



TETĀ VIRU
MOHENDĀPY
Ministerio de
HACIENDA

■ TETĀ REKUÁI
■ GOBIERNO NACIONAL

Paraguay
de la gente

**SUBSECRETARÍA DE ESTADO DE ECONOMÍA
DIRECCIÓN GENERAL DE INVERSIÓN PÚBLICA**

**DICTAMEN APP N° 1/2022
ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD DEL PROYECTO:**

**“AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RUTA PY01 EN EL
TRAMO CUATRO MOJONES- QUIINDY”.**

SA

Agosto de 2022



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
RESUMEN DEL PROYECTO	4
1. ASPECTOS LEGALES	5
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
2.1. Identificación del Problema.....	8
2.2. Diagnóstico de la Situación Actual	9
2.3. Identificación de la Población Objetivo	10
2.3.1. Área de Influencia y Área de estudio	10
2.4. Vida Útil del Proyecto.....	12
2.5. Localización	12
2.6. Oferta actual y proyectada.....	14
2.6.1. Red Viaria	14
2.6.2. Niveles de Servicio	15
2.7. Demanda actual y proyectada.....	17
2.7.1.1. Análisis de los datos de las encuestas de origen y destino.....	17
2.7.2. Determinación del Tránsito actual	17
2.7.2.1. Demanda Proyectada.....	18
2.7.2.2. Disposición a Pagar y Tarifa de Peaje.....	19
2.7.2.3. Proyección del Tránsito futuro.....	20
2.8. DÉFICIT ACTUAL Y PROYECTADO.....	21
2.9. Análisis de Alternativas TÉCNICAS DE SOLUCIÓN.....	23
2.10. Indicadores de Rentabilidad.....	29
2.10.1. Valor Presente Neto Social (VPNS).....	29
2.10.1.1. Razón Beneficio Costo (B/C).....	30
2.10.1.2. Tasa Interna de Retorno Social (TIRS).....	31
2.11. Costos del Proyecto.....	31
2.11.1. Cómputo de cantidades	31
2.11.2. Análisis de precios unitarios	31
2.11.3. CAPEX.....	32
2.12. Cronograma Físico- Financiero.....	34
3. ASPECTOS FINANCIEROS.....	39
3.1. Costos del Escenario 3- Escenario seleccionado.....	39
3.1.1. CAPEX.....	39



3.1.2.	OPEX	40
3.1.3.	Mantenimiento Mayor.....	41
4.	ESFUERZO NETO DEL ESTADO.....	41
5.	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	45
6.	ASPECTOS TERRITORIALES.....	54
7.	ASPECTOS SOCIOAMBIENTALES.....	54
7.1.	Parte I: Línea de base ambiental y social.....	54
7.2.	Parte II: Inventario Ambiental del Área de Influencia e Indirecta.....	55
7.3.	Parte III: Identificación de Impactos Ambientales – Plan de Gestión Ambiental.....	55
8.	VALOR POR DINERO: CRITERIOS DE LOS PROYECTOS APP.....	56
8.1.	Valor por Dinero Cuantitativo.....	56
8.2.	Valor por Dinero Cualitativo.....	58
8.3.	VpD Cualitativo.....	58
8.4.	Análisis de costo y beneficio integral de los proyectos APP.....	63
8.5.	Índice de Elegibilidad para los Proyectos APP.....	64
8.6.	Análisis exploratorio de datos.....	65
8.7.	Formulación del modelo para el Índice de Elegibilidad APP.....	66
8.8.	Análisis Factorial Exploratorio (AFE).....	66
8.9.	Análisis Factorial Confirmatorio (AFC).....	68
8.10.	Análisis de resultados.....	68
8.11.	Bondad de ajuste.....	68
8.12.	Utilización por modelo: armar grupos focales para determinar VpD cualitativa.....	69
8.13.	Análisis de elegibilidad: Ampliación y Mejoramiento de la Ruta Py01 en el Tramo Cuatro Mojones-Quiindy.....	69
8.14.	VpD Cuantitativo.....	71
9.	ANÁLISIS PRELIMINAR DE MERCADO.....	75
10.	MATRIZ DE MARCO LÓGICO.....	76
11.	ANÁLISIS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA.....	80
	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	85
	ANEXOS.....	86



INTRODUCCIÓN

En este documento presentamos el parecer técnico que hace referencia a la etapa de Prefactibilidad del Proyecto "Ampliación y Mejoramiento. Ruta PY01, 4 Mojones- Quiindy. 108 km" elaborado por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), en carácter de Administración Contratante bajo la modalidad de financiamiento de Alianzas Público- Privada y remitido al Ministerio de Hacienda (SIME N° 110.391/2022) por la Secretaría Técnica de Planificación con dictamen de Admisibilidad favorable.

Con la finalidad de realizar una evaluación exhaustiva en etapa más avanzada en lo que concierne a las condiciones y recaudos del proyecto desde la perspectiva social, económica y fiscal en su fase de factibilidad y la conveniencia referida a costos al ser comparados bajo la implementación del esquema de financiamiento por las Alianzas Público-Privada en contraposición a la ejecutada por Contratación Pública tradicional, la Dirección Nacional de Inversión Pública ha procedido al análisis del documento, donde se incorporan en el último apartado *DICTAMEN DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA* las consideraciones que deben incluirse en la siguiente fase de desarrollo del proyecto.

11



RESUMEN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto	Ampliación y Mejoramiento. Ruta PY01, 4 Mojones-Quiindy. 108 km		
Proponente	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones		
Objetivo	Aumentar la capacidad y mejorar la transitabilidad en Ruta PY01, Tramo 4 Mojones – Quiindy.		
Objetivos específicos	<p>Duplicación de la Ruta PY01 en el tramo de Ytororó hasta Paraguari, (incluyendo la variante de la ciudad de Yaguarón).</p> <p>Rehabilitación de los tramos 4 mojones- Ytororó y Paraguari- Quiindy (incluyendo la variante de San Roque González).</p> <p>Operación y mantenimiento de los 108 Km de la Ruta PY01 Tramo Cuatro Mojones – Quiindy.</p>		
Localización geográfica	El Proyecto afecta al Departamento Central y Paraguari e incluye 13 distritos (Villa Elisa, Fernando de la Mora, Ñemby, Ypané, Guarambaré, Villeta e Itá, perteneciente al Departamento Central y los distritos de Yaguarón, Paraguari, Carapeguá, San Roque González de Santa Cruz y Quiindy, pertenecientes al Departamento de Paraguari).		
Etapas del ciclo de vida	Prefactibilidad	Duración total del proyecto	30 años
Lapso estimado de construcción	3 años	Duración de la operación	27 años
Costo estimado del Proyecto	<p>CAPEX (3 años): USD 260 millones</p> <p>OPEX TOTAL (27 años): USD 174,4 millones</p> <p>OPEX ANUAL: Promedio de USD 5,8 millones</p> <p>Tipo de cambio: 1 USD=6.701,17 PYG</p>		
Esfuerzo Fiscal Neto	<p>Promedio Anual*: USD 11 millones</p> <p>Total*: USD 149 millones</p> <p>(* Incluye los primeros 15 años de operación. Al final del año 16 existen ganancias para el Estado (ingresos por demanda superan a los pagos).</p>		
Tramos del Proyecto	<p>Tramo 1: Cuatro Mojones- Ytororó 13,10 km.</p> <p>Tramo 2A: Ytororó- Itá 22,08 km.</p> <p>Tramo 2B: Itá- Paraguari 25,75 km.</p> <p>Tramo 2C: Paraguari- Carapeguá 20,87 km.</p> <p>Tramo 3: Carapeguá- Quiindy 25,4 km.</p>		



Escenarios Propuestos

Escenario 1: Duplicación total desde 4 Mojones hasta Quiindy.

Escenario 2: Duplicación desde 4 Mojones hasta Carapeguá y se realizarán tareas de rehabilitación y la ejecución de la variante a San Roque González.

Escenario 3: Duplicación desde 4 Mojones hasta Paraguari y obras de mantenimiento desde Paraguari hasta Quiindy y se realizarán tareas de rehabilitación y la ejecución de la variante a San Roque González.

Fuente: Elaboración propia en base a datos presentados por el MOPC.

1. ASPECTOS LEGALES

El presente documento fue elaborado con base en los siguientes antecedentes que rigen los proyectos de Inversión Pública:

- Ley N° 6490/2022 "De Inversión Pública".
- Ley N° 5102/2013 "De Promoción de la Inversión en Infraestructura Pública y Ampliación y Mejoramiento de los Bienes y Servicios a cargo del Estado".
- Ley N° 1535/1999 "De Administración Financiera del Estado" y su Decreto Reglamentario N° 8127/2000, por el cual se establecen las disposiciones legales administrativas que reglamentan la implementación de la Ley N° 1535/1999 y el funcionamiento del Sistema Integrado de Administración Financiera- SIAF.
- Ley N° 6873/2022 de fecha 04 de enero de 2022, que "Aprueba el Presupuesto General de la Nación para el ejercicio fiscal 2022" y posteriores Leyes que aprueben el Presupuesto General de la Nación (PGN) de los años siguientes, durante la implementación del Proyecto.
- Decreto N° 4436/2022 "Por el cual se reglamenta la Ley N° 6490/2022 'De Inversión Pública'".
- Decreto N° 4183/2022 "Por el cual se reglamenta la Ley N° 5102/2013 'De Promoción de la Inversión en Infraestructura Pública y Ampliación y Mejoramiento de los Bienes y Servicios a cargo el Estado'".
- Decreto N° 6581/2022 de fecha 25 de enero de 2022 "Por el cual se reglamenta la Ley N° 6873/2022 'Que aprueba el Presupuesto General de la Nación para el ejercicio fiscal 2022'" y posteriores decretos reglamentarios.

La Ley N° 5102/2013 establece una serie de principios que deben observarse en todas las actuaciones relacionadas en la aplicación de la ley, entre los cuales resalta la rentabilidad social, la eficiencia económica y la responsabilidad fiscal. Por ende, los proyectos APP tienen que responder a la materialización del bien común, generar eficiencia en la gestión o uso de la infraestructura y



prestación de servicios, teniendo en cuenta la capacidad de pago del Estado para atender los compromisos financieros que se deriven de la ejecución de los proyectos.

A continuación, se presenta un resumen de los principios más importantes en esta etapa de la evaluación del proyecto (Artículo 2):

- **Transparencia y rendición de cuentas:** *Será de conocimiento público la información relativa a los contratos reglados por la presente ley, incluidos los actos que impliquen compromisos para el Estado y tengan efectos sobre los usuarios.*
- **Rentabilidad social:** *Todo proyecto realizado en el marco del objeto de la presente Ley deberá responder a la materialización del bien común al interés público, estableciendo con claridad los objetivos generales y beneficios que el Estado pretende obtener. El Estado definirá criterios generales de rentabilidad social a efectos de cada proyecto en forma previa a su ejecución.*
- **Eficiencia económica:** *Los contratos objeto de la presente Ley deberán estructurarse, de modo tal a generar eficiencia en la gestión o uso de infraestructuras y prestación de servicios. Los mecanismos de participación público-privado sólo podrán emplearse cuando, mediante estudios económicos técnicos, se compruebe que constituyen una opción eficiente, eficaz y sostenible para la construcción de la obra y la prestación del servicio.*
- **Responsabilidad fiscal:** *para la inversión que se realice a través de los contratos objeto de la presente Ley, debe considerarse la capacidad de pago del Estado para atender los compromisos financieros que se deriven de la ejecución de proyectos, y la adecuada contabilización de los compromisos firmes y contingentes futuros, dentro de los límites que establezcan las leyes.*

Existen además principios administrativos complementarios conforme lo establece el Decreto N° 4183/2022 en su Artículo 2°, que textualmente dice: “Como consecuencia de los principios enumerados en el Artículo 2° de la Ley, en su interpretación y aplicación se integrarán complementariamente los siguientes: a) **Legalidad:** Todas las actuaciones del Estado, realizadas a través de los organismos intervinientes en los procesos de participación público privada, deberán sustentarse y ajustarse a las prescripciones de la Constitución y las -leyes. b) **Racionalidad:** La conducta del Estado, por medio de los organismos intervinientes en los procesos de participación público privada, deberá responder a criterios racionales, sostenibles y justificables, teniendo en cuenta la finalidad del ordenamiento legal. c) **Eficacia:** Todo acto realizado por el Estado por medio de los organismos intervinientes en el marco de los proyectos de participación público privada, deberá estar orientado a lograr prestaciones satisfactorias, servicios públicos de calidad, contribuir al cumplimiento de las metas y objetivos funcionales de la administración y servir a las finalidades que el ordenamiento legal persigue. d) **Interés general:** En todas las actuaciones del Estado que se realicen por medio de los organismos intervinientes en los procesos de participación público privada, deberá primar la supremacía del interés general sobre el particular”.



