetación y de la capa vegetal.

En la realización de la obra, se debe considerar la erosión del suelo por causa del desbroce de la vegetación y de la capa vegetal.

❖ Erosión del suelo y modificación de su estructura.

El despeje inadecuado del terreno o la desatención de las propiedades mecánicas del suelo pueda dar lugar a un deterioro progresivo de la estructura y de su entorno inmediato, pudiendo llegar a ocasionar su descomposición gradual.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Determinación de los potenciales impactos de la alternativa de proyecto seleccionado.

Metodología de Identificación y Evaluación de Impactos socio ambientales.

En esta sección se estudian los impactos potenciales típicos que podrían generar las obras incluidas en la Alternativa de Proyecto seleccionado sobre la población, recursos y el medio ambiente.

La evaluación de los impactos socio ambiental se realizó a partir del conocimiento del Diseño; del proceso de su implantación y la identificación e interacción de las operaciones.

Un proyecto vial del tipo que nos ocupa puede provocar dos tipos de impactos principales:

- ❖ **Positivos**, materializados en el servicio de infraestructura vial a ser implantado, con sus efectos expresados en la justificación de carácter socioeconómico del proyecto.
- ❖ **Negativos**, la obra vial en etapa de diseño, a través de sus obras y procesos, podría producir impactos negativos “in situ”, o trasladar en el espacio, los perjuicios debido a manejos socioambientales inadecuados, ya que una obra vial que representa una estructura lineal atraviesa diferentes ecosistemas que podrían ser afectados.

Se consideró como métodos de evaluación la **Lista de Chequeo (Check list)**, comprobando los impactos que pueden producirse a través de una lista de referencia existente. Para la aplicación de este método se utilizó la lista de impactos incluidos en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales para Obras Viales del MOPC, y en el Libro de Consultas para Evaluación Ambiental – Banco Mundial – Trabajo Técnico 140, además de la experiencia del equipo técnico que elabora el presente Estudio Ambiental.

La misma fue complementada con una matriz AD HOC, presentada más adelante. En razón de la evaluación de los impactos negativos, se definieron las acciones a ser contempladas a través del Plan de Mitigación.

7.1.17 Evaluación Sin Proyecto.

La situación sin proyecto se caracteriza por la presencia de pasivos socioambientales, traducidos principalmente en la insuficiencia de infraestructura vial, y el consecuente congestionamiento del tránsito en áreas urbanas; contaminación ambiental, mayor costo de transporte, entre otros.

En general, las obras evaluadas, generarían impactos socioambientales no significativos; mitigables y compensables que no pondrían en riesgo el entorno natural y/o social. Sin embargo, algunas obras pueden presentar importantes niveles de riesgos socioambientales, por lo cual se desarrolla más adelante un adecuado manejo de los aspectos socioambientales para asegurar que dichas obras sean ambiental y socialmente sostenibles, además de cumplir con la legislación ambiental nacional.

7.1.18 Identificación de Potenciales Impactos.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

A continuación, se presenta el **Check List** de los principales impactos directos e indirectos, positivos y negativos, por etapas del proyecto y la matriz Ad Hoc de valoración de impactos.

7.1.19 Etapa de Estudio para el Diseño Final del Proyecto.

En esta etapa no se han registrado eventuales impactos ambientales negativos sobre el medio biofísico, debido a que las actividades desarrolladas a este nivel son casi exclusivamente de gabinete. Sin embargo, se han realizado los trabajos de medición y levantamiento de datos planialtimétricos en el terreno y el instalado de estacas y mojones, además de calicatas y otros estudios necesarios para diseñar este tipo de obra, los cuales son de incidencia puntual.

En cuanto a Impactos Positivos, éstos guardan relación con la contratación de técnicos, tanto de nivel profesional como mano de obra no calificada, acción que genera impactos positivos inducidos, al posibilitar el acceso al trabajo, a salarios dignos, y en consecuencia la existencia de mayor circulante. No obstante, es de baja magnitud.

También se puede considerar como aspectos altamente positivos, el incorporarse en los diseños de los rubros de obras, y en los documentos del contrato, criterios socioambientales en la selección de alternativas estudiadas, que garantizarán la sustentabilidad y sostenibilidad del Proyecto, considerando además que el mismo fue socializado y cuenta con la aprobación de los gobiernos locales.

Se aclara, además, que la Evaluación Ambiental fue iniciada con la determinación del nivel de riesgo socioambiental y la evaluación preliminar de impactos, por lo cual el componente socioambiental acompañó la etapa de diseño de la alternativa técnica y de localización finalmente seleccionada.

En consecuencia, resultó fundamental definir “a priori” la calidad ambiental deseable luego de la implantación y puesta en operación del proyecto, escogiendo los indicadores adecuados que la expresen tomando en consideración, los posibles impactos, en el tiempo - etapas - y el espacio - sitio de localización, área de influencia, etc.

7.1.19.1 Etapa de Construcción.

Las acciones consideradas para listar los impactos más significativos son:

❖ Acciones del Proyecto.

- Campamentos, Obradores e Instalaciones provisionarias.
- Movimientos de suelos y Modificaciones Topográficas.
- Transporte de Materiales e Insumos.
- Depósitos de Materiales e Insumos.
- Obras de Excavaciones - Alteración del Drenaje Superficial.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- Obras de gran envergadura – puentes y/o viaductos.
- Extracción de suelos seleccionados – habilitación de áreas de préstamos.
- Depósito de Materiales Extraídos y Sobrantes – Vertederos de estériles de obras y de remociones y limpiezas previstas.
- Vertidos accidentales – Contaminantes.
- Obras de alteración de Infraestructuras de Servicios.
- Demanda de Mano de Obra; de Materiales Manufacturados y otros insumos.
- Actividades Inducidas.
- Expropiaciones e indemnizaciones.
- Construcciones propiamente dichas de los Componentes y rubros del Proyecto.
- Medidas de Seguridad e Higiene Laboral.

❖ Potenciales Impactos:

Positivos	Negativos
➤ Aumento de la demanda de mano de obra y rentas generadas por las empresas de construcción y servicios (+) ➤ Incremento del valor de la tierra (plusvalía) (+) ➤ Aumento de Actividades Inducidas (+) ➤ Aumento de requerimiento de materiales manufacturados (+) ➤ Aumento de fuentes de ingreso (+) ➤ Aumento de ingresos en instituciones del estado por demanda de Agua y Energía (+)	➤ Alteración de estratos del suelo (-) ➤ Alteración de hábitats naturales (-) ➤ Pérdida de capa vegetal (-) ➤ Pérdida de vegetación y flora autóctona o exótica ➤ Compactación del suelo en zonas aledañas (-) ➤ Interferencias programáticas con otras obras en etapa de construcción (-) etc. ➤ Interrupción a la cotidianidad en áreas de influencia de las obras, por presencia de obreros, obradores y construcción de las obras (-) ➤ Alteración del drenaje y calidad de los cursos de agua ➤ Alteración de hábitats de vida terrestre y aves (-) ➤ Molestias en la Etapa de Construcción (-)

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Positivos	Negativos
	➤ Emisiones de gases contaminantes y material particulado (-) ➤ Obstrucción de la circulación (-) ➤ Obstrucción de acceso a frentistas. ➤ Posibilidades de reasentamientos y pagos de indemnización por expropiación a ocupantes ➤ Aumento de Riesgo de accidentes laborales (-) ➤ Movimiento y tráfico de maquinaria pesada (emisiones energéticas) (-) ➤ Aumento de ruidos y emanaciones de vehículos a motor (-) ➤ Vertidos accidentales de productos contaminantes, como mezclas asfálticas, combustibles y lubricantes ➤ Contaminación del suelo y el agua por el vertido de efluentes líquidos provenientes de los talleres, patio de máquinas y campamentos (gasoil, aceites y lubricantes) (-) ➤ Deterioro de la salud obrero-ocupacional involucrada en la construcción, incidencia de enfermedades transmisibles (-) ➤ Modificación del paisaje (-) ➤ Modificación del régimen de escurrimiento superficial de los ecosistemas palustres (humedales) ➤ Erosión, arrastre y colmatación de sedimentos en los cursos hídricos (-) ➤ Alteración de los hábitats acuáticos al modificar el régimen de escurrimiento de áreas bajas (-) ➤ Deterioro de la estética del área, por instalación de campamentos y obradores (-) ➤ Aumento de Consumo de Agua y Energía, afectación de servicios básicos (-) ➤ Alteración y modificación de la vegetación local y el suelo (por explotación de material

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Positivos	Negativos
	pétreo en canteras y formación de cajas de préstamo) ➤ Contaminación por operación de plantas industriales; etc.

7.1.19.2 Etapa de Operación y Conservación.

Las acciones consideradas para listar los impactos más significativos son:

❖ Acciones del Proyecto.

- Operación de la carretera;
- Modificación de la Morfología del área;
- Generación de nuevas áreas urbanas;
- Operación de vías de interconexión;
- Impermeabilización de superficies;
- Recomposición de servicios afectados;

❖ Potenciales Impactos.

Positivos	Negativos
➤ Mejoramiento de Infraestructura vial (+) ➤ Empoderamiento del proyecto por actores locales y regionales (+) ➤ Mejoramiento de la interconexión (+) ➤ Mayor seguridad vial por la iluminación de todo el trazado, (+) ➤ Mejoramiento del ordenamiento territorial, funcional operativo y jurídico del sistema de transporte vial, mejorando su eficiencia, reduciendo costos de operación y explotación, facilitando una mejora convivencia entre las zonas urbanas y las otras vías de comunicación (+)	➤ Modificación de la Morfología del área costera de los arroyos (-) ➤ Desarraigo de población afectada (-). ➤ Generación de residuos sólidos y efluentes (peligrosos y no peligrosos) ➤ Alteración del paisaje ➤ Obstrucción temporal de frentistas y del tránsito durante los mantenimientos ➤ Riesgos de accidentes de tránsito y de operación de mantenimiento ➤ Generación de ruidos y vibraciones.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

➤ Descongestionamiento del tránsito en el área urbana (+) ➤ Aumento de oportunidad para el desarrollo de la actividad industrial y comercial de la región, potenciando el desarrollo (+) ➤ Incremento de la actividad comercial local y regional (+) ➤ Desarrollo de actividades programadas e inducidas y generación de fuente de ingresos (+) ➤ Mejora del Nivel de Vida (+) ➤ Incremento del valor de la tierra (plusvalía) (+)	➤ Empobrecimiento de la calidad paisajística del entorno circundante
--	--

7.1.20 Análisis de los Impactos Ambientales.

Como puede inferirse de la matriz inserta precedentemente y de la lista de chequeo, son predominantes los impactos negativos temporales en la etapa de construcción de las obras, debido a las intervenciones propias inherentes al proyecto, los cuales serán de baja magnitud y temporalidad, siempre que se apliquen las medidas transitorias y permanentes incluidas en los documentos del Contrato de Obra; se garantice su cumplimiento a través de una eficiente Fiscalización Ambiental y se apliquen las medidas previstas en el PGA.

Para la etapa de operación predominan los impactos positivos permanentes, que son de alta incidencia ambiental y social, con lo cual se ratifica que la implementación del Proyecto, es una Obra de Mitigación y Compensación de efectos negativos.

En el proyecto para la construcción, mantenimiento o conservación de una carretera, se debe establecer las medidas que se usarán para reducir los potenciales efectos negativos sobre el medio ambiente.

7.16 Plan de Gestión Ambiental.

Concluida la fase de identificación y evaluación de impactos, se estructura la propuesta del Plan de Gestión Ambiental - PGA, que incorpora Programas de Mitigación de Impactos dentro de las AID y AII, que tienen diferentes alcances según sea el objetivo de cada uno de ellos.

El PGA con este enfoque tiene como objetivo introducir los lineamientos para:

- ❖ Complementar las obligaciones a cumplir por Empresa y la Fiscalización de todos los aspectos contemplados en el presente EIA.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ Ajustar la vigilancia preventiva sobre aquellos procesos señalados en el EIA como potenciales generadores de impactos.
- ❖ Brindar los lineamientos generales para la implementación de medidas adecuadas para minimizar, mitigar o compensar los impactos sobre el ambiente natural y antrópico.

El PGA componente del EIA, el Plan de Manejo Ambiental – PMA para la etapa de construcción y las Especificaciones Ambientales Contractuales a ser incluidas en los Pliegos de Obras, incorporan las diferentes medidas relacionadas directamente con la construcción y operación de la obra y determina además, las responsabilidades a asumir por las empresas constructoras a través de la Fiscalización de Obras, permitiendo verificar por parte de la autoridad de aplicación de la Ley 294/93 el posterior cumplimiento de las medidas pautadas.

La Supervisión ambiental estará a cargo del MOPC, que actuara a través del departamento correspondiente y tendrá a su cargo la supervisión del servicio de Fiscalización, relacionada al cumplimiento de las Especificaciones Ambientales, la Legislación Ambiental vigente y otras instrucciones remitidas a La empresa a través de la Fiscalización Ambiental que deberá ser contratada, en lo pertinente al Plan de Mitigación de Impactos de la obra dentro de las limitaciones estipuladas en los documentos contractuales.

Conforme a los resultados del Estudio en lo referente a los impactos ambientales priorizados generados por el diseño, construcción y operación de la obra, el Plan de Gestión se plantea conforme al siguiente esquema:

- ❖ **Plan de Mitigación de Impactos Directos del Proyecto:** Engloba los siguientes componentes:
 - Medidas Socioambientales incluidas en el Diseño.
 - Programa de Mitigación de los Impactos Ambientales Directos del Proyecto, que incluye los siguientes sub programas:
 - Plan de Acción Socio Ambiental en la Etapa de Construcción – PASA.
 - Plan de Compensación, Relocalización, Indemnización.
 - Programa de Recomposición Ambiental de Áreas Degradadas.
- ❖ **Plan de Mitigación de Impactos Indirectos.** Engloba los siguientes componentes:
 - Programa de Educación vial;
- ❖ **Plan de Monitoreo Ambiental y Seguimiento.**
 - Programa de Fiscalización Ambiental para Control de las Medidas Mitigadoras en la Etapa de Construcción; y

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- Programa de Monitoreo del Plan de Gestión Ambiental.

7.17 Plan de Acción Socioambiental – Etapa de Construcción.

7.1.21 Justificativo.

El PASA, 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 constituyentes del medio biofísico y socioeconómico cultural, durante la etapa de construcción del Proyecto.

El MOPC, como parte de los documentos de contrato de obras ha incorporado la necesidad de contar con un Plan de Acción Socio Ambiental – PASA que deberá ser preparado por La empresa y presentado en el primer mes de emitida la orden de proceder.

El PASA será el documento que englobe las acciones preventivas y/o correctivas de impactos ambientales negativos a ser implementadas por La empresa, para cumplir con las Especificaciones Ambientales del proyecto, la Legislación Ambiental y las Recomendaciones contenidas en el EIA y la Licencia Ambiental del proyecto.

Este Plan deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Legislación vigente en la República del Paraguay, y además incluirá los métodos para:

- ❖ Proveer entrenamiento apropiado a la fuerza de trabajo para cumplir con los requerimientos del Plan, referentes a la disposición de materiales de desechos, la protección de la flora y la fauna, la protección de los cursos de agua y el control de erosión, entre otros.
- ❖ Detallar las condiciones de contratación de su personal en lo referente a reglas de comportamiento a cumplir con respecto a los requerimientos detallados en el punto precedente
- ❖ Especificar los métodos que utilizará La empresa para el uso de productos químicos contaminantes para el control de vectores (mosquitos, roedores, etc.) y su hábitat, en la limpieza y disposición de la vegetación, remoción y almacenamiento de los suelos orgánicos, disposición de los materiales de desechos, control de la erosión, restitución y revegetación de todas las áreas disturbadas, protección de cursos de aguas locales, protección de la flora y la fauna y protección de los residentes locales y próximos al sitio de Obras.
- ❖ Detallar el sistema de tratamiento de aguas servidas y líquidos cloacales a ser empleado para los obradores, talleres, oficinas, etc. y cualquier otra instalación a fin a cargo de La empresa.