Otros Artículos de la Ley N° 5102/13

Artículo 4.- *Distribución de compromisos, riesgos y beneficios: Los contratos de participación público-privada deberán establecer en forma expresa, para situaciones específicas y acordadas, los riesgos, compromisos y beneficios que asumen respectivamente el Estado y el participante privado.*

Artículo 7.- *... "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"...*

Artículo 10.- Ministerio de Hacienda: *El Ministerio de Hacienda tendrá las siguientes funciones en el marco la estructuración y desarrollo de proyectos que se realicen bajo contratos de participación público-privada:*

- *Evaluar la asignación de riesgos e impactos fiscales previstos en la fase de estudios y preparación de proyectos de contratos de participación público – privada;*
- *Emitir dictámenes previos con carácter vinculante de los proyectos de participación público-privada sobre la distribución de riesgos y los impactos fiscales, así como sobre la factibilidad de la implementación de proyectos;*
- *Velar por la consistencia fiscal de los pagos futuros firmes y contingentes cuantificables de estos proyectos, conforme a los términos de esta Ley;*
- *Emitir dictámenes técnicos vinculantes, en las áreas de su competencia, atendiendo a los compromisos y riesgos fiscales para la Administración Financiera del Estado (Numeral 5 habla de cualquier situación que pueda comprometer recursos del Estado).*

Artículo 17.- Evaluación previa: *Con carácter previo a la iniciación del procedimiento de contratación la Administración Contratante deberá contar con los análisis técnicos, económicos y jurídicos correspondientes. Asimismo, deberá contar con el dictamen emitido por la Secretaría Técnica de Planificación y el dictamen favorable del Ministerio de Hacienda.*

La reglamentación establecerá el alcance, forma y contenido de las evaluaciones previas, incluyendo entre otros, los aspectos de ingeniería, operativos, comerciales, económicos, financieros, jurídicos, ambientales, y de impacto económico y social, según fuere aplicable a cada caso. La Administración Contratante deberá elaborar estudios de evaluación social y de valor por dinero del proyecto, en la forma que establezca la reglamentación.

Artículo 55.- Incumplimiento: *El incumplimiento de la presente Ley por parte de los funcionarios responsables en el correspondiente nivel de la administración pública, será considerado mal desempeño en sus funciones y se aplicarán las sanciones previstas en las disposiciones legales pertinentes.*

Decreto Reglamentario N° 4183/2022. Generalidades

El Decreto N° 4183/20 "Por el cual se reglamenta La Ley N° 5102/13 de Promoción de la Inversión en Infraestructura Pública y Ampliación y Mejoramiento de Bienes y Servicios a Cargo del Estado" y se abroga el Decreto N° 1350/14, en su Artículo 35 establece los estudios que como mínimo debe presentar la Administración Contratante en la Etapa de Prefactibilidad.



“El estudio de pre-factibilidad deberá contener, como mínimo:

- a) Análisis costo-beneficio, de mercado, técnico, de riesgos, jurídico, de competencia, de organización, económico y financiero, cuando correspondan.*
- b) Indicadores de rentabilidad económica y social del proyecto.*
- c) Estudio preliminar de valor por dinero, cualitativo y cuantitativo, que deberá justificar la conveniencia de utilizar la modalidad de Participación Público-Privada como alternativa a las demás modalidades de contratación pública y/o de gestión, según corresponda.*
- d) Estimación del impacto presupuestario y financiero en los periodos de ejercicio fiscal durante los cuales se desarrollará el Contrato, así como las obligaciones que contraerá el Estado en virtud del mismo, de acuerdo a lo prescrito en la Ley.*
- e) Impactos sociales, identificando a la población directamente afectada, realizando un análisis de la población asentada en el área de influencia del proyecto de PPP y su posible participación en el proyecto con la meta clara de reducción de la pobreza y la inclusión de determinados grupos en situación de vulnerabilidad.*
- f) Evaluación preliminar de los principales impactos ambientales del proyecto y alternativas para mitigarlos y sus costos.*
- g) Estudios ambientales del proyecto, estableciendo los mecanismos de mitigación de los daños que se pudieran provocar en el desarrollo del proyecto de PPP y compensación, cuando corresponda.*

El estudio de pre-factibilidad será acompañado de una propuesta del contenido que tendría el estudio de factibilidad.”

El Artículo 36º- *Evaluación del estudio de pre-factibilidad* del mismo decreto dispone que la evaluación del Ministerio de Hacienda deberá considerar las implicancias del proyecto en las finanzas públicas del país, la rentabilidad social y el valor por dinero de la iniciativa, así como otras ponderaciones y evaluaciones que correspondan conforme al ámbito de competencias del Ministerio de Hacienda.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La red vial de la República de Paraguay es un sistema jerarquizado, conformado por rutas nacionales, departamentales y vecinales, de acuerdo con la Ley N° 5552/2016, las cuales se categorizan a su vez según formen parte de la Red Primaria, Secundaria o Terciaria, de acuerdo a la clasificación recogida en la Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura Vial Interurbana en Paraguay.

El transporte por carretera en el país supone el medio principal usado para el traslado y movilización de pasajeros y cargas en el país, el cual en los últimos años ha presentado un aumento constante y se estima que siga incrementándose en los próximos años. Sin embargo, este sistema de carreteras no



La zona de tráfico correspondiente al Área Metropolitana de Asunción es una de las zonas donde más se concentran los viajes y presenta una tendencia creciente en el tráfico, debido, entre otras razones, a las actividades económicas propias de la capital y como consecuencia del sistema portuario situado en los alrededores. En la actualidad, esta zona ya posee volúmenes elevados de tráfico y se espera que siga incrementándose en los próximos años.

De acuerdo con el Estudio de Tránsito elaborado para analizar el tráfico de la ruta, se espera un volumen promedio en el año 2025 de 25.550 vehículos diarios en el tramo comprendido entre Ypané y Tres Bocas, de 16.681 vehículos diarios en el tramo entre Paraguari- Ypané y de 9.045 en el tramo Paraguari- Quiindy.

2.3. IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

2.3.1. ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREA DE ESTUDIO

El tramo en estudio atraviesa los departamentos de Central y Paraguari y, en concreto, los siguientes distritos:

Tabla 1: Población beneficiada por ciudad

DEPARTAMENTO CENTRAL		
Fernando de la Mora	15 barrios	183.390 habitantes
Villa Elisa	16 barrios	81.223 habitantes
San Lorenzo	54 barrios	257.530 habitantes
Ñemby	12 barrios	139.691 habitantes
San Antonio	11 barrios	69.976 habitantes
Ypané	32 barrios	40.215 habitantes
Villeta	12 barrios	41.693 habitantes
Guarambaré	11 barrios	30.780 habitantes
Itá	24 barrios	93.318 habitantes
TOTAL DEPARTAMENTO CENTRAL		937.816 Habitantes
DEPARTAMENTO PARAGUARÍ		
Yaguarón	27 barrios	27.376 habitantes
Paraguari	36 barrios	23.441 habitantes
Carapeguá	15 barrios	33.091 habitantes
San Roque Gonzalez	11 barrios	12.648 habitantes

[Handwritten mark]



TETĀ VIRU
MOHENDĀPY
Motesokitu
Ministerio de
HACIENDA

■ TETĀ REKUÁI
■ GOBIERNO NACIONAL

Paraguay
de la gente

Quiindy	13 barrios	19.643 habitantes
TOTAL DEPARTAMENTO PARAGUARÍ		116.199 habitantes

Fuente: Elaboración propia en base a SIME N° 110.3911/2022.

Por su importancia económica, se considera una vital vía de transporte de insumos y productos de todos los sectores económicos del país. Por ello, a efectos de análisis socioeconómicos se analizarán los departamentos en cuestión como área de influencia del proyecto.

De esta forma, el tramo: 4 Mojones - Quiindy, forma parte de la Ruta Nacional PY01, que se inicia en el Departamento Central en el distrito de Fernando la Mora (Avda. Defensores del Chaco) y se extiende hasta Encarnación (Frontera con Argentina) con una extensión de 382 km.

El presente proyecto surge como respuesta para el mejoramiento de capacidad de la Ruta PY01 en el tramo 4 Mojones - Quiindy, por su importancia económica y de conectividad, además para los usuarios en reducir los costos de transporte de vehículos particulares y de carga, y así, aumentar directamente la productividad de las empresas de todo tipo que se encuentran ubicadas en el área de influencia de este tramo carretero.

Área de influencia

El área de influencia es el área geográfica en la que el proyecto se constituye como una alternativa de solución al problema detectado y en este caso, corresponde a la red vial que se verá impactada por el proyecto.

El área de influencia del proyecto está conformada por dos componentes que se describen a continuación:

- **Área de Proyecto o Área de Influencia Directa:** Corresponde al espacio físico en el cual se emplaza el camino y que será afectado directamente por las obras que su ejecución involucra.
- **Área de análisis de impactos o Área de Influencia Indirecta:** Corresponde al área geográfica que será servida, influida o modificada por la ejecución de un proyecto vial. Es decir, corresponde a aquella en la cual se espera que se produzcan los impactos asociados al proyecto, tales como: cambios en la estructura del uso de la tierra, en los precios de los bienes al pie del predio, en los costos de producción y en la modalidad de transporte utilizada.

Para identificar el área de análisis de impactos, se evalúan los sistemas involucrados: Sistema de actividades, Sistema de transporte y Sistema ecológico.

A partir de la evaluación de los distintos sistemas involucrados, se puede concluir que el estudio y ejecución de este proyecto impactará no solo a la población ubicada a la vera de la Ruta PY01 sino también a una extensa zona de influencia, cuya dinámica cambiará a partir de una mejora en este corredor vial.

En particular, este proyecto se apoya sobre la red vial existente, considerando la influencia de otros modos de transporte que en general son complementarios al transporte vial. El estudio de las líneas de deseo nos permite identificar la importancia de la vinculación de todos los departamentos atravesados por la Ruta PY01 desde Asunción hasta Encarnación.



A partir de las encuestas realizadas se tiene registro de la importancia de este corredor vial para los distintos motivos de viaje, como pueden ser trabajo, turismo, educación, negocios, atención de salud u otros motivos privados.

2.4. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto se plantea para un periodo de 30 años, el cual incluye:

- Plazo de 6 meses de preconstrucción.
- Plazo de 30 meses de construcción.
- Plazo de 27 años de operación y mantenimiento.

Al comenzar la fase de operación y mantenimiento, se realizarán actividades de Mantenimiento Mayor dirigidas a poner al activo en óptimas condiciones.

A continuación, se recogen las periodicidades de este mantenimiento periódico:

- Pavimentación: 20 años.
- Renovación del Sistema Inteligente de Transporte (ITS): 15 años.
- Señalización: 5 años.
- Estructuras: 10 años.

Por lo tanto, al finalizar el plazo del proyecto de 30 años, la pavimentación tendrá todavía 14 años de vida útil y la renovación ITS, la señalización y las estructuras tendrán 4 años.

2.5. LOCALIZACIÓN

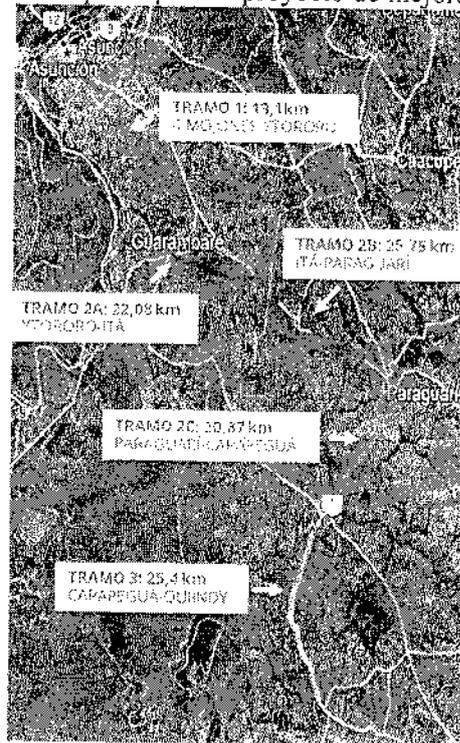
El proyecto objeto de estudio, denominado "*Ampliación y Mejoramiento Ruta PY01, 4 Mojonés- Quiindy 108 km*", discurre por los distritos Villa Elisa, Fernando de la Mora, Ñemby, Ypané, Guarambaré, Villeta e Itá pertenecientes al Departamento Central y los distritos de Yaguarón, Paraguari, Carapeguá, San Roque González de Santa Cruz y Quiindy, pertenecientes al Departamento de Paraguari.

Para facilitar el manejo del estudio, se ha dividido en cinco tramos que se corresponden con los siguientes:

- **Tramo 1:** Ruta PY01 desde la Pr 0+000 (Cuatro Mojonés) a la Pr 13+100 (Ytororó), sobre el Antiguo Acceso Sur.
- **Tramo 2A:** Ruta PY01 desde la Pr 13+100 (Ytororó) a la Pr 35+170 (Itá), sobre el antiguo Acceso Sur).
- **Tramo 2B:** Ruta PY01 desde la Pr 40+431 a la Pr 66+000, que incluye el tramo Itá- Yaguarón, la variante de Yaguarón, el tramo Yaguarón – Paraguari y la variante de Paraguari.
- **Tramo 2C:** Ruta PY01 desde la Pr 66+000 a la Pr 86+777, que incluye el tramo Paraguari – Carapeguá y la variante de Carapeguá.
- **Tramo 3:** Ruta PY01 desde la Pr 86+777 a la Pr 112+100, que incluye el Tramo Carapeguá – Roque González de Santa Cruz, la variante de Roque González de Santa Cruz y el tramo Roque González de Santa Cruz – Quiindy.



Ilustración 1: Tramificación adoptada para el proyecto de mejoramiento de la Ruta PY01



Fuente: Anteproyecto y Estudio de Ingeniería Básico presentado por el MOPC

Esta división se sustenta en los siguientes puntos:

- Los tramos comienzan y terminan en localidades que representan importantes polos de atracción y generación de viaje, y muchas veces constituyen bifurcaciones o confluencia de itinerarios de viaje de mayor distancia. El volumen de tránsito presenta grandes variaciones.
- Son tramos de longitud similar, que deben interpretarse como homogéneos desde el punto de vista constructivo.
- En términos de consolidación urbana, cada tramo presenta diferencias sustanciales con el anterior y posterior. Así, se puede notar una marcada diferencia del tramo 1, netamente urbano, con los tramos 2 y 3, que están inmersos en un medio periurbano o rural.
- Desde el punto de vista del comportamiento hidrológico-hidráulico de cada sector también se observan sustanciales diferencias, lógicamente vinculadas al grado de consolidación urbana, uso de suelo, e incluso morfología del terreno en general.

Para facilitar la comprensión del informe, se resumen a continuación los escenarios técnicos analizados en la fase de prefactibilidad, así como el Escenario de Referencia seleccionado sobre el que se han realizado los estudios:

- **Escenario 1:** plantea la duplicación total de los tramos 2A, 2B, 2C y 3 y readecuación del Tramo 1.
- **Escenario 2:** plantea las mismas actuaciones que en el Escenario 1, con la excepción de que el Tramo 3 no es duplicado, sino que sobre el mismo se realizan tareas de rehabilitación y la ejecución de la variante a San Roque González.



- **Escenario 3:** plantea las mismas actuaciones que en el Escenario 1, pero no se realiza la duplicación de los tramos 2C y 3, sobre los cuales se realizan tareas de rehabilitación y la ejecución de la variante a San Roque González.

El Escenario de Referencia seleccionado, está compuesto por:

- **Escenario de Referencia Técnico (Escenario 3):** duplicación de los Tramos 1, 2A y 2B y actuaciones en los Tramos 2C y 3 y un único puesto de peaje.
- **Escenario de Referencia Financiero:** mecanismo de pagos compuesto por un Pago por Disponibilidad (en adelante "PPD") durante la etapa de operación.

2.6. OFERTA ACTUAL Y PROYECTADA

2.6.1. RED VIARIA

La red vial obtenida del Instituto Nacional de Estadística (INE) y ajustada con datos del MOPC, siendo elaborada para contener las principales vías en el área de estudio. Las vías son representadas por links y los cruces entre vías por nodos, formando un sistema de grafos y nodos conectados. La red importada debe ser verificada para que todos los links estén conectados y que exista un nodo en cada cruce de links. Además, los links deben contener la información de los nodos a que están conectados. Los nodos poseen un número identificador que informan si el nodo es uno de los centroides de zonas o solamente un cruce de vía. A los links fueron agregados las informaciones siguientes, a partir de los datos del MOPC.

Las vías fueron agrupadas con base en sus características en común, resultando en 7 categorías o tipos de vía. En la literatura, la capacidad vial diaria para carreteras varía de acuerdo con la fuente buscada, que es un reflejo de la variancia observada en campo. Es influenciada por diversos factores, algunos intrínsecos de la vía y otros relacionados a características del tránsito, como geometría de vía (ancho, existencia de banquina), tipo de topografía (plano, cerros), proporción de tránsito en hora pico del día, proporción en cada sentido (direccionalidad), proporción de vehículos pesados.

Se utilizó como base las tablas suministradas por la publicación de la autoridad de transportes americana *Transportation Research Board* (TRB 2010). Basado en las características observadas en las vías en estudio, se estimaron las capacidades promedio para cada tipo de vía, presentadas en las tablas siguientes.

Tabla 2: Clasificación de los tipos de vías

Tipo de vía	Características	Velocidad de Flujo Libre (km/hr)	Capacidad estimada (veh/sentido/día)
Carretera Duplicada	Fuera de zona urbana, alta capacidad, 2 carriles por sentido	100	25.000
Carretera Simple	Fuera de zona urbana, alta capacidad, 1 carril por sentido	80	13.000
Primaria	Avenidas principales, arteriales	60	10.000/carril
Secundaria	Avenidas secundarias, arteriales menores o colectoras mayores	40	7.500



Tipo de vía	Características	Velocidad de Flujo Libre (km/hr)	Capacidad estimada (veh/sentido/día)
De Servicio	Fuera de zona urbana, media/baja capacidad	60	9.000
Empedrado	Con empedrado	35	5.000
Tierra	De tierra	25	3.750

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.

Por lo tanto, para la Ruta PY01, se utilizó una capacidad de actual de 13.000 vehículos diarios en cada sentido, que pasaría a 25.000 con la vía duplicada.

La velocidad en flujo libre es la velocidad en el link cuando no hay tráfico o cuando este es bajo, habiendo sido utilizada esta velocidad para calcular el parámetro de tiempo de viaje en flujo libre. La Figura siguiente presenta la red vial utilizada, identificada por tipo de vía/link.

2.6.2. NIVELES DE SERVICIO

Una forma de determinar cuantitativamente la oferta es determinando la capacidad actual y futura mediante indicadores de niveles de servicio.

El Nivel de Servicio es una medida cualitativa medible que se usa para relacionar la calidad del servicio del tránsito, de este modo es utilizado para analizar las vías por categoría de flujo de tráfico y asignar una calidad de tráfico, basada en medidas de desempeño como ser la velocidad, la densidad y el retraso.

Hay diferentes modos de medir los Niveles de Servicio, dependiendo del tipo de estructura vial medida (intersección semaforizada o no, tramo viario). Para el caso en estudio, la autoridad americana *Transportation Research Board*, en el *Highway Capacity Manual* (2010), recomienda medir carreteras y tramos viales en función de la proporción v/c (v/c ratio), la proporción entre volumen de tráfico (v) y la capacidad vial (c).

A continuación, se incorporan algunas capturas del Nivel de Servicio a lo largo de la Ruta PY01 para la Proyección Neutra, con el escenario Base y Escenario 1, en el año 2035, 2045 y 2055, con el tramo principal y el tramo de Paraguarí-Quiindy destacado.

Las Tablas siguientes presentan la comparación de Niveles de Servicio en cada tramo para los escenarios Base, Escenario 1 (Duplicación Total) y Escenario 3 (Duplicación hasta Paraguarí), en las proyecciones Pesimista, Neutra y Optimista en cada horizonte de proyecto.

Tabla 3: Niveles de Servicio por tramo (año 2025)

Año 2025	Pesimista			Neutra			Optimista		
	Base	Esc1	Esc3	Base	Esc1	Esc3	Base	Esc1	Esc3
4 Mojones-Ytororo	C	D	D	C	D	D	D	D	D
Ytororó-Ypané	D	C	C	D	C	C	D	C	C
Ypané-Guarambaré	C	B	B	C	B	B	C	B	B
Guarambaré-Itá	C	B	B	C	B	B	C	B	B
Itá-Yaguarón	D	B	B	D	B	B	D	C	B
Yaguarón-Paraguarí	D	B	B	D	C	B	D	C	B



Paraguarí-Carapeguá	B	A	B	B	A	B	B	B	B
Carapeguá-Quiindy	B	A	B	B	A	B	A	A	A

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.

Tabla 4: Niveles de Servicio por tramo (año 2030)

Año 2030	Pesimista			Neutra			Optimista		
	Base	Esc1	Esc3	Base	Esc1	Esc3	Base	Esc1	Esc3
4 Mojones-Ytororo	D	D		D					
Ytororó-Ypané	D	C	C		C	C		C	C
Ypané-Guarambaré	D	C	B	C	C	B		C	C
Guarambaré-Itá	C	C	B	D	C	B		C	C
Itá-Yaguarón	D	C	B	D	C	B	D	C	B
Yaguarón-Paraguarí	D	C	B	D	C	B	D	C	C
Paraguarí-Carapeguá	B	B	B	B	B	B	C	B	B
Carapeguá-Quiindy	B	A	B	B	A	B	B	A	B

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.

Tabla 5: Niveles de Servicio por tramo (año 2035)

Año 2035	Pesimista			Neutra			Optimista		
	Base	Esc1	Esc3	Base	Esc1	Esc3	Base	Esc1	Esc3
4 Mojones-Ytororo	D	D							
Ytororó-Ypané		C	C		D	D	F	D	D
Ypané-Guarambaré	D	C	C		C	C		C	C
Guarambaré-Itá	D	C	C	D	C	C		C	C
Itá - Yaguarón	D	C	B		C	B		C	B
Yaguarón-Paraguarí	D	C	B		C	C		D	C
Paraguarí-Carapeguá	B	B	B	C	B	C	C	B	C
Carapeguá-Quiindy	B	A	B	C	A	B	C	A	B

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.

Tabla 6: Niveles de Servicio por tramo (año 2045)

Año 2045	Pesimista			Neutra			Optimista		
	Base	Esc1	Esc3	Base	Esc1	Esc3	Base	Esc1	Esc3
4 Mojones-Ytororo									F
Ytororó-Ypané	F	C	D	F	D	D	F	D	D
Ypané-Guarambaré		C	C		C	C		C	C
Guarambaré-Itá	D	C	C		C	C		C	C
Itá-Yaguarón		C	C		D	C	F	D	C
Yaguarón-Paraguarí		C	C		D	C	F	D	C
Paraguarí-Carapeguá	C	B	C	C	B	C	C	B	C
Carapeguá-Quiindy	C	A	C	C	B	C	D	B	C

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.



Tabla 7: Niveles de Servicio por tramo (año 2055)

2055	Pesimista			Neutra			Optimista		
	Base	Esc1	Esc3	Base	Esc1	Esc3	Base	Esc1	Esc3
4 Mojonés-Ytororo			F		F	F	F	F	F
Ytororó-Ypané	F	D	D	F	D	D	F		
Ypané-Guarambaré		C	C		C	C		C	C
Guarambaré-Itá		C	C		D	C		D	D
Itá-Yaguarón		C	C	F	D	C	F		D
Yaguarón-Paraguarí		C	D	F	D	D	F	D	D
Paraguarí-Carapeguá	C	B	D	C	B	D	D	B	D
Carapeguá-Quiindy	C	A	C	C	B	C	D	B	C

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.

2.7. DEMANDA ACTUAL Y PROYECTADA

Se ha realizado un estudio de tránsito con el objetivo general de determinar el tránsito actual y futuro de la red vial, considerando distintas alternativas de actuación y escenarios de proyección de tránsito, los cuales se describen a continuación:

2.7.1.1. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LAS ENCUESTAS DE ORIGEN Y DESTINO.

Las encuestas de origen y destino han dado lugar a un conjunto de tablas y matrices. En la siguiente tabla se presenta, las cantidades de encuestas realizadas por puesto y tipo de vehículo para presente estudio:

Tabla 8: Cantidad de encuestas efectuadas por puesto y tipo de vehículo

UBICACIÓN	Puesto	Livianos	Camiones	Ómnibus	TOTAL
Acceso Sur Nemby	1	1.136	275	125	1.536
Acceso Sur Ytororó	3	1.039	209	11	1.259
Rotonda Itá	4	1.201	456	114	1.771
Rotonda Paraguarí	5	581	371	112	1.064
Ruta py18 Carapeguá- Nueva Italia	6	238	140	1	379
Rotonda Quiindy	8	398	124	24	546
TOTAL		4.593	1575	387	6.555
	Porcentaje	70%	24%	6%	100%

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.

Estas matrices de origen-destino, constituyen una herramienta esencial para poder identificar los tramos carreteros bajo estudio utilizados con mayor frecuencia. Además de las matrices de origen y destino, se obtuvieron a través de encuestas, tablas de información respecto a los viajes en los tramos en estudio.