El Plan deberá incluir un cronograma de implementación y deberá proveer una identificación preliminar de los sitios específicos para disposición y tratamiento de la vegetación desbrozada, efluentes líquidos, materiales de desechos de construcción,

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

residuos, como también los sitios propuestos para el almacenamiento temporario de los materiales de construcción, suelos orgánicos y la ubicación de los caminos de servicio, la disposición de las áreas para instalaciones, obradores y equipos y cualquier otro sitio que esté sujeto a perturbaciones.

Asimismo, este Plan deberá incluir un "Plan de Contingencia" ante cualquier impacto directo o indirecto que ocasionen las tareas.

Este PASA, una vez aprobado por la Dirección de Gestión Socio Ambiental del MOPC, deberá ser revisado permanentemente a efectos de asegurar que los objetivos trazados, se satisfagan correctamente.

Toda actualización que deba efectuarse al PASA para cumplir los objetivos establecidos deberá ser efectuada por la Sociedad de Objeto Específico sometida a la aprobación de la Dirección de Gestión Socio Ambiental.

Específicamente en relación a las obras incluidas en el Proyecto en evaluación ambiental, incluirá en su PASA el desarrollo de los siguientes Componentes; Planes y/o Programas.

7.18 Componente de la Gestión Ambiental.

Que especifica la organización y el personal en cuanto a sus perfiles y funciones con la gestión ambiental en la obra. Incluirá, además, la Planificación de la Gestión Ambiental de las actividades de construcción, que será estructurada para minimizar los impactos directos derivados de las actividades constructivas y asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad industrial, así como el manejo de cobertura vegetal y paisajismo.

Programa de planificación de la gestión ambiental de la etapa de construcción:

Existen dos enfoques principales para reducir las molestias, debidas a la construcción, a propietarios, peatones y conductores de vehículos.

- ❖ La inclusión de cláusulas en los documentos contractuales sobre los requisitos para mitigar las molestias y asegurar que la Constructora cumplan con las obligaciones legales para las prácticas de construcción, incluyendo la salud y seguridad de la mano de obra y el público
- ❖ La implementación de tareas conjuntas entre la Constructora y las diferentes instituciones involucradas para una buena planificación y construcción.
- ❖ Inclusión de Plan Acción Social de género, atención a Reclamos y atención a pueblos originarios

La Planificación de la Gestión Ambiental en la Ejecución de las Obras, será ordenada siguiendo aproximadamente el orden cronológico de la programación de una obra y estará destinada para los constructores e interventores de la misma.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

7.19 Plan de Acción Social.

7.1.22 Plan de Acción con Pueblos Originarios.

Para la ejecución de la Obra deben ser considerados todos los aspectos que conlleva la ejecución de la misma teniendo en cuenta el aspecto ambiental, de obra y el componente social en el cual se encuentra inmerso los pueblos originarios.

Para la ejecución de esta obra en particular, incorpora las herramientas conceptuales y metodológicas adecuadas para una gestión de calidad en las obras, lo cual permite la inclusión de las variables ambientales y sociales, buscando de esa manera que en su ejecución se minimicen los impactos socio-ambientales negativos de la obra, así como el monitoreo del cumplimiento de las medidas implementadas en la ejecución propuestas para cada componente, además de potenciar los beneficios en el área de influencia.

En el marco de atención a zonas de impacto directo e indirecto de la obra, la especialista social indígena de la contratista acompaña toda la etapa de ejecución de la obra, es responsable de guiar las actividades de carácter social previstas la supervisión y ejecución de los compromisos relacionados en área de influencia directa e indirecta de la obra. Sus responsabilidades inician con la elaboración del Plan de acción de intervención y es el punto de contacto entre el contratista, el contratante, y los miembros de las comunidades.

Los productos esperados en el desarrollo del plan de acción social están enmarcados a las actividades realizadas en campo, el relacionamiento con la población, programadas en función a un cronograma y calendario de las obras.

La mitigación de posibles impactos sociales directos e indirectos del proyecto, la organización de eventos como ejecución del Plan de Comunicación a posibles afectados por las obras, espacios de intercambio, conversatorios, y otras que apliquen.

7.1.23 Objetivo.

Mantener los vínculos de trabajo social entre los involucrados en la obra.

Apoyar en las actividades de campo con pueblos originarios y otras de carácter social del área de influencia y alcance del proyecto.

7.1.24 Metodología aplicada para el desarrollo del Plan de Acción.

El presente plan es una guía de las acciones a ser encaradas, la misma es dinámica la cual podrá ser modificada o reestructurada para cumplir con los objetivos trazados y respetando principalmente las costumbres y tradiciones de los pueblos originarios.

7.1.25 Información a la Comunidad.

7.1.25.1 Objetivo.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Mantener informada a los involucrados y a las comunidades sobre el desarrollo de la obra.

7.1.25.2 Metodología.

Se realizarán reuniones u otra metodología que se considere la más efectiva para articular acciones o socializar trabajos con los involucrados como ser líderes indígenas, autoridades departamentales, distritales para la difusión / información socialización de los trabajos. Reunión con los responsables del área social para comunicar sobre el alcance y el proceso del proyecto.

Serán consideradas como evidencias fotográficas, georreferenciadas y con sus respectivas fechas. En el caso de uso de redes sociales incluir link para la revisión de las publicaciones, en caso de las difusiones radiales serán incluidos los registros de pago de las facturas de los servicios para la adquisición de espacios publicitarios en el marco del Proyecto, además de incluir en formato digital el spot o pauta publicitario y el horario en el que fue transmitido.

7.20 Atención a Reclamos.

7.1.26 Objetivo.

Registrar consultas reclamos, quejas y sugerencias referentes a la ejecución de la obra.

7.1.27 Metodología.

La atención a los reclamos de parte de la contratista será llevada a cabo por el especialista social o encargado en el campamento quien previamente será capacitado para la recepción de los reclamos. Se tendrá disponible en el campamento formularios donde se asentarán las consultas, reclamos, quejas que pudieran surgir durante el desarrollo de la obra serán otros según se solicite en el marco de los trabajos de obra.

El tiempo de respuesta se define con el intervalo de tiempo que transcurre entre la recepción formal del reclamo o consulta, hasta el momento en que se da atención al mismo. El tiempo máximo de respuesta para los reclamos con prioridad alta se establece entre 24 a 48 horas, mientras que para los reclamos de prioridad media y baja se estipula entre 3 a 5 días. Los reclamos recibirán un seguimiento y un informe de la respuesta dada.

7.21 Autorizaciones y Permisos.

Objetivo: Gestionar autorizaciones y permisos en zonas de obra.

Metodología: Este apartado es con el fin de implementar el Decreto 1039/18 Protocolo de Consulta, Libre, previa e informada y el Manual de Procedimiento del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones a las comunidades indígenas o pueblos originarios que se encuentran en el área de Influencia de la obra.

En referencia a la realización de la Consulta a los pueblos indígenas, como mecanismo de protección y participación, en diciembre de 2018 fue promulgado por la Presidencia del Paraguay el Decreto N°1039/2018, por el cual se aprueba El Protocolo de Proceso de

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Consulta y Consentimiento Libre, Previo, e Informado (CCLPI) con los pueblos indígenas que habitan en el Paraguay. Por tanto, todas las instituciones públicas y privadas para implementar proyectos en las comunidades indígenas están obligadas a realizar las consultas pertinentes, específicamente si afectan su territorio, su modo de ser tradicional entre otras situaciones que guardan relación con sus derechos colectivos e individuales.

En la zona de influencia directa fueron Identificadas cuatro comunidades indígenas: Comunidad Indígena Y'apy, Distrito de Yryvukua, Departamento San Pedro, Comunidad Indígena Tuna Poty, Distrito Yasy Kañy, Departamento de Canindeyú, Comunidad Indígena Mbocajaty, Distrito de Yasy Kañy, Departamento Canindeyú, Comunidad Indígena Cerrito, Distrito Curuguaty, Departamento de Canindeyú.

7.22 Programa de Gestión de Residuos.

El programa tiene como finalidad adoptar medidas de actuación para el manejo adecuado de los Residuos Sólidos generados.

❖ Manejo y Disposición de Residuos Sólidos Tipo Doméstico:

Para el manejo de residuos sólidos dentro del área del obrador, oficinas y campamento, se exigirá la utilización de basureros con tapas en cantidades suficientes, el acopio de material orgánico se efectuará en bolsas de plásticos de alta resistencia, previo a depósitos en basureros con patas en cantidades suficientes. Se instruirá convenientemente a la utilización de los basureros y en el manejo de residuos dentro del campamento.

❖ Disposiciones de Materiales Sólidos y Líquidos:

Los materiales peligrosos (en caso de que los hubiera), deberán acopiarse en lugares establecidos con condiciones que garanticen la seguridad, además de evitar potenciales contaminaciones.

RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS	
Caracterización	➤ Latas vacías de solventes, ➤ Restos de pinturas, ➤ Contenedores de aceites y lubricantes, ➤ Neumáticos y baterías en desuso
Procesos de acopio	➤ Las latas vacías, así como los restos de pintura deberán primeramente esperar a que seque su contenido para luego llevarlos a los lugares de disposición final. ➤ Debajo de los contenedores de lubricantes y aceites se dispondrán de bateas para la contención de lixiviados.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

	➤ Los neumáticos deberán mantenerse en lugares techados ➤ Las baterías en desuso se acopiarán en lugares techados y sin contacto directo con el suelo, para luego ser enviadas a las empresas encargadas de su recolección.
Recolección	➤ Contactar con empresas encargadas del servicio de recolección, tratamiento y disposición final de estos tipos de residuos que estén aprobadas por la MADES.
Gestión o método de minimización de residuos	➤ Establecer carteles para la identificación de basureros ➤ Disponer por separado los residuos peligrosos o contaminados de los provenientes del normal desarrollo de las actividades.
Disposición final	➤ Vertederos a cielo abierto para residuos orgánicos, residuos peligrosos llevar a empresas encargadas de su recolección.

Los sitios de disposición final de materiales no utilizados en rellenos u otras partes de la obra deberán ser seleccionados por La empresa de tal forma que no constituya causa de desestabilización o fuente de contaminación del agua o el aire y causen molestias a las comunidades.

7.23 Programas de Emergencia Contingencias.

Disponer de un lineamiento para la prevención, resguardo de la integridad física, mental y social, además de atender las emergencias que eventualmente puedan ocurrir durante la ejecución de la Obra.

Se preverá la capacitación del personal en las áreas de atención en casos de Emergencias que contemplan los supuestos casos de emergencia como ser:

- ❖ Accidentes Leves, graves o fatales.
- ❖ Incendio y/o Explosiones.
- ❖ Derrames de Hidrocarburos.
- ❖ Otros.

Los "Procedimiento de Emergencias", será impreso en una Cartilla, y se distribuirá a todo el personal para su conocimiento, quienes deberán conservarlo permanentemente durante la jornada de trabajo.

Así también, la Cartilla estará a la vista de todo el Personal Técnico y Obrero, en las Oficinas y en el sitio de Obras.

7.1.28 Procedimiento en caso de accidentes de tránsito.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ No abandonar el vehículo, llevarlo o hacerlo llevar a un lugar seguro.
- ❖ Efectuar la denuncia a la autoridad policial.
- ❖ Solicitar al tercero involucrado datos personales, domicilio, teléfono, registro de conductor, documento de identidad, seguro de vehículo, etc.

7.1.29 Procedimiento en caso de incendios o explosiones.

Los lineamientos que se describen a continuación se rigen en el marco de la Ley y el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo – Ministerio de Justicia y Trabajo.

Se han tenido en cuenta, además, las acciones para el caso de incendios, que se recomiendan y son las siguientes:

- ❖ Al detectar fuego dentro del predio de obras, se deberá conservar la calma y dar aviso de inmediato a las personas que se encuentran en el área y que ignoran el incendio.
- ❖ Tratar de controlar el fuego con extintores, los cuales deberán estar disponibles en cantidad suficiente y adecuadamente mantenida. Al controlar el fuego retirarse de la zona.
- ❖ Para equipos y maquinarias: Todo vehículo y las maquinarias empleadas en Obra estarán equipados con extintor de incendios Tipo ABC.
- ❖ También se instalarán equipos extintores de incendios de Tipo ABC., en las oficinas de trabajo y áreas potencialmente expuestas a posibles incendios. El extintor recomendado se basa al tipo de fuego que se pretende combatir, y su uso se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse incendio, próximos a las salidas de los locales, en lugares de fácil visibilidad y acceso y a una altura no superior de 1.80 metros por encima del piso.

7.1.30 Procedimientos para atención de derrames de combustibles.

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que ocurre un derrame en agua.

Cuando se tenga información sobre un derrame, la persona encargada de Emergencias evaluará la situación y determinará los posibles daños que se puedan causar sobre los recursos hídricos. En caso de que se produzca un derrame en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas, no necesariamente una después de otra:

- ❖ La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
- ❖ Mientras persista el derrame, eliminar las fuentes de ignición en el área así:

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- No permitir fumar en el área.
- No permitir el actuar de interruptores eléctricos.
- No permitir la desconexión de las tomas de corriente.
- Hacer que la electricidad sea cortada en el área.
- Interrumpir el flujo de vehículos en el área. No permitir encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.
- ❖ Determinar hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea. Se necesita como mínimo un indicador de gas combustible para esto.
- ❖ Mantener el personal no autorizado fuera del área.
- ❖ Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
- ❖ Tratar que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o absorbentes sintéticos, para evitar que fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.
- ❖ El objetivo de toda respuesta de un derrame de combustible es la minimización de los impactos ecológicos; por lo tanto, se debe realizar una selección apropiada del procedimiento de limpieza, observando las siguientes consideraciones: características de los hidrocarburos, época del año y la sensibilidad biofísica.
- ❖ En caso de grandes volúmenes de derrames, recoger el producto con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Se deben usar guantes de Nitrilo Látex.
- ❖ Si el volumen derramado es pequeño, se debe secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o absorbentes sintéticos.
- ❖ En el caso de derrames de hidrocarburos en la tierra, las áreas con vegetación deberán airearse y acondicionarse haciendo huecos pequeños y añadiendo nutrientes para acelerar el proceso de biodegradación.
- ❖ En caso de ser necesario, se deberá llamar a entidades externas para el control de la emergencia, caso en el cual se deberá informar a las comunidades asentadas alrededor de la zona.
- ❖ Sólo se deberá reanudar la operación normal, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse). Unas cuantas

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.

- ❖ El material utilizado para la contención del derrame deberá ser considerado como residuo peligroso por tanto gestionado como tal.

7.24 Programas de Desvíos.

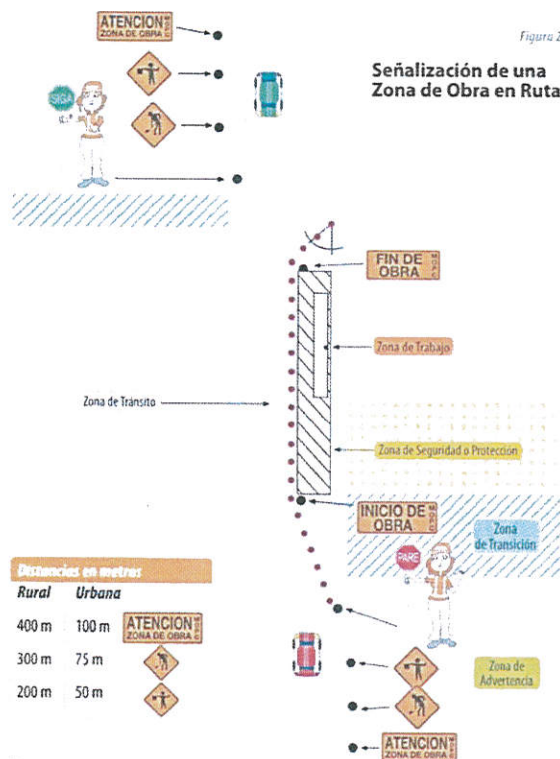
Corresponde a la manera en que deben llevarse a cabo las obras, y las rutas alternas que deberán habilitarse al momento de la construcción, a fin de afectar mínimamente la circulación de vehículos y la seguridad vial.