2.7.2. DETERMINACIÓN DEL TRÁNSITO ACTUAL

La demanda fue calculada en base al tráfico promedio diario anual (TPDA). Como se trata de una carretera "abierta" los tramos fueron tomados teniendo en cuenta los puntos de acceso y salida más importantes, resultando 8 puestos de control para los trabajos de campo, distribuidos en lugares



estratégicos a lo largo del tramo carretero en estudio, cuyas ubicaciones se determinaron en base a recorridas previas. Se realizaron encuestas de Origen y Destino en 6 de ellos y se ha utilizado información de un puesto adicional de conteo en la intersección de Tres Bocas.

Para el conteo de vehículos fueron tomadas muestras durante un período de 16 horas para seis días y 24 horas para un día, estimando el TMDA a través de los siguientes pasos:

1. Obtención del Factor de Expansión a 24 horas
2. Cálculo del Tránsito Diario Semanal
3. Cálculo del Tránsito Medio Diario Semanal (TMDS)
4. Cálculo del tránsito Medio Diario Mensual (TMDM)
5. Obtención del Factor de Estacionalidad
6. Cálculo del Tránsito Medio Diario Anual (TMDA)

Se puede observar los TMDA en la tabla más abajo, calculados en base a los conteos realizados en agosto de 2021. Al final de la misma se obtiene el porcentaje medio de Livianos, camiones y ómnibus a lo largo de la Ruta.

Tabla 9: TDMA de vehículos livianos, camiones y ómnibus por ubicación

UBICACIÓN	Puesto	Livianos	Camiones	Ómnibus	TOTAL
Acceso Sur Nemby	1	29.880	3.118	1.352	34.350
Acceso Sur y Paseo de Patria	2	29.285	3.399	1.103	33.787
Acceso Sur Ytororó	3	21.127	2.192	915	24.234
Rotonda Itá	4	11.179	3.021	327	14.527
Rotonda Paraguari	5	6.977	2.728	113	9.818
Ruta PY18 Carapeguá – Nueva Italia	6	6.056	682	15	6.753
Rotonda Carapeguá	7	5.575	1.145	95	6.815
Rotonda Quiindy	8	5.475	1.138	99	6.712
TOTAL (TMDA)		115.554	17.423	4.019	136.996
	%	84%	13%	3%	100%

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.

2.7.2.1. DEMANDA PROYECTADA

Sobre la base de los datos presentados en el ítem Aspectos Socioeconómico del Área de Influencia del Proyecto en estudio, tales como tasa de crecimiento del PIB y las tasas de crecimiento de la población, se determinaron las tasas de crecimiento del ingreso por habitante y la tasa de crecimiento para la proyección del tránsito futuro de pasajeros, para los escenarios pesimista y optimista.

La proyección del tránsito se realizó de acuerdo a un modelo del tipo del factor de expansión y dentro de esta clasificación se utilizará el denominado del factor promedio. El mismo tiene en cuenta el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y el crecimiento poblacional, que son variables socioeconómicas de uso habitual para las proyecciones de tránsito futuro.



Tabla 10: Tasas de crecimiento de tránsito. Valor promedio de Paraguay

Escenario	Promedio de Tasas de crecimiento del Tránsito					
	2021-2034			2035-2055		
	Livianos	Omnibus	Camiones	Livianos	Omnibus	Camiones
Pesimista	2,21%	1,93%	2,10%	1,37%	1,44%	1,40%
Medio (Neutro)	3,29%	2,56%	3,00%	2,09%	1,86%	2,00%

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.

Además, en el estudio se considera el tránsito inducido, que se daría, por efecto de la disminución de los costos de transporte, y se calcula empleando el concepto de elasticidad-precio, en este caso, la elasticidad de la demanda de viajes en relación a los costos de los mismos. En la siguiente tabla se pueden observar los valores de TMDA inducido para cada escenario de proyección.

Tabla 11: Tránsito Inducido

TRAMO	AÑO	Proyección Pesimista			Proyección Neutral			Proyección Optimista		
		TMDA Normal (veh/día)	TMDA Inducido (veh/día)	Dif. Vol. %	TMDA Normal (veh/día)	TMDA Inducido (veh/día)	Dif. Vol. %	TMDA Normal (veh/día)	TMDA Inducido (veh/día)	Dif. Vol. %
Ñemby - Paraguari	2025	16.911	1.672	10%	17.502	1.770	10%	17.954	1.997	11%
	2030	18.715	1.921	10%	19.628	2.088	11%	20.340	2.707	13%
	2035	19.887	2.286	11%	21.658	3.014	14%	23.115	3.239	14%
	2045	21.393	2.918	14%	23.910	3.246	14%	26.570	4.076	15%
	2055	22.565	3.017	13%	25.439	4.336	17%	27.852	4.470	16%
Paraguari - Quiindy	2025	9.358	636	7%	9.734	660	7%	9.994	711	7%
	2030	10.410	725	7%	11.324	823	7%	12.089	1.037	9%
	2035	11.627	896	8%	13.237	1.250	9%	14.703	1.565	11%
	2045	12.928	1.189	9%	15.206	1.642	11%	17.307	2.051	12%
	2055	13.594	1.330	10%	16.442	1.895	12%	18.516	2.315	13%

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.

2.7.2.2. DISPOSICIÓN A PAGAR Y TARIFA DE PEAJE

A fin de obtener datos sobre la disposición a pagar de los usuarios del tramo carretero en estudio, se realizaron encuestas de preferencia declaradas, las cuales se ejecutaron en forma conjunta con las encuestas Origen Destino (OD).

Se ha tomado una muestra orientada a usuarios del vehículo privado en el que se les indicaba variaciones de tiempo y tarifa comparándolas con el viaje que realiza en la actualidad con un futuro viaje por una vía mejorada en la que existiera peaje.

A partir del análisis de estos datos, y considerando una variación del TMDA en función del precio del peaje, se estimó una Tarifa Óptima en distintas estaciones de cobro en base al escenario evaluado. Estos valores se toman como referencia para la introducción de este sobrecoste del usuario en el tramo en el Modelo de Asignación de Viajes.

Se consideraron las siguientes alternativas de cobro:

- **Escenario 1:** Dos puntos de cobro; Puesto 1 a PYG 5.000 y Puesto 2 a PYG 10.000.



- Escenario 2: Dos puntos de cobro; Puesto 1 a PYG 5.000 y Puesto 2 a PYG 10.000.
- Escenario 3: Un punto de cobro; Punto de cobro único a PYG 15.000.

Para el escenario de referencia del proyecto y los análisis financieros, se ha utilizado un punto de cobro (actual puesto de peaje en Itá), con un único costo a PYG 15.000.

2.7.2.3. PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO FUTURO

La proyección de la demanda se realizó para el horizonte de análisis definido de 30 años, considerándose el tránsito inducido y se establecieron tres perspectivas de proyección: Pesimista, neutro y optimista.

La proyección de volúmenes diarios para los distintos escenarios (Escenario Base sin duplicación, el Escenario 1 duplicación completa y el Escenario 3 duplicación hasta Paraguari), a partir de la perspectiva neutra, se pueden ver en la siguiente Tabla:

Tabla 12: Proyección de volúmenes diarios para los distintos escenarios (años 2025, 2030 y 2035)

Localización	2025			2030			2035		
	Base	Esc. 1	Esc. 3	Base	Esc. 1	Esc. 3	Base	Esc. 1	Esc. 3
3 Bocas	24.635	25.931	25.813	27.788	28.314	27.998	32.142	30.445	30.237
Ñemby	23.565	31.305	31.242	27.585	34.214	34.021	32.268	37.833	37.601
Paso de Patria	25.713	32.759	32.228	27.148	34.659	34.343	32.538	37.199	36.978
Ytororó	28.286	36.515	35.592	29.459	38.014	37.904	35.607	39.767	39.600
Guarambaré	15.602	26.999	25.272	15.678	29.367	27.540	19.111	32.548	31.227
Rotonda Ita	16.906	25.033	18.172	18.396	27.560	20.475	20.687	31.609	25.260
Yaguarón	17.311	27.647	23.164	18.725	31.518	26.782	20.501	36.123	31.380
Rotonda Paraguari	8.709	15.287	11.185	9.783	17.025	13.149	12.758	20.114	16.087
PY18 - Nueva Italia	6.766	2.745	5.880	7.798	4.036	6.472	8.975	4.951	7.358
Rotonda Carapeguá	9.022	9.999	9.974	10.102	11.681	11.641	12.446	13.942	13.870
Rotonda Quiindy	9.405	10.394	10.369	10.537	12.147	12.108	12.991	14.487	14.416

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.

Tabla 13: Proyección de volúmenes diarios para los distintos escenarios (años 2045 y 2055)

Localización	2045			2055		
	Base	Esc. 1	Esc. 3	Base	Esc. 1	Esc. 3
3 Bocas	35.402	32.773	32.662	37.312	34.027	34.120
Ñemby	35.063	40.737	40.639	36.963	43.327	43.143
Paso de Patria	34.497	39.631	39.546	35.718	42.404	42.241
Ytororó	36.751	42.015	41.812	37.088	44.859	44.604
Guarambaré	19.508	35.660	34.603	19.819	38.437	37.764



Localización	2045			2055		
	Base	Esc. 1	Esc. 3	Base	Esc. 1	Esc. 3
Rotonda Ita	23.148	35.214	29.220	25.115	38.249	32.806
Yaguarón	22.259	40.083	35.624	23.548	42.718	38.840
Rotonda Paraguari	14.317	22.055	18.294	15.175	24.021	20.599
PY18 - Nueva Italia	10.252	6.650	8.310	10.802	8.039	8.902
Rotonda Carapeguá	13.919	16.222	16.023	14.831	17.654	17.261
Rotonda Quiindy	14.545	16.848	16.649	15.513	18.337	17.849

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.

2.8. DÉFICIT ACTUAL Y PROYECTADO

El balance oferta demanda verifica si existen diferencias entre la demanda y la oferta del proyecto. Asimismo, se puede verificar que el déficit actual es el que se está produciendo al año 2021, como diferencia entre la demanda actual y la oferta actual.

El déficit proyectado consistió en calcular para cada año de la vida útil la diferencia entre la demanda proyectada y la oferta actual, lo que permite evaluar la progresión del déficit para la situación de que el proyecto no se ejecute.

En el ítem análisis de la demanda, se ha verificado el nivel de servicio estándar para atender la demanda actual y futura del tramo carretero en estudio, siendo el mismo el nivel "C". Cabe destacar que, en términos de tránsito, se considera el nivel de servicio "D" también es aceptable, considerando que serían volúmenes alcanzados solamente en las horas pico de tránsito del día y que ambas categorías son aceptables desde el punto de vista de la normativa de carreteras del MOPC para un vial tipo "Multicarril" o "Troncal".

Por su parte, en el apartado análisis de la oferta, se ha estimado la oferta actual del tramo carretero en estudio mediante el análisis de la capacidad vial. Esta oferta actual se mantendrá o empeorará a lo largo del horizonte de evaluación si el proyecto de inversión no se ejecuta.

Para estimar el déficit es necesario que la demanda y la oferta se expresen en la misma unidad de medida. Por ello, cuantitativamente se han expresado como niveles de servicio, mediante el indicador de volumen horario equivalente (vp) expresado en pc/h.

En las tablas de página 302 hasta la página 312 del documento de Prefactibilidad se detallan el déficit actual y el proyectado como diferencia entre demanda con la oferta. El déficit se expresa en términos cuantitativos y en términos cualitativos.

En términos cuantitativos se expresa la diferencia en los valores de "vp" entre la demanda y la oferta. En términos cualitativos se expresa la diferencia entre el nivel de servicio de la demanda y el nivel de servicio de la oferta, utilizándose el término "deficiente" para significar que el nivel de servicio de la demanda es mayor que el nivel de servicio de la oferta.

Finalmente, a partir de los relevamientos de campo (Conteos y Encuestas Origen-Destino), se elaboró un modelo para realizar la asignación de estos volúmenes por la red vial, en el Escenario Base, Escenario 1 (Duplicación Total) y Escenario 3 (Duplicación hasta Paraguari).



Los volúmenes de tránsito crecen a medida que se acerca a Asunción, con los tramos más críticos siendo entre Paraguari- Itá y Itá- Guarambaré, en tanto que el tramo Quiindy- Paraguari, posee menor volumen estimado.

Sin la duplicación, en la proyección neutra, es esperado un volumen promedio en 2025 de 16.681 vehículos (tramo entre Paraguari- Ypané), que aumentaría para un promedio estimado de 26.178 en caso de duplicación. El aumento de volumen con la duplicación no es tan drástico en los tramos entre Quiindy- Paraguari (de 9.045 a 11.894) y en el tramo más urbano, entre Ypané- 3 Bocas (25.550 a 31.627).

En el caso del Proyecto con Duplicación Total (Escenario 1), en la proyección neutra, para el año 2045, incluso con el aumento de tránsito no se llega al punto de utilizar toda la capacidad de la ruta, con el nivel de servicio permaneciendo mayor que C en la mayor parte de la ruta, con algunos tramos en nivel D en las proyecciones neutra y optimista (Ytororó- Ypané, Itá- Yaguarón y Yaguarón- Paraguari). En este horizonte, el volumen promedio diario entre Paraguari-Ypané (en la proyección neutra) es de 36.542 vehículos, 14.526 vehículos superior al volumen base de 22.016 vehículos. En 2055, el volumen en este tramo llega a 39.802, en cuanto para el tramo de Quiindy- Paraguari es estimado un volumen promedio de 20.004 vehículos.

En el Escenario 3, con Duplicación hasta Paraguari y peaje en el puesto existente en Itá, se verifica que parte del flujo es desviado por la ruta PY18 – Carapeguá-Nueva Italia, a fin de evitar el peaje. Cuando comparado con el Escenario 1, el volumen desviado es de la orden de 3.100 vehículos diarios en 2025 (Proyección Normal), resultando también en un volumen de tráfico menor el tramo entre Carapeguá y Itá. Sin embargo, el porcentaje de tránsito desviado disminuye en horizontes futuros, cuando aumenta el congestionamiento en esta ruta y una mayor parte de los vehículos pasa a utilizar la Ruta PY01 por Paraguari, que tendrá mayor capacidad.

Se considera el nivel de servicio 'D' como un nivel de servicio aceptable, considerando que la vía estaría duplicada (permitiendo por lo tanto el adelantamiento de vehículos pesados, uno de los principales motivos de retraso) y que serían volúmenes alcanzados solamente en las horas pico de tránsito del día. Todavía, una posible medida de mitigación de tránsito sería la mejoría de la vía Paraguari-Pirayú, actualmente de empedrado, aumentando la conectividad entre las Ruta PY01 y Ruta PY02. Eso posibilitaría que parte del flujo sea desviado por esta ruta, siendo importante caso se realice la proyección optimista, en que el nivel de servicio entre Itá-Yaguarón llegaría a E en 2055.

Para el Escenario 1 (Duplicación total), se calculó las tarifas óptimas para 2 peajes, entre Itá-Guarambaré (5.000 PYG) y Paraguari-Carapeguá (10.000 PYG). Se verifica que los peajes capturan la mayor parte del volumen de tránsito en la ruta, con una parte (cerca de 10% del volumen) evadiendo el peaje por la Ruta Carapeguá-Nueva Italia. Para 2025, el ingreso proyectado con los dos peajes es de 144 MPYG diarios.

En el Escenario 3, con la Duplicación hasta Paraguari y una tarifa de peaje de 15.000 PYG en el actual puesto en Paraguari, el volumen de tráfico en este puesto de peaje (18.000 vehículos) es menor que en el Escenario 1 (25.000 vehículos). Sin embargo, como la tarifa es más elevada que en el Escenario 1, el ingreso debido al peaje en este Escenario 2 es mayor; cerca de 270 MPYG diarios.

La Duplicación hará posible no solamente acomodar el aumento de tránsito que se espera para los próximos 30 años, sino también funcionar como ruta alternativa para aliviar otros tramos.



Adicionalmente, en caso de no realizarse el proyecto se ve que la congestión acusada producirá que los usuarios utilicen otras rutas como alternativa, congestionándolas, ejemplo de eso son la Ruta Carapeguá-Nueva Italia y Paraguari- Piribebuy. Idénticamente, para evitar la congestión los usuarios utilizarían la antigua Ruta 1 (Departamental 27) para acceder a Asunción.

El tramo cerca de la Región Metropolitana de Asunción y Acceso Sur ya posee volúmenes elevados actualmente, que empeoraría con la duplicación de la Ruta PY01, que direccionaría mayor tránsito a esta vía (que por supuesto, posee menor capacidad que la carretera duplicada). En principio el nivel de servicio se quedaría en "E" hasta 2035 (que estaría dentro de la capacidad máxima estimada, todavía con retraso elevado), llegando a "F" en el horizonte de 2045. Por situarse en zona urbana, con elevado número de vías alternativas, es posible que el tránsito se disipe.

Recomendamos firmemente a la Administración Contratante realizar oportunamente y con la debida antelación la socialización del anteproyecto y proyecto constructivo de todo el proyecto con todos los involucrados a fin de evitar conflictos sociales. En este documento presentado a nivel de pre factibilidad, no se han recibido copia de convenios/acuerdos entre las demás instituciones intervinientes (ANDE, ESSAP, MADES, aguateras, etc.) ni de los municipios afectados, por lo que se recomienda se realicen las debidas diligencias con anticipación ya que todas las obras requieren permisos municipales e institucionales para su ejecución, lo cual podría representar un obstáculo para el inicio de dicha etapa.

Se reitera la importancia de cumplir con los plazos de liberación de tierras, puesto que la no liberación en tiempo y forma genera riesgos para el éxito del proyecto y mayores impactos fiscales. Por lo que se recomienda a la Administración Contratante que el plazo establecido en la propuesta de Adenda responda a la realidad de la tarea y sea cumplible por ella, a fin de evitar nuevos inconvenientes en este aspecto.

Se debe incorporar al modelo financiero las tarifas de peajes por categoría con las mismas actualizaciones que las previstas para el primero proyecto vigente de APP "Ampliación Y Duplicación de Ruta PY01".

Se resalta la importancia significativa de llevar a cabo un adecuado y completo estudio de la malla vial, que considere el análisis de rutas alternativas (Ruta Carapeguá-Nueva Italia, Paraguari-Piribebuy, antigua Ruta 1 (Departamental 27), entre otras) de modo a determinar el volumen de tránsito que hoy evade el peaje de Itá, lo cual representaría impactos fiscales importantes.

2.9. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE SOLUCIÓN

Con el objetivo de definir el Escenario de Referencia, que sirva como base para el cálculo de viabilidad del proyecto, se han valorado distintas alternativas y posibilidades de actuación, tanto técnicas como financieras.

Las alternativas técnicas analizadas son las siguientes:

- **Escenario 1:** Plantea actuaciones de gran envergadura en los 108 km de la vía, previendo una readecuación de la infraestructura en el Tramo 1 y una duplicación total de los tramos 2A, 2B, 2C y 3, que en la actualidad presentan un tipo de calzada única bidireccional.
- **Escenario 2:** En vistas de los resultados arrojados por el Estudio de Tránsito y con el objeto de disminuir el CAPEX global del proyecto, se prevé realizar las mismas actuaciones que en el



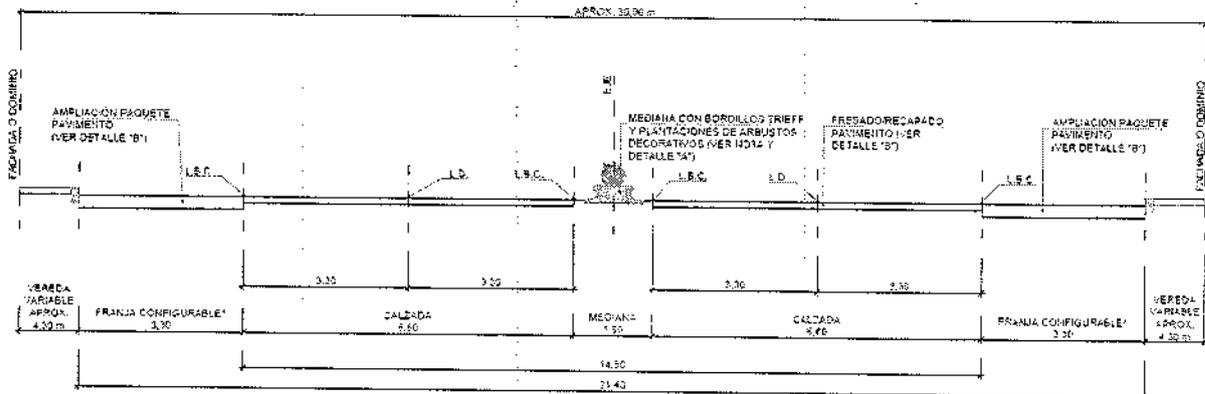
anterior Escenario 1 sobre los tramos 1, 2A, 2B y 2C, con la excepción de la duplicación del Tramo 3. En este tramo, se ejecutarán tareas de rehabilitación y la ejecución de la variante a San Roque González.

- **Escenario 3:** De igual manera que en el Escenario 2, esta opción contempla la no duplicación del Tramo 2C y 3, pero se incluyen tareas de rehabilitación y la ejecución de la variante a San Roque González.

A continuación, se indican de manera general las actuaciones previstas para el Escenario 1.

1. Sobre el **Tramo 1**, dadas las características geométricas del tramo, y considerando las problemáticas sociales que presenta el sector, se ha planteado un reordenamiento y homogeneización de la sección transversal. En la vía actual se ajusta el ancho de carriles a 3,30 metros y se reubican los cordones exteriores para alojar una tercera franja por sentido, que tendrá un uso variable y que permitirá la incorporación de un tercer carril para espera y giro a la izquierda, o incorporaciones desde vías transversales, que permitan mantener un flujo constante y con menor fricción lateral para los carriles existentes.

Ilustración 2: Corte típico propuesto para plataforma en el Tramo 1



Fuente: Anteproyecto y Estudio de Ingeniería Básico.

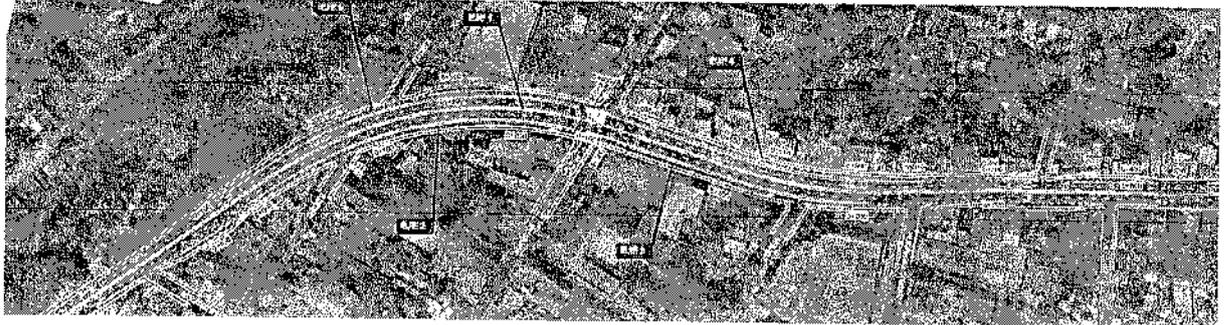
Además del reordenamiento general del tramo, se prevé la ejecución de dos pasos a distinto nivel con el objetivo de brindar fluidez a los usuarios que utilizan el Acceso Sur para viajes de distancia media y larga en intersecciones que hoy en día presentan una complejidad elevada. Estas intersecciones son:

- i. Acceso Sur con Av. Bernardino Caballero (hacia el Pr. 7+400), que constituye uno de los principales itinerarios desde Nemby a San Lorenzo.

[Firma manuscrita]



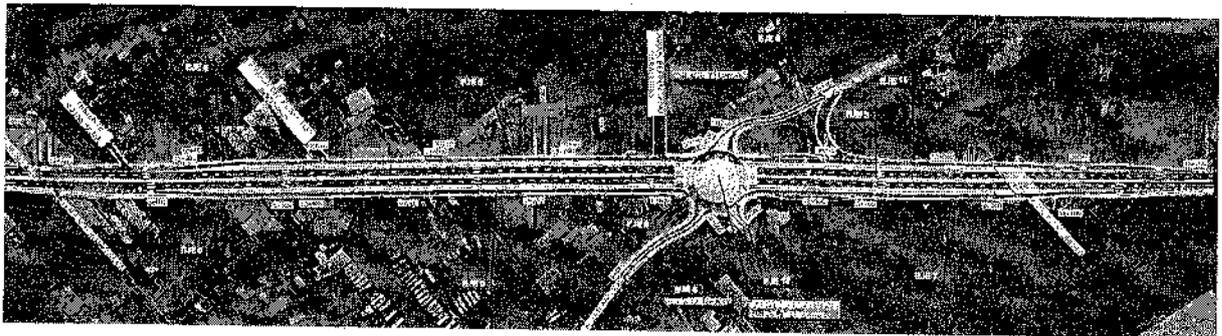
Ilustración 3: Planta - Intersección Acceso Sur con Av. Bernardino Caballero



Fuente: Anteproyecto y Estudio de Ingeniería Básico

- ii. Acceso Sur con Av. San Antonio y Ruta a Ypané-Colonia Thompson (Pr. 12+500), de gran importancia para el acceso al puerto y localidades que forman parte del Gran Asunción.