El Plan de desvíos garantizará la menor interferencia del flujo vehicular en las zonas de trabajo y contemplará la estimación de necesidades de pavimentación y rehabilitación de pavimento de las vías alternas utilizadas en el plan (antes de las obras y posterior a la ejecución de las obras), con la definición de propuestas de:

- ❖ Paneles de orientación.
- ❖ Señales reglamentarias de advertencia e informativas y el plan de información general al público y entre otros.

El plan preverá, además, el restablecimiento de las vías alternas a las condiciones pre construcción de las obras.

Ilustración 7-2 Plan de desvíos



ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

7.25 Programa de Manejo y Rehabilitación de Servicios Públicos.

Tiene por objetivo generar el menor impacto en la población debido a la afectación y/o interrupción de servicios públicos en forma temporal, a consecuencia de la construcción de las obras.

Se preverá la comunicación, coordinación y la rehabilitación de los servicios afectados.

En caso de que las actividades requieran corte o interrupción de los servicios públicos, los mismos serán previamente identificados por el contratista, a fin de evitar la afectación sin la previa comunicación a vecinos y transeúntes.

El procedimiento se realizará de la siguiente manera:

- ❖ Comunicar a los vecinos respecto a las interrupciones de los servicios públicos (tránsito, electricidad, agua y otros).
- ❖ Si está previsto el corte de algún servicio, se hará de acuerdo al Cronograma de actividades a ser ejecutadas y se comunicará de antemano a los usuarios sobre la interrupción tanto de las vías de comunicación o del suministro de otros servicios en el caso de que sean afectados.

7.26 Programa de Manejo de Árboles Afectados y Compensación Forestal.

El programa ya contiene un inventario forestal (Anexo) con las especies y cantidades de árboles que van a ser afectados; por lo que en general se minimizará el corte de vegetación arbórea y se reducirá el corte de árboles corpulentos que sobresalgan en el área por su importancia histórica, estética o genética.

Cuando sea necesario cortar árboles, el personal técnico, identificará, cuantificará el número de árboles cortados, su diámetro y su altura aproximada y el nombre con que se conocen regionalmente.

En caso de ser inevitable el corte de árboles, se emitirá una petición a la Municipalidad de la ciudad para realizar la extracción de los árboles que dificulten el trabajo y se cumplirá lo establecido en la Legislación Paraguaya sobre la reposición de árboles.

El presente programa tiene previsto el trasplante de árboles que cuentan con el diámetro y altura para realizar los trabajos.

En lo que respecta a la reposición de los árboles afectados por la construcción de la vía, se respetará la legislación vigente, respaldado por el Convenio firmado con la ONG “**A todo Pulmón**”, con la que se realizará la reposición de los árboles.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

7.27 Programa de Seguridad Vial.

Durante el periodo de obras es necesario que se mantengan las condiciones de seguridad vial, a fin de garantizar la seguridad a los usuarios, así como la de los operarios que realizan las obras.

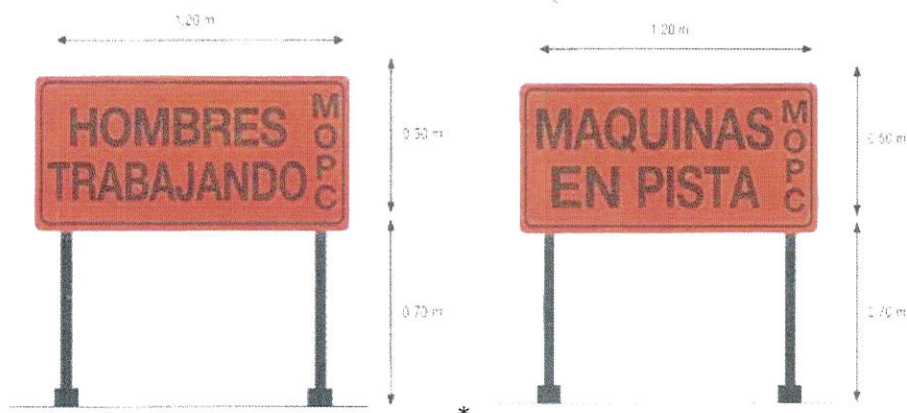
La seguridad vial de las obras debe figurar en el proyecto, y se deberá incluir el proyecto de señalización y las medidas de seguridad de la obra, teniendo en cuenta la normativa aplicable. Al respecto el MOPC dispone de una Guía Práctica de Señalización y Cartelería en zona de obras, aprobada por Resolución Ministerial N.º 1.302, en fecha 17-08-2009, en el marco del Plan Nacional de Seguridad Vial del Paraguay (2.008-2.013), el cual podrá ser utilizado.

Se señalizarán los siguientes aspectos:

- ❖ Áreas de trabajo, vías, zonas de circulación y área de acceso restringido.
- ❖ Velocidad de vehículos.
- ❖ Sitio de disposición de residuos.
- ❖ Usos de elementos de seguridad personal e industrial
- ❖ Indicadores de condiciones de peligro.
- ❖ Ubicación de baños y vestuarios.
- ❖ Prohibición de arrojar residuos y efectuar quemas.

Las señales serán confeccionadas en forma tal que sean fácilmente visibles a distancia y en las condiciones que pretenden ser observadas. Se utilizarán leyendas en idioma español y/o gráficos, que no ofrezcan dudas en su interpretación y usando colores contrastantes con el fondo, teniendo en cuenta el Manual de Señalización del MOPC y los modelos que se presentan en las siguientes figuras:

Ilustración 7-3 Modelos de Señalizaciones



ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

7.28 Componente B: Gestión Social.

Que define las actividades dentro del componente social relacionadas con las obras en lo pertinente a su relación con la comunidad, los usuarios, los potenciales afectados, entre otros.

7.1.31 Programa de Educación Ambiental a Obreros y Técnicos o Capacitación de la Mano de Obra.

El objetivo de promover entrenamiento adecuado al personal obrero es brindar herramientas conceptuales y metodológicas al personal vinculado a las obras, con el fin de hacer conocer las acciones preventivas relacionadas con la disposición de materiales de desecho, la protección de la fauna y la flora, la protección de los cursos de agua y el control de erosión, entre otros y desarrolle en forma adecuada las funciones correspondientes a su cargo. Además de técnicos superiores y mando medio, a fin de que los mismos sirvan como agentes multiplicadores en cuanto a la conservación de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente.

Asimismo, es importante que conozcan que su ejecución estará ligada a diversos compromisos ambientales asumidos por la PASA, quien, a su vez, hará cumplir a las empresas sus funciones, bajo el estándar que el PASA establece.

7.1.32 Temas generales a tratarse durante la capacitación del personal.

- ❖ Áreas de trabajo.
- ❖ El Plan de Manejo Ambiental y Social del Proyecto.
- ❖ Legislación ambiental con relevancia al sector Vial.
- ❖ Manejo de Residuos, Manejo de Combustibles y Control de erosión y sedimentación.
- ❖ Equipo de Protección Personal e Higiene Personal.
- ❖ Manejo de los Equipos contra incendios.
- ❖ Manejo de equipos de control de derrames de combustibles y petróleo.

7.29 Programa de Higiene Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

Será estructurado por La empresa con la participación de involucrados. Deberá adoptar todas las medidas de seguridad para prevenir accidentes al personal y transeúntes. Deberá dar cumplimiento a la legislación laboral del país respecto a cuestiones de Salud y Seguridad Ocupacional y otras normativas aplicables, como las Normas Básicas de Atención Médica en Zonas de Obras Viales incluidas en las ETAGs.

La empresa deberá adoptar todas las medidas de seguridad para prevenir accidentes al personal. Deberá observar las normas de Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo,

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

aplicables a los trabajadores dependientes de La empresa y de la Fiscalización, además de otras normas de seguridad industrial y las leyes respectivas que sean aplicables.

Se proveerá al personal de elementos de seguridad industrial acorde a las tareas que desempeñen tales como lentes, protectores auditivos, protectores buco nasales, cascos, uniformes, chalecos, guantes y zapatonos. En primera etapa se instruirá al personal sobre la necesidad del uso de esos elementos, de ser necesario, se sancionarán las faltas en el acatamiento de las medidas de seguridad.

Ilustración 7-4 Equipos de protección personal.



La conducción general de la Obra deberá llevarse a cabo de acuerdo con las prácticas de seguridad para trabajos de construcción, las normas y Reglamentos de Seguridad Industrial vigentes en el Paraguay. La empresa deberá cumplir inmediatamente cualquier exigencia de la Fiscalización sobre el aspecto de seguridad.

La falta de cumplimiento en parte La empresa de las medidas de Seguridad Industrial instruidas por la Fiscalización será motivo suficiente para que el Contratante ordene la suspensión temporaria de los trabajos sin prórroga del plazo contractual, hasta que se efectivicen dichas medidas de seguridad. Los costos derivados de esta suspensión temporaria serán a cargo La empresa.

La empresa deberá presentar, para revisión de la Fiscalización, como parte del PASA, un programa de seguridad industrial detallada, indicando el personal especializado, según las normas vigentes, responsable del cumplimiento del programa y las normas aplicables. En dicho programa indicará los cursos de capacitación y prevención del personal. La revisión por parte de la Fiscalización del mencionado programa no relevará a La empresa de las obligaciones derivadas del Contrato, ni limitará las medidas necesarias para establecer y mantener condiciones seguras de trabajo en el Sitio de la Obra.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

7.1.33 Normas Básicas de Atención Médica en Zona de Obras Viales.

En concordancia con las Normas establecidas en el Código Sanitario, el Código del Trabajo y las reglamentaciones vigentes del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, de la Seguridad Social y de las otras instituciones gubernamentales, se formulan las siguientes normas y procedimientos básicos de prevención y tratamiento, además de la infraestructura mínima requerida para su implementación en el ámbito de las zonas de obras viales, con el propósito de asegurar una cobertura local de prestaciones médicas, en especial, en casos de emergencias a todos los trabajadores de la obra, como una primera instancia de atención médica integral dentro de la red escalonada de servicios de salud de la región y del país.

El objetivo principal de estas Normas es brindar a La empresa las guías necesarias para garantizar la atención oportuna in situ a los trabajadores, en especial para obras a implantarse en áreas alejadas de centros poblados que no cuenten con infraestructuras de servicios, y en caso de ocurrencia de emergencias médicas.

- ❖ Precauciones Sanitarias por parte de la Empresa.
- ❖ Normas Básicas de Prevención y Asistencia Médica.
- ❖ Normas de Atención Sanitaria.
- ❖ Puesto de salud en el patio – Primeros Auxilios.

7.30 Monitoreo.

Estará dirigido a controlar la implementación de todas las medidas, ambientales y sociales, incorporadas en el PGA, como: el ruido, la calidad de los recursos hídricos, si aplica, el manejo de combustibles, maquinarias, desechos y el seguimiento y monitoreo de la gestión social durante el transcurso de las obras, entre otros.

En consecuencia, tiene como propósito comprobar el cumplimiento, pertinencia y eficacia de los Programas del Plan de Manejo Ambiental, e identificar algunas circunstancias socioambientales no previstas.

Este cumplimiento será monitoreado y calificado periódicamente a través de la Fiscalización, con la utilización de Listas de Chequeos, incluido en Anexo; las ETAGs y el MOPC, con sanciones a la empresa.

7.31 Plan de Contingencia.

El plan de contingencia persigue implementar un sistema conformado por la infraestructura organizacional de la empresa constructora, por un lado, los recursos humanos, técnicos y los procedimientos estratégicos que se activarán de manera rápida, efectiva y segura ante posibles emergencias que se puedan presentar durante la construcción del proyecto y los mecanismos para respuestas de diferentes instituciones involucradas.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

El mismo será resumido en un Manual o Gacetilla, que incluya un Programa de prevención de accidentes y seguridad en el trabajo, de acuerdo con las normas que rijan en el país.

Para desarrollar este programa se conducirá un análisis de seguridad en el sitio de obras y tareas de operación y mantenimiento, identificando:

- ❖ Los eventos que puedan dar lugar a las contingencias.
- ❖ Los mecanismos de control y vigilancia.
- ❖ Las áreas de gestión que deben participar en su atención.
- ❖ Los recursos y equipos necesarios.
- ❖ Las responsabilidades institucionales.

El Plan incluirá:

- ❖ **Análisis de riesgo.** Identificación, localización y descripción de las contingencias más probables. Probabilidad de ocurrencia. Magnitud del siniestro. Evaluación de riesgos. Planos. Zonificación.
- ❖ **Organización funcional de las contingencias.** Grupos de Respuestas. Rol de emergencias. Asesores. Plan de llamadas. Equipos disponibles.
- ❖ **Programa de mantenimiento preventivo.** Acciones. Cronogramas. Responsables. Sistemas de seguridad contra incendios.
- ❖ **Plan de respuesta a las emergencias.** Acciones inmediatas a desarrollar para distintos tipos y niveles de gravedad de las contingencias. Recursos disponibles. Notificaciones.

7.32 Responsabilidades Institucionales.

El responsable directo por la Estructuración y Cumplimiento del PASA será La Sociedad de Objeto Específico de Obras, a través de un Especialista Ambiental que deberá conformar el equipo de profesionales, y no se le eximirá de su responsabilidad si los impactos ambientales negativos son generados por La empresa.

El director de Obras (fiscalización técnica y Ambiental), será el responsable de velar por el Cumplimiento del Plan durante toda la etapa constructiva del Proyecto, según lo estipulado en el PASA. La supervisión estará a cargo del sector medioambiente del MOPC.

7.1.34 Plan de Relocalización (PR).

Considerando la extensión de la franja de dominio (100 m) no será necesario realizar expropiaciones para la implantación de la obra.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

No obstante, se presentan situaciones en las que serán necesarios retirar de la zona de obra a ocupantes de la franja ya sean estos servicios públicos, casillas de ventas, prestadoras de servicios y otros.

7.1.34.1 Justificativo.

Considerando que se debe implantar una obra vial nueva, se requerirá liberar la franja de dominio (zona de obra) de todo ocupante que obstaculice o dificulte la correcta ejecución de los trabajos, para lo cual se procederá a la reubicación de estos en cada caso que así lo amerite.

7.1.34.2 Descripción Técnica.

Se realizaron como parte del diseño y previo a la construcción de las obras los estudios de base, con el fin de identificar, cuantificar y caracterizar a los ocupantes asentados en zonas de obra.

Se deberán realizar las siguientes actividades:

- ❖ Estructurar el Plan de Relocalización a través del departamento correspondiente del MOPC
- ❖ Liberar la traza, una vez aprobado el Plan de Relocalización, cubriendo el costo, tramitando la reubicación y solucionando los casos de desplazamiento involuntario
- ❖ Efectuar los acuerdos necesarios.