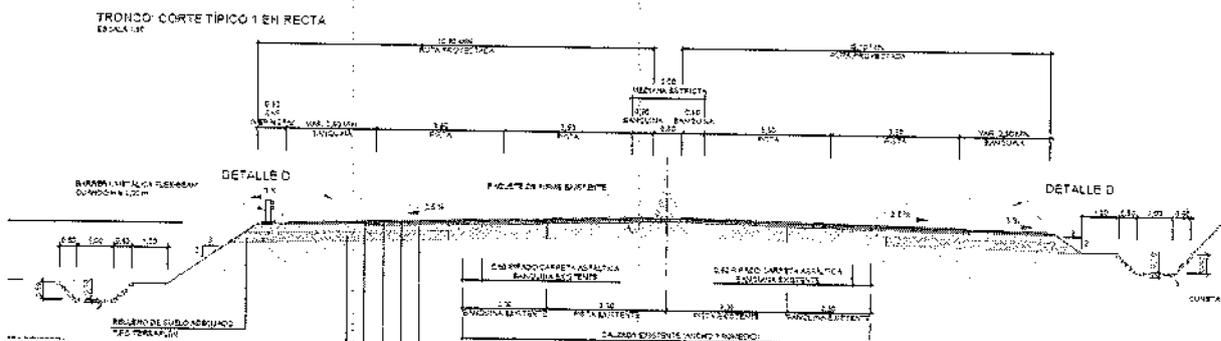
Ilustración 4: Planta - Intersección Acceso Sur con Av. San Antonio y Ruta Ypané



Fuente: Anteproyecto y Estudio de Ingeniería Básico

- 2. En cuanto al **Tramo 2A**, que coincide también con el antiguo "Acceso Sur", se plantea la mejora de sus parámetros en planta para conseguir, siempre que sea posible, una velocidad de proyecto de 100 km/h y el ensanchamiento de la plataforma por ambos márgenes para transformar la actual calzada en doble calzada separada mediante mediana reducida de 2m y barrera rígida de separación. Esta solución pretende minimizar la afección a fincas colindante dado que la franja de dominio en este sector es actualmente de 30m.

Ilustración 5: Corte típico 1 en Recta

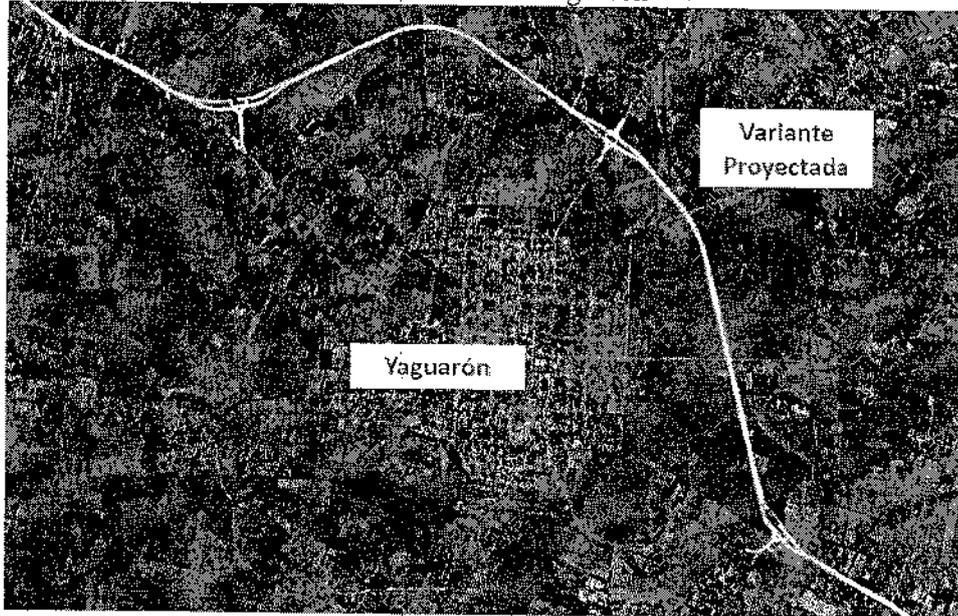


Fuente: Anteproyecto y Estudio de Ingeniería Básico.

- 3. Superado el enlace de Itá, comienza el **Tramo 2B**, cuyo diseño consiste en la duplicación de la actual calzada en la mayor parte del corredor (manteniendo ésta y construyendo una

nueva calzada paralela), salvo en el entorno de la población de Yaguarón donde se inscribe una variante de unos 7.750m y otras zonas puntuales se generan pequeñas variantes. De la misma forma, debido a las características de la vía existente, de las edificaciones del entorno o de las necesidades del diseño a implantar, se diseña, en algún tramo, ensanche por ambas márgenes.

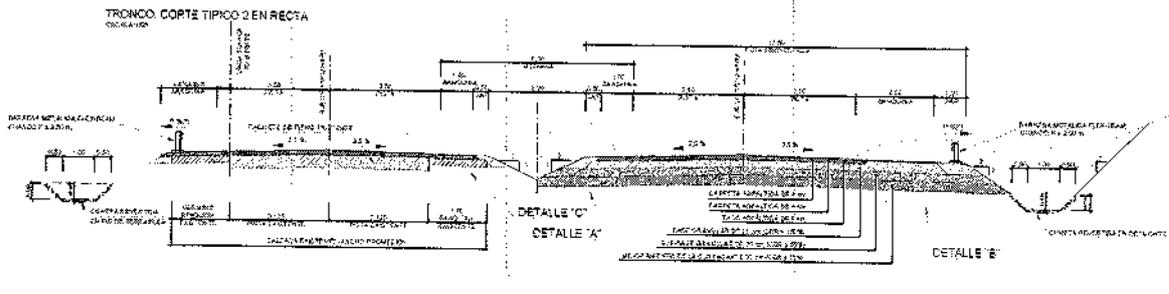
Ilustración 6: Propuesta de diseño de la Variante de Yaguarón



Fuente: Anteproyecto y Estudio de Ingeniería Básico.

- Tras la variante de Paraguari, se inicia el Tramo 2C, cuyo diseño también duplica la actual calzada en la mayor parte del corredor, aunque en zonas puntuales se generan pequeñas variantes, y en otras zonas puntuales se produce en ensanche por ambas márgenes. En cuanto, a los tramos a duplicar, desde el inicio hasta justo antes de la variante de Carapeguá se ejecuta dicha duplicación por el margen derecho de la actual carretera, para evitar la afección de la línea eléctrica que discurre por el margen izquierdo de la carretera actual; mientras que a partir de ese punto la duplicación se efectúa mayormente por el margen izquierdo.

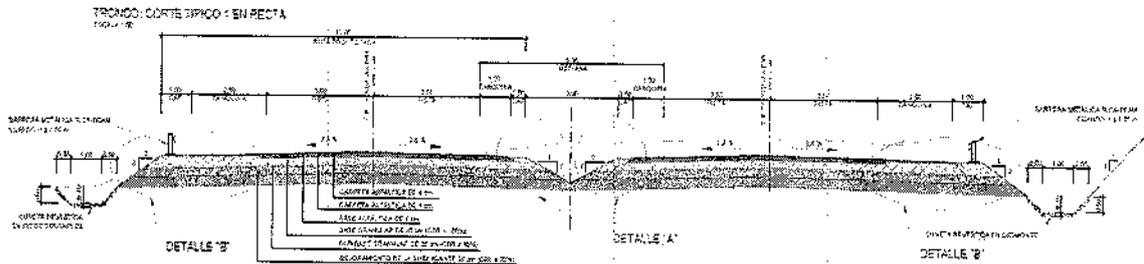
Ilustración 7: Corte típico de duplicación en Recta





Fuente: Anteproyecto y Estudio de Ingeniería Básico.

Ilustración 8: Corte típico para ejecución de doble calzada



Fuente: Anteproyecto y Estudio de Ingeniería Básico.

- Entre el final de la variante de Carapeguá y el final de la variante de Quiindy se configura el último de los tramos, el **Tramo 3**. Este dispone de cierta analogía con el Tramo 2B, aunque con menor repercusión urbana, pues queda más alejado del entorno del Gran Asunción. Así, su diseño consiste en la duplicación de la actual calzada en la mayor parte del corredor (manteniendo ésta y construyendo una nueva calzada paralela), aunque, debido a las características de la vía existente, de las edificaciones del entorno o de las necesidades del diseño a implantar, se diseña, en algún tramo (en concreto a la salida de la población de Carapeguá y antes de iniciar la variante de Quiindy), un ensanche por ambos márgenes. Por otro lado, en el entorno de la población de San Roque González se inscribe una variante de unos 6 km.

Otro aspecto importante serían las **Estructuras** por considerar, que se resumen en el siguiente cuadro para el Escenario 1:

Tabla 14: Resumen de actuaciones en estructuras

Tramo 1	Tramo 2A	Tramo 2B	Tramo 2C	Tramo 3
Pasarela P0.3	Puente E16.4	Puente E43.9	Puente E66.4	Pasarelas P87.8
Pasarela P0.7	Paso Superior E16.7	Puente E56.0	Puente E74.2	Pasarelas P105.3
Pasarela P1.4	Paso superior E21.7	Paso inferior E60.2	Puente E76.7	Pasarelas P107.9
Pasarela 3.9	Puente E25.3	Pasarela n°2 PR 41+500	Puente E79.7	Puente E92.05
Pasarela P5.7	Puente E30.9	Pasarela n°3 PR 44+290	Puente E80.1	Paso inferior E98.6
Pasarela P6.7	Puente E34.1	Muro de Tierra Armada	Puente E80.3	Puente E106.15
Pasarela P8.8	Paso superior E34.5		Puente E80.9	



Pasarela P9.8	Puente E39.5R			
Pasarela P11.8	Pasarela N°1 PR 20+380			
Paso superior PR 7+400	Muros de Tierra Armada			
Paso inferior PR 12+800				
Puente PR 13+050				
Resumen				
Tramo 1	Tramo 2A	Tramo 2B	Tramo 2C	Tramo 3
9 pasarelas	1 pasarela	2 pasarela	5 puentes	3 pasarelas
1 paso superior (1880m ² MTA)	3 paso superior	1 paso inferior	1 puente- viaducto de 150m	1 paso inferior
1 paso inferior	5 puentes	2 puentes	1 puente- viaducto de 270m	2 puentes
1 puente	6.500m ² Muro Tierra Armada	345m ² Muro Tierra Armada		
Global				
15 Pasarelas	4 Pasos superiores	3 Pasos inferiores	17 Puentes	8.725 m ² Muro Tierra Armada

Fuente: Anteproyecto y Estudio de Ingeniería Básico.

Como otros diseños considerados en esta etapa de prefactibilidad y, por tanto, actuaciones consideradas en el CAPEX estarían:

- Drenaje.
- Señalización, balizamiento y defensa.
- Estudio de afectaciones y reposiciones de servicios.
- Obras complementarias como iluminación, semaforización, empastado de taludes, cierres y cercas, etc.
- Sistemas de Control y Gestión de tránsito como puntos de cobro de peajes, sistemas de conteo de vehículos, paneles de señalización variable, cámaras de control de tráfico o delimitadores de gálibo.
- Medidas para el manejo de tránsito durante la ejecución de las obras.

En lo referente a los escenarios 2 y 3, lo que se considera para los Tramo 3 y 2C y 3, respectivamente, es una rehabilitación del firme existente y ejecución de la variante a San Roque González. Esto



implica tareas de fresado y repavimentación, reconstrucción de banquetas, pintura, reposición de señalización, prolongación de obras de drenaje y reconstrucción de un puente en mal estado hacia el PK 106+000.

2.10. INDICADORES DE RENTABILIDAD

El cálculo de los indicadores de rentabilidad incluye: el Valor Presente Neto (en adelante “VPN”), la Tasa Interna de Retorno (en adelante “TIR”) y la razón B/C, los cuales se detallan a continuación:

2.10.1. VALOR PRESENTE NETO SOCIAL (VPNS)

El Valor Presente Neto Social (en adelante “VPNS”) es un indicador que nos permite evaluar si los flujos presentes de los beneficios generados por la implementación del proyecto son mayores a los costos en los que se incurrirá para su desarrollo. En este sentido, se deberán traer a valor presente tanto los impactos positivos (beneficios) como negativos (CAPEX y OPEX) del proyecto usando la TSD, en este caso del 9%, para poder compararlos. La fórmula para calcular el VPNS es la siguiente:

$$VPNS = \sum_{i=0}^{i=n} \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i}$$

Donde:

VPNS : Valor Presente Neto Social

B_i : Beneficios en el periodo i

C_i : Costos en el periodo i

r : Tasa Social de Descuento

A continuación, se presentan los diferentes valores presentes de los beneficios y costos para poder calcular nuestro VPNS final:

Tabla 15: Indicadores de Rentabilidad

		Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Valor Actualizado Neto (VAN)	Millones USD corrientes	152,59	148,23	93,66
Relación Costo Beneficio (RCB)	Ratio	1,48	1,55	1,41
Tasa Interna de Retorno (TIR)	%	13,72%	14,36%	12,94%

Fuente: Modelo ACB.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, el Valor Presente Neto obtenido fue mayor a cero (0) para los tres escenarios, lo cual evidencia que se están generando flujos positivos, es decir mayores beneficios socioeconómicos que costos tras la implementación del proyecto.