Se deberán seguir las siguientes directrices básicas:

- ❖ Evitar o minimizar el desplazamiento y relocalización de personas y/o actividades económicas.
- ❖ Asegurar la participación de las comunidades afectadas en la toma de decisión con respecto a reasentamientos y compensaciones.
- ❖ Establecer los criterios para la reubicación en esta etapa de diseño del proyecto, de manera de evitar la especulación y la invasión de poblaciones en búsqueda de aprovechar las compensaciones.
- ❖ Evitar las compensaciones monetarias, siempre que sea posible, dando preferencia a una variedad de alternativas.
- ❖ Considerar los sistemas de propiedad informales existentes en comunidades vulnerables de áreas urbanas, periurbanas y rurales, buscando formas de compensación equitativas y justas.
- ❖ Promover oportunidades para las personas que deban ser relocalizadas.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ Los PR deben convertirse en una oportunidad para contribuir al ordenamiento urbano y podrán ser parte de las actuaciones urbanísticas previstas por los gobiernos locales.

El alcance del Plan debe cubrir todas las personas cuya residencia, empleo, actividades productivas, u otras actividades fundamentales para su subsistencia, se encuentren físicamente desplazadas por el proyecto.

7.1.35 Programa de Recomposición Ambiental – PARA.

Recuperar significa "volver a tomar o adquirir lo que antes se tenía y se había perdido". Obviamente no se puede volver el paisaje a su estado primitivo porque, cuando menos, se ha perdido cierta masa de material, en ocasiones la fisonomía del paisaje queda totalmente cambiada por la desaparición de pequeños cerros o colinas y por la formación de enormes cárcavas.

Rehabilitar es "habilitar de nuevo o restituir una persona o cosa a su antiguo estado". Tampoco es posible volver al estado primigenio por las razones ya apuntadas.

Restaurar se aplica a "reparar, renovar o volver a poner una cosa en aquel estado o estimación que antes tenía" o a "reparar algo de un deterioro que ha sufrido". La última acepción coincide plenamente con el propósito que se tiene y las acciones que pueden desarrollarse, se puede recuperar la estimación o calidad del terreno, aunque no tenga el aspecto primitivo.

Después del abandono de una instalación, el terreno queda con ciertas irregularidades en mayor o menor grado, que constituyen un fuerte peligro para las personas y animales salvajes, por ello el primer paso a realizar sería la eliminación de riesgos. Para evitar riesgos a las personas mientras se procede a la adecuación del terreno es necesario efectuar una señalización conveniente.

7.1.35.1 Antecedentes.

Las acciones descritas corresponden al presente PLAN DE ABANDONO Y RECUPERACION AMBIENTAL que la empresa LA EMPRESA, propone de acuerdo con los lineamientos ambientales tales como las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales a tener en cuenta para este tipo de obras, específicamente a las instalaciones y servicios tales como Campamentos, Plantas Industriales, Canteras y Áreas de Préstamo, así como los aspectos referentes a la Franja de Dominio. Las actividades mencionadas se encuentran en correspondencia con la Ley 294/93 y los decretos vigentes que lo reglamentan.

7.1.36 Plan de Abandono y Recuperación Ambiental.

Rehabilitar en la medida que fuera posible el sitio y el entorno lo más parecido a sus condiciones iniciales.

Considerando que, en los documentos del contrato, se establece de forma general que se deberá restaurar las áreas degradadas, especialmente las explotadas como préstamos de suelos seleccionados, sin indicar metodología ni costos directos, se estructura el presente

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

programa, a fin de garantizar la recuperación ambiental de las áreas de extracción de suelos seleccionados para las obras y otras afectadas por la construcción de las obras.

7.1.36.1 Campamentos.

- ❖ La remoción y afectación de la cobertura vegetal;
- ❖ Cambios temporales en el uso del suelo y en sus propiedades fisicoquímicas;
- ❖ Contaminación por la incorrecta disposición de lubricantes e hidrocarburos a cuerpos hídricos; Aporte de aguas residuales domésticas;
- ❖ Aumento de riesgo de accidentes por excavaciones no conformadas o desechos dispuestos incorrectamente que puedan resultar peligrosos para personas o animales;
- ❖ Cambios negativos en la percepción del paisaje (modificación de la morfología del terreno natural entre otros);
- ❖ Ahuyentamiento de la fauna;
- ❖ Disminución de la demanda de mano de obra y servicios públicos;

7.1.36.2 Canteras y Áreas de préstamos.

- ❖ Desaparición de cobertura vegetal;
- ❖ Afectación de zonas de recarga hídrica;
- ❖ Alteración de los patrones de drenaje;
- ❖ Incremento de procesos erosivos;
- ❖ Inestabilidad de taludes y laderas naturales;
- ❖ Generación de procesos erosivos;
- ❖ Cambios en el uso del suelo;
- ❖ Emisión de partículas a la atmósfera;
- ❖ Generación de ruido;
- ❖ Ahuyentamiento de fauna;
- ❖ Afectación de predios cercanos;
- ❖ Alteración del paisaje, entre otros aspectos.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

7.1.36.3 Plantas Industriales.

- ❖ Afectaciones al componente aire, especialmente ruido y emisiones de partículas finas provenientes del proceso de triturado y en los sitios de transferencia del material hacia los medios de transporte y almacenamiento.
- ❖ Afectación al agua y suelo. Por la incorrecta disposición del lavado del material pétreo en su proceso de triturado; el de las plantas de concreto y a consecuencia del vertimiento originado en las plantas de asfalto o concreto hidráulico por el lavado de los filtros que controlan las emisiones de partículas al aire.

7.1.36.4 Relieve y composición paisajística.

La suspensión de la actividad evitara todos los impactos negativos que pudieran sucederse en la fase operativa y permitirá realizar la recuperación de la superficie de terreno:

- ❖ La restauración de la producción biológica del suelo;
- ❖ La protección de los recursos hidráulicos; y,
- ❖ La integración paisajística.

Suelo.

Al no aumentar la superficie degradada los riesgos de erosión y otros también serán menores:

- ❖ La reducción y control de la erosión.
- ❖ La estabilización de los terrenos sin consolidar.

7.1.36.5 Requisitos mínimos para el abandono.

En la etapa de abandono del sitio se dejan abandonados restos de materiales deterioradas o escombros, es por eso que debe procederse a la limpieza y restauración del paisaje natural mediante procedimientos de restauración y rehabilitación del terreno.

Muchos de los impactos provocados por la operación de las actividades se deben a que dirigentes y trabajadores no poseen una adecuada educación ambiental. También influye el hecho de que la técnica operativa y los equipos disponibles no cumplen con los requisitos necesarios para una eficaz protección del medio ambiente.

El propósito del abandono y la posterior recuperación es permitir el uso beneficioso del sitio/área mediante la eliminación o aislamiento de impactos ambientales o a la salud. Los requisitos mínimos recomendados para el abandono de sitios o áreas de producción o proceso son, entre otros:

- ❖ Retirar y/o asegurar todas las estructuras sobre y bajo tierra;

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ Retirar, corregir o garantizar el aislamiento y/o tratamiento de materiales contaminados, tanto en el lugar como fuera del mismo, según los criterios específicos mínimos de limpieza del lugar;
- ❖ Realizar controles de acceso para estructuras que queden el sitio/área, con el objeto de garantizar su aislamiento de humanos y/o animales;
- ❖ Monitorear periódicamente las áreas de represamiento (si existiere), control o tratamiento de contaminantes que permanezcan en el lugar.

7.1.36.6 Metodología.

Una vez que la empresa constructora concluya las actividades, de acuerdo a los plazos establecidos en el contrato de la Obra Vial, el predio será utilizado por el propietario para que éste lo destine y lo use convenientemente.

La empresa realizara el abandono con el cierre de las operaciones, retiro de equipos, edificios y estructuras de producción y/o procesos, así como la limpieza de los sitios en los que estas actividades se desarrollaron.

La restauración, a implementar luego del abandono, se refiere a los trabajos que serán necesarios para establecer y lograr la recuperación real y total del equilibrio ecológico de toda el área de influencia del proyecto teniendo en cuenta, entre otras cosas:

- ❖ Los requerimientos de las autoridades y habitantes del área del proyecto;
- ❖ Tipos de actividades futuras que han sido previstas desarrollar en el área del proyecto;
- ❖ Condiciones geográficas actuales del área del proyecto;
- ❖ Condiciones originales de los ecosistemas en el área del proyecto;
- ❖ El tiempo y costo necesario para completar las medidas de restauración en el área del proyecto;
- ❖ La factibilidad de implementación de las opciones de restauración.

El abandono total de una zona, sitio o área comprende todas las actividades necesarias para cerrar el lugar, retirar todas las instalaciones y estructuras, corregir cualquier condición ambiental adversa e implementar la recuperación que sea necesaria para volver al lugar su condición original o apropiada para el uso proyectado.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Actividades	
7.32.1.1 Plantas industriales.	Una vez culminada las operaciones y actividades en las Plantas, se procederá a desactivar los equipos y maquinarias, las cuales serán acomodadas momentáneamente en un sector del predio hasta su posterior traslado a fin de evitar la diseminación por el predio de materiales en desuso que de alguna manera incidirían en un proceso de degradación ambiental. Las estructuras se dismantelarán y se usarán como materia para suelos y para uso de los habitantes locales. Después del abandono se procederá a la restauración del lugar a su estado original en la medida de lo posible. Los materiales reciclables serán rehusados o donados a las poblaciones cercanas, de acuerdo a la solicitud y de conformidad con la política social y ambiental. Las estructuras de los servicios (letrinas, duchas) se desarmarán y sus fosas deberán sellarse mediante la aplicación de cal y posteriormente capas de tierra. Igualmente se procederá con las fosas de percolación y/o fosas sépticas. Antes del abandono final del campamento se revisarán las instalaciones para verificar que no existan cables eléctricos, tuberías de agua y desagües.
Campamentos.	Los campamentos serán dismantelados una vez cesadas las obras, dejando el área en perfectas condiciones e integrada al medio ambiente circundante. Se recubrió el sector con suelo vegetal y especies herbáceas mediante siembra y entapado, además de la reforestación. El área utilizada deberá quedar libre de todo desperdicio y conformado de acuerdo al relieve natural del sitio. El área de campamento, de mantenimiento y estacionamiento de equipos, talleres y otras, deberán quedar limpias y libres de cualquier elemento que signifique riesgos de contaminación al medio ambiente. Al realizar el abandono del campamento, todos los recipientes, desperdicios, construcciones de servicios sanitarios y cualquier otro material extraño, será removido, reciclado o depositado en lugares autorizados. Todas las fosas usadas para los servicios sanitarios, basuras o sumideros, serán tratadas con cloruro de calcio u otro desinfectante y cubiertas con tierra. El área completa del

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

	campamento deberá quedar limpia y en condiciones semejantes al entorno. Los campamentos temporales, al estar constituidos por elementos portátiles, serán transportados completos a los diferentes frentes de trabajo durante la etapa de construcción. El abandono de los lugares ocupados por estos campamentos temporales consistirá básicamente en la reconfiguración del terreno y la clausura de las fosas sépticas y de desechos biodegradables.
Áreas de préstamo y canteras	Al abandonar los sitios de préstamo y canteras, la empresa realizara básicamente las siguientes actividades: Las áreas de préstamo o canteras podrán ser utilizadas como reservorio de agua (tajamar) de común acuerdo y por escrito con el propietario. Se instalará un cerco perimetral mediante la utilización de árboles de variedades existentes en el entorno al reservorio. Se suavizarán los taludes y se preverán accesos para su utilización como abrevadero de ganado. Reforestación con especies nativas de la zona tanto para la mejora paisajística como para evitar posibles procesos erosivos. Instalar carteles educativos y preventivos en áreas varias, como medida de prevención y seguridad contra accidentes
Franja de dominio	El resultante del despeje debe apilarse convenientemente en montones cuya altura no debe superar los 150 cm. en una superficie allanada de manera a impedir la disolución de sales por la escorrentía y posteriormente utilizar como revestimiento del suelo vegetal de los taludes o como base para revestimiento con pasto, en el camino y áreas próximas, compactando y explanando convenientemente según el requerimiento. No realizar la quema de material vegetal in situ o ex situ, así como de desechos, como forma de limpieza o despeje y también del material resultante de ésta. Finalmente, estas actividades permitieron una rápida regeneración vegetal con la introducción de especies vegetales acordes con la zona que consigan la restauración de la fauna y del paisaje.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

	Reubicar los escombros en lugares indicados, de manera a minimizar la afectación de la fisonomía del lugar y reducir el impacto visual. Reconformar con taludes técnicamente acabados para reducir la erosión.
--	--

7.1.36.7 Costo del programa.

Será incluido en los gastos operativos de la empresa, de acuerdo a los compromisos a ser asumidos para la recuperación ambiental.

7.1.36.8 Conclusiones y recomendaciones.

- ❖ El predio y lo que quede instalado podrá ser utilizado por el propietario en caso de que este lo solicite y se deje asentado en una nota de Acuerdo de Conformidad para que éste lo destine y lo use convenientemente.
- ❖ Los montículos de material de rechazo, podrán ser utilizados en el mantenimiento y mejoramiento de los caminos vecinales existentes en la zona.
- ❖ La población del lugar y alrededores serán beneficiados con la obra culminada.
- ❖ El proyecto contribuirá al fortalecimiento de la infraestructura vial de la zona, por las obras ejecutadas.

7.33 Plan de Mitigación de Impactos Indirectos.

7.1.37 Programa de Educación Vial.

7.1.37.1 Justificación.

La implantación del proyecto representará, además de una alternativa de circulación de alta incidencia social, un símbolo de progreso, pero también un problema social de primer orden.

Por ello, es necesario crear hábitos y actitudes seguras y responsables de los ciudadanos hacia el uso de las vías públicas y los vehículos.

Teniendo en cuenta el cambio que representará la operación de la carretera, se plantea un Programa para adquirir pautas en cuanto a seguridad vial, dirigido a la población aledaña, estudiantes y docentes de instituciones educativas, quienes podrán servir de agentes multiplicadores.

7.1.37.2 El objetivo.

- ❖ Involucrar a la ciudadanía en aspectos de seguridad vial como herramienta de prevención de accidentes

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ Desarrollar hábitos favorables en relación a la obra vial.

7.1.37.3 Descripción Técnica

Como metas del programa se consideran:

- ❖ Diseño y ejecución del Sub Programa de Educación Vial Escolar
- ❖ Diseño y ejecución del Sub Programa de Educación Vial para Conductores
- ❖ Diseño y publicación de 5.000 ejemplares de un Manual de Educación Vial.

Para la estructuración e implementación del programa se deberán efectuar las siguientes actividades:

- ❖ Establecer nexos y coordinar acciones con instituciones educativas y organizaciones civiles;
- ❖ Desarrollar campañas informativas/educativas, orientadas al uso correcto de la obra vial, tanto en las etapas de construcción como de operación, principalmente relacionadas al conocimiento de las reglas de tránsito, incluyendo las señales horizontales y verticales de carácter informativo, preventivo e indicativo;
- ❖ Concienciar a la población sobre la importancia de las medidas de seguridad vial, como medio de evitar y/o reducir la ocurrencia de accidentes de tránsito.

El programa deberá ser estructurado con el fin de lograr la sensibilización y reeducación de conductores profesionales (de camiones de pasajeros; carga taxis, transporte escolar, etc.), y transeúntes, realizando actividades educativas específicas con los conductores de servicio público, de las localidades beneficiadas, con el fin que se interioricen sobre los riesgos que conlleva su trabajo y adquieran conocimientos para una conducción pacífica y segura.

El periodo de implementación deberá corresponder al inicio de la construcción y al inicio de la etapa de operación de la Carretera

7.34 Responsabilidades Institucionales

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones es el responsable de impulsar la implementación del Programa, en coordinación con la Municipalidad local y el Ministerio de Educación y Cultura.

7.35 Programa de Monitoreo del Plan de Gestión Ambiental.

7.1.38 Justificación.

La necesidad de que el Plan de Gestión sea cumplido conforme a los Programas y Subprogramas propuestos, garantizará que durante la construcción y operación del Proyecto no se produzcan conflictos sociales y ambientales, además de garantizar la

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

sostenibilidad de los logros ambientales y sociales. Facilitará en cierto modo la labor de la Municipalidad y de otros organismos de control.