Para la definición de la alternativa se contemplaron cuatro criterios: (i) niveles de servicio dado los niveles de inversión del proyecto, (ii) esfuerzo neto presupuestario y (iii) costo beneficio.



De acuerdo a lo redactado en la página 26 del documento presentado, el Escenario 3 (Duplicación hasta Paraguari, seleccionado como la alternativa técnica) es el que optimiza los niveles de servicio dada la inversión del proyecto y el esfuerzo neto presupuestario, aunque no tiene los mejores indicadores de rentabilidad socioeconómica respecto a los otros dos escenarios.

El Escenario 3 cumple con los niveles de servicio deseados (Nivel de servicio C- velocidad 100Km/h), en los tramos no duplicados. De acuerdo a la documentación presentada, si comparamos con el escenario de situación base optimizada, la hipótesis es que se mantiene la velocidad del automóvil, la misma es exactamente igual al escenario sin proyecto. Se ha realizado la consulta al proponente según código SNIP 155/2022 (Incorporado en el ANEXO) y la respuesta obtenida se transcribe a continuación: "...Habría que considerar en el tramo 3 que la velocidad es la del escenario base y no el duplicado, pues aunque se disponga alguna mejora técnica en el trazado, el hecho de no duplicarla limita adelantamientos y no permite aumentar esa velocidad..." Se aclara que los números presentados en este apartado, son de exclusiva responsabilidad del proponente.

La demanda proyectada no es suficiente para justificar la duplicación en el tramo Paraguari-Carapeguá, ya que, con el escenario 3 (duplicación hasta Paraguari) se mantiene el Nivel de servicio C con una velocidad de circulación de 100Km/h.

La administración contratante se sustenta en la hipótesis de que existiría un aumento del tráfico inducido dada la duplicación, lo cual no queda claro en el estudio por lo que podemos concluir que estamos optimizando los recursos públicos y la infraestructura por ser el escenario 3 (seleccionado) el de menor costo de inversión que cumple con los niveles de servicio deseados (Nivel de servicio C- velocidad 100Km/h).

2.10.1.1. RAZÓN BENEFICIO COSTO (B/C)

La B/C utiliza los resultados del VPN para los beneficios y los costos y los compara utilizando la siguiente formula:

$$B/C = \frac{VPN \text{ Beneficios}}{VPN \text{ Costos}}$$

Donde:

B/C: Razón Beneficio – Costo.

VPN Beneficios: Valor Presente Neto de los beneficios del proyecto.

VPN Costo: Valor Presente Neto de los costos del proyecto.

Tras la aplicación de esta ecuación se obtiene un factor entre cero (0) y uno (1), donde un resultado que es mayor o igual a uno (1) significa que el proyecto es viable y este escenario presenta una mejora para la población en términos sociales, económicos y ambientales.

Una vez aplicada la fórmula presentada previamente, se obtiene que, para el Escenario 3, el proyecto genera actualmente un RBC de 1,42 (tabla 19-Indicadores de Rentabilidad), lo que nos indica que la ejecución del Escenario Técnico de Referencia está generando mayores beneficios que impactos negativos para la sociedad.



2.10.1.2. TASA INTERNA DE RETORNO SOCIAL (TIRS)

La TIRS es la tasa de descuento que hace que los flujos del proyecto sean iguales a cero, sin embargo, esta se considera social debido a que tiene en consideración los flujos de beneficios generados y los costos del proyecto. A continuación, se presentan las TIRS de los distintos escenarios presentados:

Tabla 16: Tasa Interna de Retorno por Escenario

Tasa Interna de Retorno (TIR) %	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
	13,72	14,36	12,94

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.

Una vez analizados los costos y beneficios de las tres alternativas evaluadas en etapa de prefactibilidad, se concluye que el **proyecto es socialmente rentable**, para cualquiera de estas, dado que su VPNS presenta valores mayores a cero (>0), el RBC es mayor a uno (>1) y la TIRS del proyecto es mayor a la TSD ($>9\%$), y por tanto **se recomienda su ejecución**.

De acuerdo a lo redactado en la página 26 del documento presentado, el Escenario 3 es el que optimiza los niveles de servicio dada la inversión del proyecto y el esfuerzo neto presupuestario, aunque no tiene los mejores indicadores de rentabilidad socioeconómica respecto a los otros dos escenarios. Por lo que se ha definido el Escenario 3 como la alternativa técnica seleccionada.

2.11. COSTOS DEL PROYECTO

2.11.1. CÓMPUTO DE CANTIDADES

Con base en los escenarios planteados, se efectúa el cálculo de los volúmenes de obra a ser ejecutados. El cómputo incluye las cantidades de obra relacionadas con la estructura de pavimentos, obras de drenaje, dispositivos de seguridad y otros.

2.11.2. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para el cálculo de los precios unitarios de los distintos ítems resultantes del cómputo métrico, se procedió a la confección de los Análisis de Precios Unitarios, considerando el rendimiento individual y de grupo de actividades, el análisis de costos horarios de posesión – operación de maquinaria (costos de depreciación, seguros, intereses, combustibles, lubricantes, repuestos, mantenimiento) y la mano de obra (considerando la estructura salarial de los diferentes niveles de mano de obra a ser utilizada en la construcción, incluyendo beneficios y/o prestaciones sociales, los costos por honorarios), gastos generales, seguros, utilidades, etc. para cada uno de los ítem de trabajo, a objeto de facilitar la evaluación económica.

En el Análisis de Precios Unitarios de cada ítem de construcción de obra se incluyeron el porcentaje en concepto de gastos generales previamente analizados en detalle, como así también el estimado en concepto de utilidades. El cuadro de precios unitarios se encuentra detallado entre las páginas 322 al 329 del estudio de pre factibilidad presentado (SIME 110391/2022)



2.11.3. CAPEX

Como producto de las cantidades obtenidas por los precios unitarios se obtienen los importes correspondientes al presupuesto. Estos se han elaborado para los 5 tramos considerados en el proyecto.

Como resultado de todo ello, se extraen los siguientes CAPEX para los distintos Escenarios:

ESCENARIO: 100% (100% de los Tramos)						
INVERSIÓN EN INGENIERÍA (SIN IVA)	CAPEX (Miles Gs)					
	GLOBAL	Tramo 1	Tramo 2A	Tramo 2B	Tramo 2C	Tramo 3
Obras civiles (incluido PGA)	1.764.399.374	214.660.587	460.846.483	392.913.213	355.937.204	340.041.886
Preparación del área de trabajo	127.135.077	29.134.577	28.846.196	26.296.577	20.330.280	22.527.446
Movimiento de suelos	239.550.231	2.814.359	49.128.350	62.237.052	56.296.429	68.974.042
Pavimentación	703.848.778	66.009.317	166.845.226	187.398.396	129.832.361	153.763.479
Drenaje	138.518.383	15.095.293	41.611.942	36.764.213	16.988.130	28.058.806
Obras Complementarias	271.105.102	24.189.423	100.187.695	58.548.498.85	45.402.660	42.766.825
Plan de gestión ambiental	2.724.028	332.971	561.053	654.308	530.393	645.414
Seguridad Vial	2.500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Manejo de tránsito	29.263.000	4.231.000	9.228.000	4.899.000	7.424.000	3.381.000
Puentes y viaductos	238.278.934	70.504.983	61.503.752	13.080.900	76.198.694	18.990.605
Servicios especializados	11.475.841	1.738.764	2.434.269	2.434.269	2.434.269	2.434.269
Servicios ambientales	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
	17.643.994	2.146.606	4.608.485	3.929.132	3.558.372	3.400.419
Fiscalización	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
	88.219.969	10.733.029	23.042.324	19.645.661	17.796.860	17.002.094
Administración del Proyecto	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
	52.931.981	6.439.818	13.825.394	11.787.396	10.678.116	10.201.257
Imprevistos	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
	88.219.969	10.733.029	23.042.324	19.645.661	17.796.860	17.002.094
Estudios diseño	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
	35.287.987	4.293.212	9.216.930	7.858.264	7.118.744	6.900.938
Expropiaciones y contingencias	405.499.886	22.247.861	102.956.188	127.249.989	19.422.977	133.622.891
Total CAPEX	2.452.203.160,00	271.254.162	637.538.083	583.029.296	432.310.134	528.071.479



TETĀ VIRU
MOHENDAPY
Matesosdehẽ
Ministerio de
HACIENDA

TETĀ REKUĀI
GOBIERNO NACIONAL

Paraguay
de la gente

ESCENARIO 2, RUTA N° 1, (Miles Gs)						
INVERSIÓN EN INGENIERÍA (SIN IVA)	GLOBAL	Tramo 1	Tramo 2A	Tramo 2B	Tramo 2C	Tramo 3
Obras civiles (incluido PGA)	1.551.789.448	214.660.587	460.846.483	392.913.213	355.937.204	127.431.960
Preparación del área de trabajo	118.130.775	29.134.577	28.846.196	29.296.577	20.330.280	13.523.144
Movimiento de suelos	188.443.738	2.914.359	49.128.350	62.237.052	56.296.429	17.867.549
Pavimentación	628.240.852	66.009.317	166.845.226	187.398.396	129.832.361	78.155.552
Drenaje	115.863.380	15.095.293	41.611.942	36.764.213	16.968.130	5.403.802
Obras Complementarias	230.840.201	24.199.423	100.167.695	59.548.498,85	45.402.660	2.501.924
Plan de gestión ambiental	2.724.028	332.871	561.053	654.308	530.383	645.414
Seguridad Vial	2.250.000	500.000	500.000	500.000	500.000	250.000
Manejo de tránsito	29.263.000	4.231.000	9.228.000	4.999.000	7.424.000	3.381.000
Puentes y viaductos	224.557.633	70.504.983	61.503.752	13.080.900	76.198.694	3.269.304
Servicios especializados	11.475.841	1.738.764	2.434.269	2.434.269	2.434.269	2.434.269
Servicios ambientales	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
Fiscalización	15.517.894	2.146.606	4.609.465	3.929.132	3.559.372	1.274.320
Administración del Proyecto	77.589.472	10.733.029	23.042.324	19.645.661	17.796.860	6.371.599
Imprevistos	46.553.683	6.439.818	13.825.394	11.787.396	10.678.116	3.822.959
Estudios diseño	77.589.472	10.733.029	23.042.324	19.645.661	17.796.860	6.371.599
Expropiaciones y contingencias	31.035.789	4.293.212	9.216.930	7.958.264	7.118.744	2.548.639
Total CAPEX	2.082.222.116,00	271.254.162	637.538.088	583.029.296	432.310.134	158.090.437

ESCENARIOS RUTA N° 1, (Miles Gs)						
INVERSIÓN EN INGENIERÍA (SIN IVA)	GLOBAL	Tramo 1	Tramo 2A	Tramo 2B	Tramo 2C	Tramo 3
Obras civiles (incluido PGA)	1.264.360.467	214.660.587	437.692.559	416.067.137	68.508.225	127.431.960
Preparación del área de trabajo	104.513.755	29.134.577	28.151.578	26.991.195	6.713.260	13.523.144
Movimiento de suelos	132.149.589	2.914.359	49.128.350	62.237.052	2.280	17.867.549
Pavimentación	547.976.638	66.009.317	166.845.226	187.398.396	49.568.147	78.155.552
Drenaje	99.218.482	15.095.293	41.611.942	36.764.213	343.232	5.403.802
Obras Complementarias	186.680.195	24.199.423	77.728.389	81.007.805,45	1.242.653	2.501.924
Plan de gestión ambiental	2.724.028	332.871	561.053	654.308	530.383	645.414
Seguridad Vial	2.000.000	500.000	500.000	500.000	250.000	250.000
Manejo de tránsito	29.263.000	4.231.000	9.228.000	4.999.000	7.424.000	3.381.000
Puentes y viaductos	148.358.939	70.504.983	61.503.752	13.080.900	0	3.269.304
Servicios especializados	11.475.841	1.738.764	2.434.269	2.434.269	2.434.269	2.434.269
Servicios ambientales	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
Fiscalización	12.643.605	2.146.606	4.376.926	4.160.671	685.082	1.274.320
Administración del Proyecto	63.218.023	10.733.029	21.894.628	20.803.367	3.425.411	6.371.599
Imprevistos	37.930.814	6.439.818	13.130.777	12.482.014	2.055.247	3.822.959
Estudios diseño	63.218.023	10.733.029	21.894.628	20.803.367	3.425.411	6.371.599
Expropiaciones y contingencias	25.287.209	4.293.212	8.753.851	8.321.343	1.370.164	2.548.639
Total CAPEX	1.748.804.499,00	271.254.162	610.679.537	609.897.849	98.892.517	158.090.437

El escenario 3 corresponde al escenario de referencia del proyecto.