Los objetivos son:

- ❖ Supervisar la implementación del PGA, asegurando el cumplimiento de los Programas y Subprogramas;
- ❖ Involucrar a los actores locales en el proceso de seguimiento del PGA.

7.1.39 Descripción Técnica.

El seguimiento deberá ser realizado por un profesional especialista en monitoreo de gestión ambiental. El seguimiento del cumplimiento del PGA se deberá efectuar sobre la base de los indicadores incluidos en el Cuadro siguiente, en donde se detalla para cada Programa Específico, las herramientas de medición u observación. Las actividades principales corresponden a:

- ❖ Controlar la ejecución adecuada y oportuna de todos los Programas y Subprogramas incluidos dentro del PGA.
- ❖ Actuar de interlocutor técnico entre la Empresa La empresa, Consultores y el MOPC.
- ❖ Revisar los informes ambientales presentados por La empresa y Consultores al MOPC.
- ❖ Elaborar Informes Síntesis para cada Programa implementado, incorporando los informes presentados por La empresa y/o Consultores de cada Programa.
- ❖ Realizar reuniones con los consultores de cada Programa a los efectos de obtener toda la información necesaria sobre el Cumplimiento del PGA.
- ❖ Elaborará informes parciales y un informe final.

El mismo podrá ser cubierto por supervisores ambientales del Sector Medioambiente del MOPC.

7.36 Programa de Monitoreo.

El programa debe permitir una continua adaptación al proyecto y sobre todo, al desarrollo de las obras de construcción, para ejecutar la máxima eficacia y flexibilidad frente al resto de los elementos implicados en el proyecto.

El responsable será un consultor registrado en la MADES conjuntamente con la Sociedad del cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental. Los costos estipulados para los trabajos son aproximados y podrán variar.

En cuanto a el cronograma los costos del cumplimiento del Plan de Monitoreo serán computados más adelante con el desarrollo y conclusión del Proyecto definitivo.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

7.37 Plan de Compensación.

En el marco de la Resolución N° 1502/14 "Por la cual se establece el mecanismo de Adquisición del Certificado de Servicios Ambientales para la compensación de proyectos de obras o actividades consideradas de alto impacto ambiental en el marco de la ley Nro. 3001/06 de Valoración y Retribución de Servicios Ambientales y considerando que la actividad se enmarca dentro de las consideradas como de Alto Impacto Ambiental, mediante la presente Declaración Jurada, corresponde la Adquisición de Servicios Ambientales como medida compensatoria del Presente Proyecto y se iniciara las cuestiones para dar cumplimiento a los instrumentos jurídicos mencionados.

Se prevé un plazo no mayor a seis meses a partir de la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental de acuerdo al siguiente cronograma:

Ilustración 7-5 Cronograma Declaración de Impacto Ambiental.

ACTIVIDAD	MESES					
	1	2	3	4	5	6
Inicio de Adquisición	X					
Identificación de ofertas de Servicios Ambientales de la Ecorregión		X	X	X		
Gestiones para la adquisición de Servicios Ambientales					X	
Inscripción de Contrato de compra de certificados					X	X
Presentación de Documentos a la Dirección de Servicios Ambientales						X

La inversión total de la obra asciende a U\$S 134 Millones (dólares Ciento treinta cuatro millones) entonces, el valor mínimo del Servicio Ambiental a ser adquirido es el 1% o sea, **U\$S 1.340.000.- (dólares Un millón trescientos cuarenta mil).**

7.38 Conclusión.

El proyecto vial a través de la construcción de la construcción de los carriles de ascenso al largo del tramo propuesto de la Ruta 3, corresponde a una obra vial a realizar a lo largo de una vía ya existente, por lo que los impactos ambientales, sociales y económicos serían menores que los de un proyecto a realizar en un sitio o traza nueva, esto constituye un punto a favor del proyecto.

Otro de los puntos a favor constituye que, el proyecto concluido lograra agilizar el tráfico vehículos de carga mediana y grande, beneficiando así a los usuarios de vehículos pequeños, de igual forma optimizando tanto el consumo, tiempo y disminución de emisiones y a su vez con la actualización de la ruta a los estándares actuales y se minimizará los accidentes que pudieran ocurrir en puntos estrechos como ser uno de los ejemplos los puentes.

Además, con la implementación de las tareas de mitigación, minimización y compensación, donde se busca abarcar las más amplias variables sociales, económicas y ambientales, el proyecto debido a que los trabajos de construcción son en porcentaje bajos y de alto impacto

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

positivo no generará alto impacto ambiental ya que se trata de una vía ya existente con un amplio margen de desarrollo permitiendo la realización de las labores y actividades de manera armoniosa con la sociedad afectada, minimizando los negativos y potenciando los positivos; en cuanto a lo económico, se estima generar gran cantidad de mano de obra local.

7.1.40 Siglas y Abreviaturas.

CTCA	: Catastro Técnico de Consultores Ambientales
DIA	: Declaración de Impacto Ambiental.
DGSA	: Dirección de Gestión Socio Ambiental.
IAS	: Estudio de Impacto Ambiental y Social.
ETAG's	: Especificaciones Técnicas Ambientales Generales.
ETAP's	: Especificaciones Técnicas Particulares.
EvIA	: Evaluación de Impacto Ambiental.
PGAS	: Plan de Gestión Ambiental y Social.
RIMA	: Relatorio de Impacto Ambiental.
MADES	: Secretaría del Ambiente.
TOR	: Términos oficiales de Referencia

7.1.41 Definiciones.

EIA: Estudio de Impacto Ambiental, estudio científico que permite identificar, prever y estimar los potenciales impactos ambientales y sociales a ser generados en toda obra, actividad proyectada o en ejecución, que podrían afectar los diferentes componentes ambientales como ser: el físico, el biótico y el social

DIA: Declaración de Impacto Ambiental (Licencia Ambiental), es el pronunciamiento afirmativo o negativo por parte de la Autoridad Competente -secretaría del Ambiente - MADES en base a un EIA pre sentado, para la implementación de una obra o proyecto, en conformidad con la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

PGAS: Plan de Gestión Ambiental y Social, deriva del Estudio de Impacto Ambiental y Social y contempla medidas de prevención y mitigación de impactos y un Plan de Monitoreo del cumplimiento de dichas medidas para las diferentes etapas (construcción, operación y mantenimiento) del Proyecto.

ETAGs: Especificaciones Técnicas Ambientales Generales, representan Normas Generales de Manejo Ambiental correspondientes a las diferentes Etapas del Ciclo Vial, (Factibilidad, Diseño, Construcción 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 inherentes a obras viales bajo jurisdicción del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).

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.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

DGSA: Dirección de Gestión Socio Ambiental, Dirección encargada de la gestión de los aspectos socio ambientales de los Proyectos encarados por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

CSA: Certificado de Servicios Ambientales.

PASPLDF: Plan de Acción Social para la liberación de la Franja de Dominio.

7.1.42 Bibliografía.

- Atlas Ambiental de la Región Oriental. 2000. Volumen II.
- BID. Características ambientales y económicas del Paraguay. PDF.
- CAÑIZA, HUGO ENRIQUE. Año 2010. La Evaluación de Impacto Ambiental en Paraguay – Lineamientos Normativos. Editora Litocolor. Asunción, Paraguay.
- ETAGS. Especificaciones técnicas Ambientales.
- DGEEC. 2012. Estadística de la población del Paraguay.
- DGEEC. 2012. Base de datos del Paraguay.
- DINAC. 2004. Boletín hidrológico.
- DGEEC. 2012. Atlas de las Comunidades Indígenas en el Paraguay -Pueblos indígenas en el Paraguay.
- M.O.P.C. 2004. Especificaciones Técnicas Ambientales Generales.
- FERREIRA, Hernán (2000). Atlas Paraguay (Cartografía Didáctica), Ed. Fausto Cultural, Asunción, págs. 55- 57.
- Guía de protección Ambiental. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Tomo I, II y III.
- Google Earth. 2014.
- Edición 2007. Geografía Ilustrada del Paraguay, Distribuidora Aramí S.R.L.
- Primera Edición 1999, Geografía del Paraguay, Editorial Hispana Paraguay SRL
- López Gorostiaga, O. 1995. Estudio de reconocimiento de suelos. Pdf
- Libro "Campo 9, un polo de Desarrollo" del Prof. Eliodoro Mora.
- Libro Mora Martínez, Eliodoro. "Campo 9, un polo de desarrollo en la Marcha hacia el Este"
- Orué, D. 1996. Síntesis de la geología del Paraguay con énfasis para el magmatismo alcalino asociado.
- MADES. 2013. Ecorregiones del Paraguay.
- MADES. 2002. Sistemas del acuífero guaraní.
- WWF. 2013. El Bosque Atlántico del Alto Paraná.

8 Análisis Legal a nivel de Prefactibilidad.

8.1 Breve descripción del Proyecto y alcance del análisis legal.

Tal como se describe en este proyecto, el objetivo consiste en desarrollar un proyecto de infraestructura de Iniciativa Privada (IP) bajo el marco de la **Ley Nº 7452/2025** que regula el régimen de Participación Público-Privada (APP) y el reglamento contenido en el Decreto **Nº 5441/2026**, enfocado en optimizar la transitabilidad y la seguridad de la circulación de un tramo específico de la Ruta Nacional PY-03 "Gral. Elizardo Aquino". El tramo objeto de intervención abarca desde San Estanislao (km 171+000) hasta Saltos del Guairá (km 422+000, en el límite con Brasil), extensión que cubre aproximadamente 251 kilómetros. Este corredor conecta los departamentos de Cordillera, San Pedro y Canindeyú, enlazando diversos núcleos urbanos y comunidades importantes como Santaní, Curuguaty, Katueté, La Paloma y Saltos del Guairá, y representa un eje clave para el traslado de productos agropecuarios entre el interior y la capital del país, así como el intercambio de bienes y servicios.

La IP propone abarcar integralmente las fases de financiamiento, diseño, construcción/rehabilitación, mantenimiento y operación de la infraestructura actual.

En este apartado se verifica el encuadre normativo del proyecto bajo la **Ley Nº 7452/2025** y su compatibilidad con el régimen de Iniciativa Privada, de manera a acreditar el cumplimiento de los recaudos mínimos (objeto, rubro, plazo, umbrales y condiciones de admisibilidad); describir el marco institucional y el rol de las entidades intervinientes en el desarrollo del proyecto; referenciar la tramitación administrativa esperada para transitar desde la fase de prefactibilidad hasta la licitación del proyecto; y realizar una identificación temprana de riesgos legales, proponiendo medidas preliminares de mitigación. Resulta claro que, en esta etapa del proyecto, no se pretende agotar la revisión jurídica integral propia de la factibilidad, sino aportar una base para la evaluación inicial del proyecto.

8.2 Marco normativo.

En cuanto al marco legal, partimos en identificar el bloque normativo aplicable al proyecto e identificar los criterios que permitan evaluar si la presente Iniciativa Privada puede ser admitida y tramitada bajo el régimen APP, sin efectuar aún un análisis con profundidad propia de la factibilidad.

En este sentido corresponde referirnos a la normativa base en la cual se sustenta el rol del Estado en la promoción de la infraestructura como motor del desarrollo.

8.2.1 Constitución Nacional.

La Constitución Nacional, en sus artículos 176 y 177, establece con claridad el rol protagónico del Estado en la promoción del desarrollo económico, social y cultural del país. El Estado, además de velar por la utilización racional de los recursos disponibles, también debe impulsar un crecimiento ordenado y sostenido de la economía, fomentando la creación de nuevas fuentes de trabajo y riqueza. Esta función se traduce en la obligación de diseñar

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

e implementar programas que coordinen y orienten la actividad económica nacional, asegurando el bienestar general de la población y el fortalecimiento del patrimonio nacional.

Con este marco constitucional, apostar por el desarrollo de la infraestructura del país se vuelve una necesidad prioritaria. La infraestructura adecuada facilita la integración territorial y el acceso a servicios básicos, al tiempo que dinamiza la economía al mejorar la competitividad y atraer inversiones. El Estado, como rector y promotor de políticas públicas, debe liderar y coordinar estos esfuerzos, asegurando que los planes nacionales de desarrollo sean cumplidos por el sector público y sirvan de guía para la iniciativa privada, consolidando de esta manera una base sólida para el desarrollo.

En un proyecto vial como el que nos ocupa, estos postulados adquieren especial relevancia por involucrar infraestructura de uso público y de interés general, afectación territorial y medidas de seguridad vial.

De este modo, el Proyecto que nos ocupa se enmarca en los principios constitucionales que rigen la actuación administrativa, en particular, en los principios que postulan el interés general, la igualdad, libre concurrencia y competencia en el mercado, transparencia, responsabilidad y control sobre los bienes públicos y patrimonio del Estado.

Estos principios consagrados en la Constitución Nacional guían la acción estatal para fomentar la participación del sector privado en proyectos que impulsan el desarrollo del país, y a su vez constituye claramente una orientación que se refleja en el marco de la Ley de APP, referida seguidamente.

8.2.2 Ley N° 7452/2025 - Régimen de Promoción de la Inversión en Infraestructura Pública.

La norma central de referencia para las APP en el Paraguay se encuentra contenida en la Ley N° 7452/25 “De Modernización del Régimen de Promoción de la Inversión en Infraestructura Pública y Ampliación y Mejoramiento de los Bienes y Servicios a cargo del Estado”, (en adelante mencionada indistintamente como “Ley APP”) que actualiza y reemplaza a la Ley N° 5102/13, manteniendo su estructura esencial, pero introduciendo innovaciones relevantes.

La Ley N° 7452/25 fue reglamentada por el Decreto N° 5441/2026 la cual introdujo importantes definiciones y conceptos clarificando aspectos procedimentales de relevancia para el tratamiento de propuestas de infraestructura en el marco del régimen de iniciativa privada, entre otros aspectos.

La Ley define a los Contratos de Participación Público-Privada (Contrato PPP) en los siguientes términos:

“Son los contratos regulados en el Título II de la presente Ley en virtud de los cuales las Administraciones Contratantes participan con personas jurídicas de derecho privado en un proyecto de inversión relacionado con el objeto de esta Ley, a través de una relación jurídica

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

contractual de largo plazo, con una distribución de compromisos, riesgos y beneficios entre las partes, y cuando la remuneración del socio privado se base principalmente en el desempeño de sus obligaciones." (Artículo 2º, inciso b).

En cuanto al alcance, de acuerdo con la Ley, los Contratos PPP pueden comprender proyectos viales, ferroviarios, portuarios, aeroportuarios, hidrovía, dragado y mantenimiento de la navegabilidad de ríos, infraestructura social, electricidad, mejoramiento, equipamiento y desarrollo urbano, abastecimiento de agua potable y saneamiento, entre otros, así como la producción de bienes y la prestación de servicios que sean propios del objeto de organismos, entidades, empresas y sociedades en las que el Estado sea parte. (Art. 51).

En todos los casos, para la ejecución del contrato es necesario crear una sociedad de objeto específico (SOE) para el proyecto. Esta sociedad será el titular del contrato conformado por las mismas firmas adjudicatarias.

Otra de las características inherentes al Contrato PPP es el mecanismo de pago o compensación al ente privado en virtud de la ejecución del objeto del contrato y los riesgos asumidos. La remuneración puede ser, bien mediante cobro directo de tasas a los usuarios del servicio, por la Administración, o por una conjunción de ambos, con la característica común y determinante de que el pago está sujeto al desempeño.

8.3 Requisitos mínimos de procedencia para una Iniciativa Privada.

En cuanto a la procedencia y viabilidad jurídica, el artículo 3 de la Ley APP nos orienta acerca de las condiciones mínimas que debe cumplir una propuesta de iniciativa privada para iniciar su estudio por parte de la Administración. En virtud de lo mencionado, pasamos a analizar la viabilidad en esta etapa de prefactibilidad a la luz de la legislación mencionada.

8.3.1 Rubro/Alcance.

Según la normativa (art. 3), todo contrato de APP abarcará como mínimo el financiamiento total o parcial del costo total de la inversión inicial, la operación y el mantenimiento de la infraestructura y de sus servicios asociados, pudiendo darse algunas de las siguientes alternativas:

- ❖ Diseño y construcción de la infraestructura y el equipamiento, si es necesario.
- ❖ Construcción o reparación y mejoramiento de una infraestructura y equipamiento si es necesario.

El proyecto sometido a análisis se encuadra dentro de la categoría de proyectos viales, en virtud de que tiene por objeto el diseño, financiación, construcción, rehabilitación y mejoramiento de las condiciones de transitabilidad de la Ruta Nacional PY03. Asimismo, el proyecto contempla que una vez concluida la fase de construcción iniciará la fase de operación y mantenimiento de la totalidad del tramo durante toda la vida del proyecto.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Por tanto, se verifica que su objeto se encuentra comprendido dentro del ámbito de aplicación de la Ley APP, a ser un proyecto que contempla la Construcción, rehabilitación y mantenimiento (Art. 51, num. 3), con el compromiso asumido de financiar la totalidad del costo de inversión inicial, así como las fases de operación y mantenimiento, resultando plenamente procedente la utilización de esta herramienta contractual para la ejecución del proyecto en cuestión.

8.3.2 Umbral mínimo.

Respecto de la cuantía de los contratos, la Ley APP establece que sólo se podrán llevar adelante bajo esta modalidad los proyectos cuyos costos de inversión inicial estimados durante la etapa de prefactibilidad superen, en valor presente, el equivalente a 12.500 (doce mil quinientos) salarios mínimos mensuales para actividades diversas no especificadas en la capital, cifra que puede disminuir excepcionalmente previo análisis y autorización institucional (Art. 3º).

Tal como se describe en la sección dedicada al análisis Económico Financiero preliminar, el proyecto comprende escenarios de ejecución cuyo modelo económico demuestra la estimación detallada y técnicamente fundamentada de la inversión total del proyecto el cual supera el umbral expresado en salarios mínimos.

8.3.3 Plazo.

Los contratos celebrados en el marco de la Ley APP tienen la característica de ser acuerdos de largo plazo, que no pueden ser superiores a cuarenta (40) años, incluyendo sus prórrogas (Art. 2º, inciso. g). Esta IP plantea que la vida total del proyecto se extienda por un lapso de treinta (30) años, plazo en el que se espera completar el retorno de la inversión y la retribución esperada, por lo cual, consideramos que este plazo cumple con plazo máximo previsto en la Ley.

8.3.4 Compromisos fiscales.

En cuanto a la asunción de compromiso fiscales, el artículo 12 de la Ley APP establece límites respecto de los pagos firmes y contingentes netos acumulables que podrá asumir el estado como contraprestación al Participante Privado en el marco de contratos APP. En ese sentido, en los escenarios de referencia que acompañan este estudio se puede apreciar que se respetan los límites previstos en la normativa, sin comprometer al Estado por encima de los valores límite.

Los aportes estatales previstos en el modelo económico financiero se limitan al porcentaje máximo permitido en la Ley PPP, lo cual se ha previsto para mitigar el riesgo de demanda que será asumido por el prestador privado.

8.3.5 Inexistencia de proyectos similares.

El artículo 47 de la Ley PPP establece que para que el proyecto sea admitido, deben cumplirse criterios básicos de admisibilidad:

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ Que no exista otra iniciativa similar presentada previamente por un tercero.
- ❖ Que la Administración (el MOPC en proyectos viales) no esté realizando estudios previos sobre un proyecto equivalente.
- ❖ Que el proyecto no haya sido identificado y planificado por el propio Estado como iniciativa pública.

Actualmente, no consta en los registros de acceso público la existencia de proyectos viales de APP, concesión u otra modalidad que abarque el tramo de la Ruta PY03 con el alcance que se propone en este Proyecto, por lo que se considera que no existe solapamiento con un proyecto similar impulsado por el Estado ni presentado previamente por un proponente, y, por tanto, impedimento que permita estudiar su admisibilidad.

8.4 Normas complementarias y conexas a proyectos APP.

Todo proyecto PPP debe observar, además de la Ley de rito y los principios rectores, un conjunto de normas complementarias y conexas que resultan esenciales para su desarrollo integral y sostenible.

En ese sentido, la **Ley N° 294/93 “De evaluación de impacto ambiental”** exige la realización de estudios ambientales previos, determinando que cada proyecto de APP debe identificar, mitigar y compensar los posibles impactos sobre el entorno natural. Se trata de la declaración de impacto ambiental que debe obtenerse de forma previa al inicio de la fase de construcción para cada una de las etapas o tramos que conforma el trazado total de la obra.

Según la Ley, la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) constituye requisito ineludible en las siguientes tramitaciones relacionadas con el proyecto:

- ❖ Para obtención de créditos o garantías;
- ❖ Para obtención de autorizaciones de otros organismos públicos;
- ❖ Para obtención de subsidios y de exenciones tributarias

El DIA es el documento por el cual el MADES otorga al solicitante la licencia para iniciar o proseguir la obra o actividad vinculada al proyecto evaluado, bajo la obligación del cumplimiento de un Plan de Gestión Ambiental (PGA), sin perjuicio de exigírsele una nueva evaluación en caso de modificaciones significativas del proyecto, de ocurrencia de efectos no previstos, de ampliaciones posteriores o de potenciación de los efectos negativos por cualquier causa subsiguiente.

De igual forma, será de aplicación las disposiciones de la **Ley N° 3001/06 “De valoración y retribución de los servicios ambientales”** y sus respectivos decretos reglamentarios Nro. 10247/07 y Nro. 11202/13. Esta ley declara como objetivo propiciar la conservación, protección, recuperación y desarrollo sustentable de la biodiversidad y recursos naturales mediante una retribución justa de los servicios ambientales. Incorpora la obligación de

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

invertir en servicios ambientales para ciertos supuestos, destacando proyectos/obras/actividades de alto impacto ambiental. El Certificado de Servicios Ambientales (CSA), funciona como título negociable (un instrumento que se compra para “compensar” y que se obtiene por conservar áreas certificables).

Para obras/actividades consideradas de alto impacto, la obligación de adquirir certificados de servicios ambientales se traduce en un costo adicional del proyecto que debe integrarse al modelo financiero desde la fase de prefactibilidad.

Por su parte, la **Ley N° 5098/13 de Responsabilidad Fiscal** impone límites y controles sobre el endeudamiento y las obligaciones fiscales que debe observar el Estado en la valoración de los proyectos de APP y el esfuerzo fiscal que representa, asegurando la sostenibilidad de las finanzas públicas.

La **Ley Nro. 3966/2010 “Orgánica Municipal”**, establece, por su parte, la coordinación obligatoria con los gobiernos locales, garantizando que los proyectos respeten las competencias municipales y se integren adecuadamente en la planificación urbana y en el desarrollo territorial.

Finalmente, la **Ley N° 5389/15 de “Expropiaciones de Áreas destinadas a la Franja de Dominio Público de Obras de Infraestructura”** regula los procedimientos para la adquisición y disposición de terrenos afectados por obras públicas, facilitando la liberación y disponibilidad de espacios para la ejecución de los proyectos.

El cumplimiento de estas leyes permite que el proyecto de APP sea jurídicamente sólido, ambientalmente responsable, financieramente sustentable y adaptado a realidades locales, con el objetivo de asegurar su viabilidad y aceptación social.

8.5 Marco institucional y el rol de las entidades intervinientes en el desarrollo del proyecto.

La Ley APP atribuye competencias a algunas Instituciones Públicas que intervienen en los diferentes niveles de estudio de la estructuración de un proyecto, como ser:

8.5.1 Las Administraciones Contratantes, bajo cuya competencia debe desarrollarse la obra pública o prestarse el servicio.

El artículo 7 de la Ley APP dispone que las Administraciones Contratantes son las encargadas de desarrollar los proyectos a través de contratos de participación público-privada, de manera que tienen la responsabilidad sobre la estructuración, selección, adjudicación y celebración del contrato, así como las atribuciones de control de la correcta ejecución y cumplimiento de las obligaciones asumidas por los participantes privados.

En este sentido, el referido artículo establece *“El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), será la entidad pública competente para el desarrollo, selección, adjudicación y ejecución de proyectos de participación público-privada en el ámbito de los transportes y vías de comunicación, incluyendo el dragado y señalización de los ríos y los aeropuertos”*.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

El MOPC tiene atribuciones específicas en virtud de la Ley N° 167/93, que aprueba su estructura orgánica. Esta norma le asigna la responsabilidad de promover infraestructuras públicas de modo que, absorbe las competencias de otras Instituciones en materia de obras viales, transporte y comunicación.

Asimismo, el MOPC es el titular del dominio público de las rutas nacionales, conforme a lo establecido en la Ley N° 5552/16 "Que Clasifica y Categoriza las Rutas Nacionales, Departamentales y Vecinales". Siendo la Ruta PY 03 "Gral. Elizardo Aquino" parte de la Red Vial categorizada como Ruta Nacional, es competencia del MOPC su administración y gestión en clave a lo dispuesto en la citada ley que atribuye a la institución la facultad de "Administrar la Red Vial correspondientes a las Rutas Nacionales, Rutas Departamentales y Caminos Vecinales".

El presente proyecto se circunscribe en el concepto de un proyecto vial, por tanto, resulta patente que, por sus atribuciones legales, la Administración Contratante por antonomasia es el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, y como tal, esta entidad tendrá a su cargo la estructuración del proyecto en todas sus etapas, incluyendo la fase de ejecución contractual durante toda la vida del proyecto.

8.5.2 Dirección General de Inversión Pública (DGIP).

Si bien el impulso de proyectos de participación público-privada corresponde en primera instancia a las Administraciones Contratantes, la Ley asigna a la DGIP, como dependencia técnica del Ministerio de Economía y Finanzas, la tarea específica de asesorar a las Administraciones Contratantes en la estructuración de los proyectos, en particular, cuando se trata de proyectos de Iniciativa Privada.

En este caso, el art. 47 de la Ley APP establece que la DGIP será la facultada en recibir, admitir, instruir y sustanciar las IP, debiendo efectuar en primera instancia el estudio de admisibilidad, consistente en corroborar la inexistencia de proyectos similares en estudio en conjunto con la Administración Contratante. Conforme señalamos más arriba, no existe solapamiento con un proyecto similar impulsado por la Administración Contratante.

Entre las funciones más relevantes de la DGIP, se pueden citar:

- ❖ Recepcionar la propuesta de IP y evaluar el cumplimiento de los aspectos formales y la completitud de los antecedentes del Proponente.
- ❖ En conjunto con la Administración Contratante evaluar la conveniencia de su aceptación, con o sin modificaciones, o su rechazo.

8.5.3 Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

La participación del MEF es clave en las fases de preparación, evaluación, estructuración y desarrollo de proyectos de APP, especialmente cuando se trata de iniciativas privadas, en las que se ubica en un mismo plano de intervención de las Administraciones Contratantes, a través de la DGIP, tal como se señaló en el apartado precedente.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Si bien el artículo 8 de la Ley APP asigna al MEF una gama de funciones específicas en las diferentes fases de un proyecto, en lo que respecta al estudio de prefactibilidad, citamos las siguientes funciones principales:

- ❖ Evaluar la asignación de riesgos, impactos fiscales previstos y viabilidad comercial y financiera en la fase de estudios y preparación de proyectos de contratos de participación público-privada.
- ❖ Velar por la consistencia fiscal de los pagos futuros firmes y contingentes cuantificables de estos proyectos, conforme a los términos de la presente ley.
- ❖ Coordinar e impulsar los proyectos de participación público-privada con las Administraciones Contratantes, y asesorar a estas en la preparación, estructuración, selección, adjudicación, celebración y ejecución de los contratos de participación público-privada.
- ❖ Llevar el Registro Público de Proyectos de participación público-privada y de iniciativas privadas, en las condiciones definidas por la presente ley.
- ❖ Publicar en el sitio electrónico que defina la información relacionada con los proyectos, los contratos y su ejecución, conforme a los antecedentes que le remitan las Administraciones Contratantes.
- ❖ Ejercer la rectoría de las políticas, programas y proyectos de participación público-privada.

8.5.4 Poder Ejecutivo.

En la tramitación de una iniciativa privada, el Poder Ejecutivo interviene en la aprobación del estudio de factibilidad del proyecto mediante el decreto respectivo, sin potestad de modificarlo. Con esta aprobación, la iniciativa queda habilitada para la fase de licitación.

A nivel de la prefactibilidad la ley ni el decreto exigen la aprobación vía decreto, bastando la declaración de interés público de la Administración Contratante y el dictamen favorable del MEF.

8.5.5 Procuraduría General de la República (PGR).

La intervención de la PGR en los proyectos de APP se circunscribe a emitir dictámenes con relación a determinados actos del proceso en los que se requiere el análisis legal desde la perspectiva del resguardo de los intereses patrimoniales del Estado.

En ese sentido, la Ley APP establece que la PGR se expedirá en forma previa a los dictámenes vinculantes del MEF, específicamente en los casos de:

- ❖ Contratos y sus modificaciones con carácter previo a su suscripción.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ Solicitudes de indemnización o compensación planteadas por el Participante Privado por cualquier causa.
- ❖ Las terminaciones anticipadas del contrato, antes de adoptar la decisión.
- ❖ Cualquier otra circunstancia que pueda comprometer directamente los recursos del Estado.

En esta fase incipiente que corresponde al estudio de la prefactibilidad no se requerirá la intervención de la PGR, dado que el proyecto debe superar las etapas previas de aprobación hasta la factibilidad.

8.5.6 Agencia Financiera de Desarrollo.

La Ley instituye el Fondo Fiduciario de Garantía y Liquidez para contratos de Participación Público Privada, creado para cumplir con las obligaciones derivadas de los compromisos firmes y contingentes cuantificables a que se podría obligar el Estado y de los costos que le corresponden por la resolución de controversias, en el marco de contratos de participación público-privada.

Este fondo se constituye como única fuente de pagos en el marco de los contratos APP, y es administrado financieramente por la Agencia Financiera de Desarrollo (AFD), en un patrimonio separado del propio en el marco de lo establecido en la Ley N° 921/1996 "De Negocios Fiduciarios" y su reglamentación.

El Estado, en calidad de fideicomitente, actúa por medio del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Es relevante señalar que conforme al artículo 43 de la Ley APP la AFD, como fiduciaria, debe percibir una remuneración por la administración del patrimonio del fideicomiso, acordada con el fideicomitente en el contrato respectivo con cargo al fideicomiso, y conforme a las pautas previstas en la reglamentación respectiva.

8.6 Tramitación administrativa desde la prefactibilidad hasta la licitación del proyecto.

A diferencia de la iniciativa pública, en la que basta un perfil preliminar del proyecto, la iniciativa privada debe ingresar directamente con un estudio de prefactibilidad.

El proponente debe elaborar y presentar ante la Dirección General de Inversión Pública (DGIP) el estudio a nivel de prefactibilidad, que será evaluado por las instituciones intervinientes (MEF, MOPC, PGR). Si se cumplen los requisitos legales, técnicos y financieros, el proyecto puede ser declarado de interés público, habilitando al proponente a avanzar y presentar el estudio de factibilidad.

El estudio debe demostrar que el proyecto es viable y que aporta un beneficio tangible al interés público.

El artículo 43 dispone que, como trámite inicial, la IP debe presentar:

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ Documentos que acrediten la capacidad legal, técnica y financiera del proponente y todos los antecedentes que acrediten su existencia y vigencia legal y facultades de sus mandatarios y poderdantes.
- ❖ Identificación del a futura administración Contratante
- ❖ Contener mínimamente los requisitos previstos en el art. 36 del Decreto N° 5441/20246 requerido para la prefactibilidad de iniciativas públicas, entre las que se cita:
 - Análisis costo-beneficio y de mercado, incluyendo aspectos técnicos, jurídicos y de riesgos.
 - Análisis y justificación de la necesidad e idoneidad del proyecto y de su coherencia con las estrategias y planes nacionales.
 - Análisis de viabilidad jurídica preliminar.
 - Análisis preliminar de riesgos del proyecto, de acuerdo con las guías o lineamientos que emita el MEF.
 - Descripción de los estudios y trabajos de análisis e investigación realizados en relación con la mitigación de los principales riesgos e incertidumbres del proyecto o que se propone realizar en fases siguientes.
 - Evaluación con indicadores de rentabilidad socioeconómica, tales como el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y otros que resulten pertinentes.
 - Descripción de la estructura del Contrato PPP.
 - Análisis preliminar de viabilidad financiera con el detalle de los compromisos firmes y contingentes a asumir por parte del gobierno.
 - Análisis de impacto fiscal con una primera estimación de los compromisos firmes y contingentes.
 - Estudio preliminar de Valor por Dinero cualitativo con objeto de justificar la conveniencia de utilizar la modalidad de PPP.
 - Análisis preliminar de los potenciales impactos sociales del proyecto.
 - Análisis preliminar de impacto ambiental.
 - Análisis de grupos de interés y estrategia de comunicación.
 - Resumen de las incertidumbres y posibles obstáculos para el buen desarrollo del proyecto no resueltos, y como se plantea resolverlos.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- Plan de gestión del proyecto incluyendo descripción de los trabajos, tareas calendarizadas a realizar, incluyendo propuesta detallada del contenido que tendrá el estudio de factibilidad.

En cuanto a la tramitación del proyecto desde su presentación, este deberá transitar por las siguientes etapas:

Nro.	Etapa	Responsable	
		Proponente	Gobierno
1	Presentación del proyecto a nivel de prefactibilidad ante la DGIP.	X	
2	Verificación formal de la DGIP.		X
3	Presentación de documentos adicionales (si corresponde).	X	
4	Remisión del proyecto a la Administración Contratante (AC) e inscripción en el Registro.		X
5	Declaración de interés preliminar por la AC.		X
6	Evaluación conjunta DGIP-AC del estudio de prefactibilidad.		X
7	Declaración de interés público del proyecto.		X
8	Presentación del estudio de Factibilidad.	X	
9	Evaluación de factibilidad (MEF/AC).		X
10	Aprobación del Poder Ejecutivo.		X
11	Proceso licitatorio.		X

8.7 Conclusiones.

Considerando el análisis normativo efectuado, se concluye preliminarmente que la Iniciativa Privada propuesta para la Ruta Nacional PY03, en el tramo San Estanislao – Saltos del Guairá, resulta jurídicamente procedente bajo el régimen de la Ley N° 7452/2025, en la medida en que su objeto y alcance responden a los presupuestos estructurales exigidos por la normativa para esta etapa de prefactibilidad.

En ese sentido, el proyecto es de infraestructura vial y está concebido como relación contractual de largo plazo, con obligaciones integrales de financiamiento, rehabilitación/mejoramiento, operación y mantenimiento, y remuneración necesariamente asociada al desempeño.

Además, se verifica que el proyecto satisface los requisitos mínimos de procedencia en esta etapa, dado que:

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

- ❖ Corresponde al rubro vial previsto por la Ley APP;
- ❖ Se estructura como un contrato de largo plazo dentro del límite máximo legal, al proponer una duración de treinta (30) años; y
- ❖ Conforme los escenarios económicos desarrollados en el estudio, su inversión inicial se ubica por encima del umbral mínimo legal aplicable, lo que torna procedente su tramitación bajo esta modalidad.

Asimismo, desde un punto de vista de admisibilidad, no se advierte, con base en la información pública disponible, la existencia de un proyecto equivalente impulsado por el Estado o por terceros con el mismo alcance, sin perjuicio de que esta verificación deberá confirmarse en la instancia formal de admisión a cargo de la DGIP y la Administración Contratante.

A su vez, se ha delimitado con claridad el marco institucional que involucra la tramitación y el avance de la iniciativa, con referencia específica al MOPC como Administración Contratante, la DGIP/MEF como órgano rector y evaluador de iniciativas privadas, el Poder Ejecutivo como instancia de aprobación en la fase de factibilidad, y la AFD en su rol fiduciario dentro del esquema de garantías y pagos.

En síntesis, este análisis legal de prefactibilidad nos permite sostener, con razonable certeza y sin perjuicio de las validaciones técnicas y financieras posteriores, que la iniciativa posee viabilidad jurídica preliminar para ser admitida y tramitada bajo el régimen APP.

9 Matriz de Riesgos.

Es este capítulo se identifica y asigna los principales riesgos asociados al Proyecto de Asociación Público-Privada (APP) para el desarrollo y operación de la ruta, en el cual el riesgo de demanda es asumido principalmente por el sector privado, complementado con aportes del Estado conforme a lo permitido por la Ley de APP N° 7452/2025. La asignación de riesgos se ha realizado siguiendo el principio de transferir cada riesgo a la parte que se encuentra en mejores condiciones de gestionarlo, buscando asegurar la sostenibilidad financiera y operativa del Proyecto.

La identificación y estructuración de los riesgos se basan en buenas prácticas internacionales, tomando como referencia el "Volumen 9. Guía práctica para la elaboración del Comparador Público Privado (PPP)", adaptadas a las características específicas del Proyecto y del marco normativo aplicable. La matriz permite visualizar los riesgos relevantes, su asignación entre las partes y los mecanismos previstos para su mitigación.

Para la evaluación de los riesgos identificados en el Proyecto se utilizan criterios estandarizados de probabilidad de ocurrencia e impacto, con el objetivo de asegurar una valoración homogénea y comparable entre los distintos riesgos analizados. Esta

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

metodología permite estimar el nivel relativo de cada riesgo durante el ciclo de vida del proyecto y facilitar su priorización y tratamiento.

La probabilidad de ocurrencia se mide en una escala de cinco niveles, desde Muy Bajo hasta Muy Alto, asociada a rangos porcentuales que reflejan la posibilidad de que el evento de riesgo ocurra durante la vida del proyecto. Esta calificación permite estimar qué tan factible es la materialización de cada riesgo.

Por su parte, el impacto también se evalúa en una escala de cinco niveles, desde Despreciable hasta Crítico, en función del efecto potencial que el riesgo podría generar sobre las principales variables del proyecto, particularmente costos, plazos y desempeño operativo. Los niveles de impacto se encuentran asociados a variaciones porcentuales estimadas sobre dichas variables, permitiendo dimensionar la severidad de las consecuencias en caso de materialización del riesgo.

La combinación de la probabilidad de ocurrencia y el impacto permite determinar la importancia relativa de cada riesgo, facilitando la definición de medidas de mitigación y la adecuada asignación de responsabilidades entre las partes del Proyecto.

Puntuación	Probabilidad de ocurrencia		Criterio
1	Muy bajo (MB)	5% - 0%	Es muy poco probable que el riesgo/causa ocurra durante el ciclo de vida del proyecto.
2	Bajo (B)	20% - 6%	Es poco probable que el riesgo/causa ocurra durante el ciclo de vida del proyecto.
3	Moderado (M)	50% - 21%	Puede o no ocurrir el riesgo/causa durante el ciclo de vida del proyecto.
4	Alto (A)	80% - 51%	Probablemente el riesgo/causa ocurra durante el ciclo de vida del proyecto.
5	Muy alto (MA)	100% - 81%	Es muy probable que el riesgo/causa ocurra durante el ciclo de vida del proyecto.
Puntuación	Impacto		Criterio
1	Despreciable (D)	Menor a 5%	Cualquier impacto que afecta de manera poco significativa el ciclo de vida del proyecto y sus principales variables de costo, plazo y calidad.
2	Mínimo (Mi)	Menor a 10%	Cualquier impacto que puede ser tratado al interior del equipo de proyecto y que tendría un efecto manejable en el largo plazo.
3	Moderado (Mo)	Menor a 30%	Cualquier impacto que causaría un cambio en la planificación de manera importante o que podría

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

			conducir a un efecto notable e inoportuno para el proyecto.
4	Severo (S)	Menor a 50%	Cualquier impacto que coloque en peligro el objetivo del proyecto o que pueda llevar a un impacto significativo en el largo plazo.
5	Crítico C	Mayor o igual a 50%	Impacto que podría llevar a la cancelación del proyecto dado que produce alteraciones de las principales variables de costo y plazo muy por encima del costo/tiempo estimado.

La matriz de riesgos sugerida presenta la clasificación de los riesgos del Proyecto en función de la combinación entre probabilidad de ocurrencia e impacto, permitiendo identificar de forma clara los riesgos de mayor relevancia. Esta herramienta facilita la priorización de medidas de mitigación y la adecuada gestión de los riesgos durante el ciclo de vida del Proyecto.

Categoría del riesgo	Riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Retenido por el Estado
Riesgo predial	Riesgo de liberación de la franja de construcción	Falta de coordinación o demora en la aprobación de carpetas como parte del proceso de liberación de la franja de construcción ocasionando demoras y retrasos para el inicio de las obras.	Moderado	Crítico	50%
	Riesgo de sobre costo predial	Riesgo de que se produzcan sobre costos sobre la estimación de la liberación de los predios.	Moderado	Moderado	100%
Riesgo de diseño	Riesgo de diseño	El diseño de ingeniería establecido para el proyecto puede ser insuficiente, lo que puede generar la realización de nuevas obras y/o complementarias respecto al diseño original incrementando los costos del proyecto original. Asimismo, cualquier variación en las cantidades de	Moderado	Moderado	0%

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP**Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000**

Categoría del riesgo	Riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Retenido por el Estado
		insumo respecto al proyecto original.			
Riesgos de construcción	Riesgo de incremento de precios de insumos o mano de obra	Aumento de costos de distintos ítems en la etapa de construcción debido a incrementos en los precios de materiales, insumos, mano de obra y especificaciones de diseño	Moderado	Severo	0%
	Riesgo de performance del contratista de EPC Obra	Atrasos en la ejecución de las actividades programadas para la etapa de construcción.	Moderado	Severo	0%
	Riesgos arqueológicos	Riesgo de hallazgos arqueológicos significativos	Muy bajo	Moderado	100%
	Riesgo de infraestructura existente	Riesgo de que la infraestructura existente no se encuentre en el estado previsto (vicios ocultos) que puedan conllevar mayores actuaciones de las estimadas	Bajo	Severo	0%
	Riesgo geológico y geotécnico	Riesgo de que las condiciones del subsuelo sean distintas a las inicialmente previstas.	Bajo	Moderado	0%
	Riesgo de retraso por cambios de la Administración	Riesgo de retraso por modificaciones unilaterales de la Administración Contratante	Moderado	Mínimo	100%
	Riesgo de sobre costo por obras adicionales de la Administración	Riesgo de sobre costo por modificaciones unilaterales de la Administración Contratante	Bajo	Moderado	100%

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP**Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000**

Categoría del riesgo	Riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Retenido por el Estado
Riesgos de operación y mantenimiento	Riesgo de incremento de precios de insumos o mano de obra	Aumento no previsto de los costos de operación y/o mantenimiento del proyecto	Moderado	Severo	0%
	Riesgo de nivel de servicio	Incumplimiento de niveles de servicio, deterioro acelerado de la infraestructura, ineficiencia en las actividades de mantenimiento, o subestimación de las actividades de mantenimiento.	Bajo	Moderado	0%
	Riesgo de retraso en la gestión del mantenimiento rutinario	Las actividades de mantenimiento no se realizan a tiempo, deteriorando la infraestructura.	Moderado	Moderado	0%
	Riesgo de discontinuidad del servicio	Interrupción parcial o permanente de los servicios que lleva a una pérdida de ingresos monetarios, además del reclamo e inconformidad de los usuarios que se pueden traducir en demandas civiles.	Muy bajo	Severo	0%
Riesgos ambientales	Riesgo ambiental	Infracción medioambiental a las normas establecidas, obstrucciones geológicas, climáticas, físicas y arqueológicas, entre otras que producen sobre plazos y mayores costos que los inicialmente proyectados para el proyecto	Moderado	Severo	0%
Riesgos de fuerza mayor	Riesgo de fuerza mayor asegurable	Retrasos o sobrecostos originados por eventos de fuerza mayor en eventos asegurables.	Bajo	Moderado	0%

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Categoría del riesgo	Riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Retenido por el Estado
	Riesgo de fuerza mayor no asegurable	Retrasos o sobrecostos originados por eventos de fuerza mayor en eventos no asegurables.	Muy bajo	Severo	100%
Riesgos políticos	Riesgo de cambios en la legislación específicos	Cambio en la legislación y/o regulación de los estándares (técnicos, ambientales, entre otros) genera efectos en los costos, ingresos e inversiones afectando la viabilidad del proyecto.	Bajo	Severo	100%
	Riesgo de terminación anticipada del contrato	Por decisiones políticas se deja de desarrollar el proyecto y se genera una terminación anticipada obligando a realizar compensaciones y/o entrar en un proceso judicial.	Bajo	Severo	100%
Riesgos sociales	Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto	Protestas, paros, huelgas y/o aspectos culturales que interfieran con el normal desarrollo del proyecto produciendo plazos y costos mayores a los estimados inicialmente.	Bajo	Moderado	100%
Riesgos de ingresos	Riesgo de demanda	La cantidad de tránsito es menor a la prevista, lo que tiene efectos en la recaudación y el fondeo del proyecto. Se mitiga total o parcialmente con garantías de ingresos mínimos a ser provistas por el Estado fijando umbrales mínimos (pago contingente)	Medio	Severo	0%
	Intervenciones públicas en la red vial	Ejecución de obras públicas que generen rutas alternativas o mejoras significativas en corredores cercanos podría modificar los patrones de tráfico previstos, afectando la demanda del proyecto.	Moderado	Severo	100%

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Categoría del riesgo	Riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Retenido por el Estado
	Riesgos tarifarios (actualización periódica de la tarifa)	La sostenibilidad financiera del proyecto depende del cumplimiento del mecanismo contractual de actualización tarifaria. La no aplicación, cambios o postergación de los ajustes previstos afecta el equilibrio económico-financiero.	Bajo	Severo	100%
Riesgo regulatorio	Riesgos de contraparte	Demoras, ineficiencias o conflictos en la coordinación interinstitucional entre órganos del Estado (por ejemplo, MOPC, MEF, PGR, MADES, municipalidades).	Bajo	Moderado	100%
Riesgos financieros	Riesgo de obtención de financiamiento	No obtención del financiamiento para deuda y/o capital. El proyecto no puede levantar los fondos suficientes para ser materializado, lo que implica retrasos produciendo disminución del beneficio económico neto para la sociedad.	Bajo	Crítico	0%
	Riesgo de activación del pago contingente	Ante una merma en los ingresos de tráfico, el Estado se ve obligado a compensar recaudaciones de peajes en periodos de baja de demanda por causas no imputables a la SOE.	Bajo	Moderado	100%
	Riesgo de tasa de interés y/o condiciones	Las tasas de interés fluctúan en forma desfavorable encareciendo los costos financieros, o las condiciones de crédito son distintas a las previstas antes del cierre financiero.	Bajo	Severo	0%

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Categoría del riesgo	Riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Retenido por el Estado
	Riesgo de tipo de cambio	El tipo de cambio fluctúa de manera desfavorable afectando el financiamiento y el costo de los insumos en dólares necesarios para el proyecto.	Bajo	Severo	0%
Aporte del Estado	Riesgo de cumplimiento de obligaciones de pago del Estado	El proyecto depende parcialmente de un aporte estatal equivalente al 25% del costo total en valor presente. Retrasos en estos pagos podrían afectar el equilibrio financiero del proyecto.	Bajo	Severo	100%

9.1 Mitigación de los riesgos.

La gestión eficiente de los riesgos constituye un elemento clave para el adecuado desarrollo del contrato APP. Las medidas de mitigación están orientadas a disminuir la probabilidad de ocurrencia y los efectos de posibles eventos adversos, así como a asegurar una correcta distribución de responsabilidades entre el MOPC, la Sociedad de Objeto Específico (SOE) y los financiadores, fortaleciendo la bancabilidad del proyecto. Se presentan las estrategias de mitigación de los riesgos más relevantes:

9.1.1 Riesgo Predial.

El riesgo se mitiga mediante la definición de plazos y cronogramas de liberación vinculados al programa de obras, mecanismos de reprogramación y eventuales compensaciones ante demoras atribuibles al MOPC, y la implementación de procedimientos coordinados entre el MOPC y la SOE para la gestión de expropiaciones y seguimiento de avances, incluyendo soluciones constructivas o ajustes de obra que permitan minimizar el impacto de posibles retrasos.

9.1.2 Riesgo de diseño y construcción.

Se prevé la suscripción de un contrato EPC a suma alzada, que transfiera las obligaciones de calidad, plazo y desempeño al Contratista EPC, junto con el cumplimiento de normas técnicas aplicables y revisiones independientes de diseño. Asimismo, se contempla la contratación de seguros de construcción, la realización de controles y ensayos de materiales, el seguimiento técnico durante la obra y la homologación de proveedores críticos, con el fin de asegurar la calidad de la ejecución.

9.1.3 Riesgo de ingresos - Riesgo de tráfico.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

El riesgo se mitiga mediante la elaboración de estudios de demanda conservadores y análisis de sensibilidad, junto con una estructura financiera que contemple márgenes adecuados de cobertura del servicio de deuda. Asimismo, el esquema APP prevé aportes del Estado conforme a la Ley N° 7452/2025, que contribuyen a mejorar la estabilidad de los flujos del proyecto y a reducir la exposición financiera ante eventuales desvíos en los niveles de tráfico proyectados.

9.1.4 Riesgo de financiamiento.

Este riesgo se mitiga mediante una estructuración financiera sólida y acorde a las características del proyecto, respaldada por compromisos preliminares de financiamiento y un adecuado equilibrio entre deuda y capital. Asimismo, la previsión de aportes del Estado en el marco de la Ley N° 7452/2025 contribuye a mejorar la bancabilidad del proyecto, facilitando el acceso a financiamiento y reduciendo la probabilidad de retrasos en su ejecución.

9.1.5 Riesgo de ingresos – actualización tarifaria.

Este riesgo se mitiga mediante la definición contractual de un mecanismo de actualización tarifaria claro y automático, basado en índices objetivos y verificables, que asegure la preservación del equilibrio económico-financiero del contrato. Asimismo, se prevén disposiciones contractuales que reconozcan compensaciones o ajustes en caso de atrasos o incumplimientos en la aplicación de las actualizaciones, reduciendo el impacto sobre la sostenibilidad financiera del proyecto.

9.1.6 Riesgo ambiental y social.

Este riesgo se mitiga mediante la implementación de un Plan de Gestión Ambiental y Social aprobado por la autoridad competente, junto con la coordinación permanente entre la SOE y las autoridades ambientales y municipales para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente. Asimismo, se prevén monitoreos ambientales periódicos durante toda la vigencia del contrato y la aplicación de protocolos de comunicación temprana con las comunidades involucradas, con el fin de reducir la probabilidad de conflictos y demoras en la ejecución del proyecto.

9.2 Conclusión.

La matriz de riesgos desarrollada permite identificar y asignar de manera adecuada los principales riesgos del Proyecto APP de la Ruta 3, estableciendo mecanismos de mitigación acordes a su naturaleza. En conjunto, la estructura de riesgos propuesta resulta consistente con las características del proyecto y contribuye a su viabilidad técnica y financiera.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

10 Cronograma físico - financiero.

El cuadro presenta el cronograma de inversión del proyecto por año, distinguiendo entre los costos de expropiaciones y las inversiones de CAPEX en obras de infraestructura para los años 2028 y 2029.

Las expropiaciones se concentran principalmente en 2028, mientras que el CAPEX se distribuye entre ambos años, con una mayor participación de las obras de travesías urbanas, ampliaciones y carriles adicionales en 2029. Por su parte, las inversiones en rehabilitación de la calzada existente y estaciones de peaje/pesaje se ejecutan principalmente en 2028.

En conjunto, el cronograma refleja una distribución equilibrada de la inversión entre los dos años de construcción, con un total de inversiones que incluye tanto las obras iniciales como los costos asociados a la liberación de la franja de dominio.

Ilustración 10-1 Cronograma Obras Iniciales

AÑO	2028	2029	Total
TOTAL EXPROPIACIONES	4.400.000	600.000	5.000.000
CAPEX			
TRAVESÍAS URBANAS	4.588.194	33.646.756	38.234.950
ENSANCHE PUENTES y III CARRIL ASCENSO	2.951.507	14.410.299	17.361.806
III CARRIL ENTRE PY13-S Y PY13-N	2.067.711	10.095.297	12.163.008
PASARELAS PEATONALES	1.904.000	9.296.000	11.200.000
OBRAS CALZADA EXISTENTE - REHABILITACI	48.552.603		48.552.603
OBRAS CIVILES ESTACIONES PEAJE / PESAJE	6.591.300		6.591.300
TOTAL CAPEX	66.655.315	67.448.352	134.103.667

Ilustración 10-2 Cronograma Obras Iniciales mensuales

Cifras en USD.

AÑO	MESES AÑO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TOTAL EXPROPIACIONES	366.667	366.667	366.667	366.667	366.667	366.667	366.667	366.667	366.667	366.667	366.667	366.667
CAPEX												
TRAVESÍAS URBANAS	382.350	382.350	382.350	382.350	382.350	382.350	382.350	382.350	382.350	382.350	382.350	382.350
ENSANCHE PUENTES y III CARRIL ASCENSO	245.959	245.959	245.959	245.959	245.959	245.959	245.959	245.959	245.959	245.959	245.959	245.959
III CARRIL ENTRE PY13-S Y PY13-N	172.309	172.309	172.309	172.309	172.309	172.309	172.309	172.309	172.309	172.309	172.309	172.309
PASARELAS PEATONALES	158.667	158.667	158.667	158.667	158.667	158.667	158.667	158.667	158.667	158.667	158.667	158.667
OBRAS CALZADA EXISTENTE - REHABILITACI	4.046.050	4.046.050	4.046.050	4.046.050	4.046.050	4.046.050	4.046.050	4.046.050	4.046.050	4.046.050	4.046.050	4.046.050
OBRAS CIVILES ESTACIONES PEAJE / PESAJE	549.275	549.275	549.275	549.275	549.275	549.275	549.275	549.275	549.275	549.275	549.275	549.275
TOTAL CAPEX	5.554.610	5.554.610	5.554.610	5.554.610	5.554.610	5.554.610	5.554.610	5.554.610	5.554.610	5.554.610	5.554.610	5.554.610

AÑO	MESES AÑO 2											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
TOTAL EXPROPIACIONES	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
CAPEX												
TRAVESÍAS URBANAS	2.803.896	2.803.896	2.803.896	2.803.896	2.803.896	2.803.896	2.803.896	2.803.896	2.803.896	2.803.896	2.803.896	2.803.896
ENSANCHE PUENTES y III CARRIL ASCENSO	1.200.858	1.200.858	1.200.858	1.200.858	1.200.858	1.200.858	1.200.858	1.200.858	1.200.858	1.200.858	1.200.858	1.200.858
III CARRIL ENTRE PY13-S Y PY13-N	841.275	841.275	841.275	841.275	841.275	841.275	841.275	841.275	841.275	841.275	841.275	841.275
PASARELAS PEATONALES	774.667	774.667	774.667	774.667	774.667	774.667	774.667	774.667	774.667	774.667	774.667	774.667
OBRAS CALZADA EXISTENTE - REHABILITACI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OBRAS CIVILES ESTACIONES PEAJE / PESAJE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL CAPEX	5.620.696	5.620.696	5.620.696	5.620.696	5.620.696	5.620.696	5.620.696	5.620.696	5.620.696	5.620.696	5.620.696	5.620.696

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

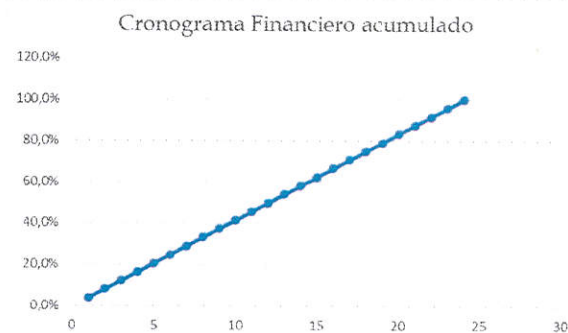
Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

El cuadro presenta la programación mensual de las inversiones del proyecto durante los 24 meses de construcción, incluyendo tanto las expropiaciones como los distintos componentes del CAPEX.

Durante el primer año se concentra una parte importante de la inversión, especialmente en las obras de rehabilitación de la calzada existente, estaciones de peaje/pesaje y expropiaciones, con desembolsos mensuales relativamente estables. En el segundo año, la inversión se orienta principalmente a las obras de ampliación y mejoras de la infraestructura, manteniendo también un ritmo mensual uniforme.

En conjunto, el cronograma refleja una ejecución progresiva y equilibrada de las inversiones a lo largo del período de construcción, permitiendo una adecuada planificación financiera y operativa del proyecto.

Ilustración 10-3 Cronograma Financiero Acumulado



El gráfico muestra la evolución financiera acumulada del proyecto, reflejando el avance progresivo de las inversiones a lo largo del período de construcción. La curva presenta un crecimiento sostenido y prácticamente lineal, lo que indica una ejecución uniforme de los desembolsos y una adecuada programación financiera durante el desarrollo de las obras.

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

11 Anexos.

- a) Anexo I: Estatutos sociales y sus modificaciones. PDF
- b) Anexo II: Poder del Representante, cédula de identidad y Acta de Asamblea 2025.PDF
- c) Anexo III: Cédula de Identidad del Representante Legal. PDF
- d) Anexo IV: Cédula Tributaria. PDF
- e) Anexo V: Certificado de Cumplimiento Tributario. PDF
- f) Anexo VI: Registro Único de Contribuyentes – RUC. PDF
- g) Anexo VII: Ratios financieros. Estados Financieros auditados de los últimos 3 años. PDF
- h) Anexo VIII: Contratos de ejecución de obras similares. PDF
- i) Anexo IX. Proyectos similares finalizados en los últimos 10 años. PDF

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Ilustraciones

Ilustración 3-1 Ubicación del Proyecto.....	10
Ilustración 3-2 Medición de deflexiones con FWD.....	15
Ilustración 3-5 Variante para vehículos pesados en saltos del Guairá.....	20
Ilustración 4-1 Esquema de Proyecto.....	25
Ilustración 4-2 Estación Peaje Guajaivi.....	26
Ilustración 4-3 Área de Influencia del Proyecto.....	27
Ilustración 4-11 Ubicación de los Relevamientos Propuestos	37
Ilustración 4-12 Encuesta de O&D.....	37
Ilustración 4-13 Relevamientos para el Modelo de Asignación.....	37
Ilustración 4-14 Participación de cada grupo de vehículos según puesto	38
Ilustración 4-15 Velocidades relevadas por tramo	40
Ilustración 4-16 Encuestas realizadas	42
Ilustración 4-17 Expansión de las encuestas realizadas	42
Ilustración 4-18 Zonas finales adoptadas.....	43
Ilustración 4-28 Frecuencia de viaje vehículos (por puesto).	49
Ilustración 4-30 Ocupación por tipo de vehículo y por puesto.....	50
Ilustración 4-32 Antigüedad por tipo de vehículo y por puesto.....	51
Ilustración 4-33 Antigüedades agregadas y medias por tipo de vehículo.....	51
Ilustración 4-35 Principales cargas por tipo de vehículo y por puesto.....	52
Ilustración 4-37 Red Vial completa y tramos con congestión.	54
Ilustración 4-38 Estaciones de Peaje propuestas.....	54
Ilustración 4-46 Tasas de crecimiento del PIB según escenario considerado.	64
Ilustración 4-47 Ingresos anuales y totales (millones de guaraníes).....	65
Ilustración 4-55 Cronograma de inversión del proyecto (millones de US\$).	73
Ilustración 7-1 Ecorregiones del Paraguay	109
Ilustración 7-2 Plan de desvíos	127
Ilustración 7-3 Modelos de Señalizaciones	129
Ilustración 7-4 Equipos de protección personal.....	131
Ilustración 7-5 Cronograma Declaración de Impacto Ambiental.....	144
Ilustración 10-1 Cronograma Obras Iniciales	167
Ilustración 10-2 Cronograma Obras Iniciales mensuales	167
Ilustración 10-3 Cronograma Financiero Acumulado	168

ESTUDIO PREFACTIBILIDAD - PPP

Ruta Nacional PY 03: km 171+000 al km 422+000

Tablas

Tabla 3-3 Factor Equivalencia de cargas	19
Tabla 3-4 Ejes Equivalentes por sector	19
Tabla -4-4 Población en el Área de Influencia – Año 2022	28
Tabla -4-5 Promedio Ingreso Laboral en la Ocupación Principal (miles Gs – 2021)	29
Tabla 4-6 Pobreza extrema y no extrema (%) – Año 2023	29
Tabla 4-7 Cantidad de vehículos (Año 2022)	30
Tabla 4-8 Cantidad de vehículos (Año 2022)	30
Tabla 4-9 Hogares con transporte propio (Año 2022)	30
Tabla 4-10 Población por año de la encuesta, según departamento y principales. indicadores de empleo.....	31
Tabla 4-25 Motivo de viaje de los vehículos livianos (por puesto)	47
Tabla 4-27 Frecuencia de viaje vehículos (por puesto)	48
Tabla 4-31 Antigüedad por tipo de vehículo y por puesto.....	50
Tabla 4-34 Principales cargas por tipo de vehículo y por puesto.....	52
Tabla 4-36 Tramos de la PY-03.....	53
Tabla 4-39 Tiempos de viaje y velocidades con y sin proyecto.	55
Tabla 4-40 Cuadro tarifario adoptado – Situación Sin Proyecto.....	56
Tabla 4-41 Ingreso horario promedio para un usuario de automóvil.....	60
Tabla 4-42 Estimación del Valor Medio del Tiempo (automóviles) a noviembre 2025.....	60
Tabla 4-43 Estimación Valor Medio del Tiempo (buses) a noviembre 2025.	61
Tabla 4-44 Elasticidades adoptadas.....	62
Tabla 4-45 Escenarios de crecimiento económico.....	63
Tabla 4-48 Tiempos de viaje y velocidades con y sin proyecto.	67
Tabla 4-49 Crecimiento esperado de la demanda.	68
Tabla 4-50 Costos operativos de los vehículos (Gs / Km).....	70
Tabla 4-53 Ahorros anuales de costos operativos por vehículo (Gs / Km).....	71
Tabla 4-54 Ahorros anuales costos operativos y valor del tiempo para todo el proyecto...	72
Tabla 4-56 Beneficios y costos sociales a valor presente (miles de US\$).....	74