TETÁ REKUÁI
 MOHENDÁY
 M. Interior
 H. Hacienda

■ TETÁ REKUÁI
 ■ GOBIERNO NACIONAL

*Paraguay
 de la gente*

2.12. CRONOGRAMA FÍSICO- FINANCIERO

Se presenta un cronograma físico- financiero por cada tramo del proyecto. Según lo presentado en el documento de pre factibilidad todos los tramos se ejecutarán en simultáneo a partir del año uno, y el tramo 1 (Cuatro Mojonés-Ytororó) culminará un año antes que el resto.

Tabla 17: Cronograma Físico- Financiero (Tramo 1)

Categoría	TRAMO 1												RESUMIDO TOTAL (MPT/05)													
	AÑO 1						AÑO 2																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
OBRAS CIVILES	719	1.000	12.138	4.764	13.648	4.181	13.924	3.451	2.321	3.011	6.011	15.742	11.757	9.227	6.882	6.889	9.027	9.502	17.210	15.007	6.892	11.001	2.502	15.387	214.681	
Preparación área de trabajo	5.016	662	1.736	662	1.736	662	1.736	662	662	662	662	662	662	662	662	662	662	662	662	662	662	662	662	662	662	29.135
Mantenimiento de tierras	73	282		354		354		73	73	321	282							73	354	321			73	282	2.914	
Pavimentos			7.334		7.334		7.334					7.334	7.334						7.334	7.334			7.334			66.009
Carretera	348	1.264	29	351	1.285	348	1.201	348	348	348	1.267	1.259				348	348	1.280		1.222	348	1.257	348	1.201	15.095	
Obras complementarias	3		2.686	3	2.686	3	2.686	3				2.686	2.686						2.686	2.686			2.686	3	2.866	24.199
Plan de Gestión Ambiental	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	333
Seguridad Vial	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	500
Mantenimiento de tránsito	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	4.231
Puentes y viaductos	1.397	1.508	1.444	1.397	1.397	1.397	1.397	968	968	1.397	3.517	3.517	3.517	3.517	3.517	3.517	3.517	3.517	3.517	3.517	3.517	3.517	3.517	3.517	3.517	78.505
Servicios especializados	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	1.738
SERVICIOS AMBIENTALES	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	2.107
FISCALIZACIÓN	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	10.733
ADMINISTRACION DEL PROYECTO	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	5.440
IMPREVISTOS	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	10.733
ESTUDIOS DE DISEÑO	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	18.235
EXPROPIACIONES Y COMPENSACIONES	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138	2.249
TOTAL	10.323	7.204	15.643	7.338	16.452	7.385	16.052	5.939	4.912	5.499	8.000	18.235	14.236	11.715	9.330	9.377	11.515	12.000	48.483	16.300	8.144	15.056	3.804	18.639	21.264	
TOTAL ACUMULADO	10.323	17.527	33.170	40.557	57.409	64.794	81.846	85.785	91.607	97.406	105.506	123.536	138.121	148.636	163.519	173.109	182.179	192.179	210.661	220.011	235.155	250.811	264.615	271.264	284.264	

Fuente: SIMEN N° 110.3911/2022.



Tabla 18: Cronograma Fisico-Financiero (Tramo 2A)

COMPONENTE	TRAMO 2A												PREPARACION FINANCIERA (\$ MIL)											
	AÑO 1						AÑO 2							AÑO 3										
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6					
08445 CONES	1900	1900	2537	2048	2730	1739	1259	1259	1503	1503	1503	1503	1503	1503	1503	1503	1503	1503	1503	1503	1503	1503	477,693	
Reparación área de trabajo	740	676	724	705	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	724	28,452
Movimiento de botes	20	4238	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	4494	48,128
Palanquetas	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	1904	166,845
Onza de	1158	2066	1158	2066	1158	2066	1158	2066	1158	2066	1158	2066	1158	2066	1158	2066	1158	2066	1158	2066	1158	2066	1158	11,612
Urea orgánica	2231	4725	2331	4725	2331	4725	2331	4725	2331	4725	2331	4725	2331	4725	2331	4725	2331	4725	2331	4725	2331	4725	2331	77,728
Paños G-están Alumbrado	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	581
Seguridad	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	510
Muebles de bodega	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	9,228
Puentes y cables	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	61,594
Exámenes de laboratorio	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	2,431
SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	4,117
FINANCIACION	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	21,085
ALUMBRADO DEL PROYECTO	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	13,161
APROVECHOS	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	21,885
SERVICIOS DE RENTA	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	8,754
EXTRACCIONES Y COMPENSACIONES	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	102,458
TOTAL	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	11410	946,809

Fuente: SIMEN N° 110.3911/2022.



Tabla 19: Cronograma Físico- Financiero (Tramo 2B)

COMPLETIVE	TRAMO 2B												RESERVA FINANCIERA																									
	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3																													
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																										
OSERVAZONES	11.58	8.075	7.610	8.559	23.244	16.094	21.244	5.008	2.801	5.574	7.269	4.155	17.652	1.993	768	5.889	5.532	12.524	7.773	27.893	27.045	7.003	46.865	21.167	5.461	7.804	24.325	21.347	11.307	24.046	11.288	2.294	116.067					
Preparación área de trabajo	8.892	862	793	882	793	882	793	882	793	882	793	882	793	882	793	882	793	882	793	882	793	882	793	882	793	882	793	882	793	882	793	882	793	882	793	882	793	882
Movimiento de tierras	584	5.183	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718	5.718
Platibambas	-	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817	15.817
Drénaje	1.111	1.788	1.111	1.788	1.111	1.788	1.788	1.788	1.111	1.788	1.788	1.788	1.111	1.788	1.788	1.788	1.111	1.788	1.788	1.788	1.111	1.788	1.788	1.788	1.111	1.788	1.788	1.788	1.111	1.788	1.788	1.788	1.111	1.788	1.788	1.788	1.111	1.788
Otras comodidades	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720	2.685	4.720
Plan de Gestión Ambiental	31	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Seguridad del Mal	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Marcos de trabajo	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158
Puentes y viaductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Servicios esenciales	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
SERVICIOS MATERIALES	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
FISCALIZACIÓN	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650
ADMINISTRACION DEL PROYECTO	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
IMPREVISTOS	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650
ESTUDIOS DE INGENIERIA	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
PROVISIONES Y COMPENSACIONES	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008	7.008
TOTAL	10.800	8.000	7.800	8.200	18.200	13.200	17.200	5.200	3.200	6.200	8.200	4.200	17.200	2.200	768	5.889	5.532	12.524	7.773	27.893	27.045	7.003	46.865	21.167	5.461	7.804	24.325	21.347	11.307	24.046	11.288	2.294	116.067					
TOTAL CANCELADO	5.177	4.000	7.816	5.137	12.258	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218	19.253	16.218

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.



TETÁ VIRU
MOHENDAPY
Ministerio de
HACIENDA

TETÁ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL

Paraguay
de la gente

3. ASPECTOS FINANCIEROS

La estructura básica de financiamiento, como es tradicional en un esquema APP, queda constituida como un *mix* de capital aportado por los accionistas de la SOE y deuda de largo plazo suscrita por la SOE con un tercero financiador.

De cara al análisis de prefactibilidad, **transferir el riesgo de disponibilidad a la SOE** supondría una reducción del coste financiero del proyecto. De manera preliminar, las condiciones de financiación ajena bajo este supuesto se resumen a continuación:

Tabla 22: Hipótesis preliminares de financiación ajena (riesgo disponibilidad).

Hipótesis preliminares de financiación ajena	
Plazo máximo de la deuda	15 años
RCSD mínimo	1,20x
Base	360 días
Apalancamiento Máximo	80%
Interés	7,00%
Comisión apertura	1,50%
Cuenta de Reserva al Servicio de la Deuda (CRSD)	50%

Fuente: Conversaciones preliminares con entidades financieras y experiencias similares en la región.

Cabe recordar que en el supuesto en el que se transfiera el riesgo de disponibilidad a la SOE, el recaudo de los peajes serviría al Estado para disminuir el esfuerzo presupuestario. El cobro de los peajes puede ser realizado por el Estado o la SOE, si bien se recomienda que su recaudación sea realizada por la parte privada. En todo caso, en fase de factibilidad se llevará a cabo un análisis en profundidad al respecto.

3.1. COSTOS DEL ESCENARIO 3- ESCENARIO SELECCIONADO

3.1.1. CAPEX

Los montos de la inversión inicial se encuentran en la siguiente Tabla:

Tabla 23: CAPEX

INVERSIÓN EN INGENIERÍA (SIN IVA)	GLOBAL	Tramo 1	Tramo 2A	Tramo 2B	Tramo 2C	Tramo 3
Obras civiles	1.264.360	214.661	437.693	416.067	68.508	127.432
Preparación del área de trabajo	104.514	29.135	28.152	26.991	6.713	13.523
Movimiento de suelos	132.150	2.914	49.128	62.237	2	17.868
Pavimentación	547.977	66.009	166.845	187.398	49.568	78.156
Drenaje	99.218	15.095	41.612	36.764	343	5.404
Obras Complementarias	186.680	24.199	77.728	81.008	1.243	2.502
Plan de gestión ambiental	2.724	333	561	654	530	645
Seguridad Vial	2.000	500	500	500	250	250
Manejo de tránsito	29.263	4.231	9.228	4.999	7.424	3.381
Puentes y viaductos	148.359	70.505	61.504	13.081	0	3.269
Servicios especializados	11.476	1.739	2.434	2.434	2.434	2.434



Servicios ambientales	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
	12.644	2.147	4.377	4.161	685	1.274
Fiscalización	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
	63.218	10.733	21.885	20.803	3.425	6.372
Administración del Proyecto	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
	37.931	6.440	13.131	12.482	2.055	3.823
Imprevistos	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
	63.218	10.733	21.885	20.803	3.425	6.372
Estudios diseño	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
	25.287	4.293	8.754	8.321	1.370	2.549
Expropiaciones y contingencias						
	282.146	22.248	102.956	127.250	19.423	10.269
Total CAPEX (MPYG 2021)	1.748.805	271.254	610.680	609.888	98.893	158.090

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.

3.1.2. OPEX

Los costes de O&M del proyecto se recogen a continuación:

Tabla 24: O&M (Escenario 3)

O&M	Coste anual	%
O&M	28.464	
Mantenimiento rutinario	21.090	60,20%
Renovación ITS	20	0,06%
Compensación por Biodiversidad	695	1,98%
Operación	1.524	4,35%
Equipos	3.844	10,97%
Administración	1.248	3,56%
Emergencias	44	0,13%
Otros gastos de la SOE	6.567	
Garantías y seguros en operación	3.351	9,57%
Gastos fiduciarios	201	0,57%
Gastos de la SOE (personal, oficina, publicidad, etc.)	1.340	3,83%
Interventoría en operación	1.675	4,78%
Total O&M (MPYG 2021)	35.032	
Total O&M (MUSD 2021)	5,23	

Fuente: Anteproyecto y Estudio de Ingeniería Básica (O&M) y estimación propia con base en experiencias comparables (Otros gastos de la SOE).



3.1.3. MANTENIMIENTO MAYOR

El resumen de las proyecciones de MM del proyecto se incluye en la siguiente tabla:

Tabla 25: MM (Escenario 3)

MM	2030	2035	2040	2045	2050
Renovación ITS	-	-	373	-	-
Pavimentos	-	-	-	143.450	-
Señalización	2.874	2.874	2.874	2.874	2.874
Estructuras	-	3.366	-	3.366	-
MM (MPYG 2021)	2.874	6.240	3.247	149.690	2.874
MM (MUSD 2021)	0,43	0,93	0,48	22,34	0,43

Fuente: Anteproyecto y Estudio de Ingeniería Básica.

4. ESFUERZO NETO DEL ESTADO

Se presenta el esfuerzo neto del estado para los distintos escenarios técnicos:

Tabla 26: Esfuerzo Fiscal Neto en millones de Doláres

	Escenario 1		Escenario 2		Escenario 3	
	Total	Anual	Total	Anual	Total	Anual
CAPEX	417		354		297	
PPD	462	17	415	15	365	14
PDI	685	46	583	39	489	33
Ingresos	1.015	38	1015	38	1.257	47
Esfuerzo Fiscal Neto	471	31	347	23	149	11

Se describen gráficamente los escenarios analizados:

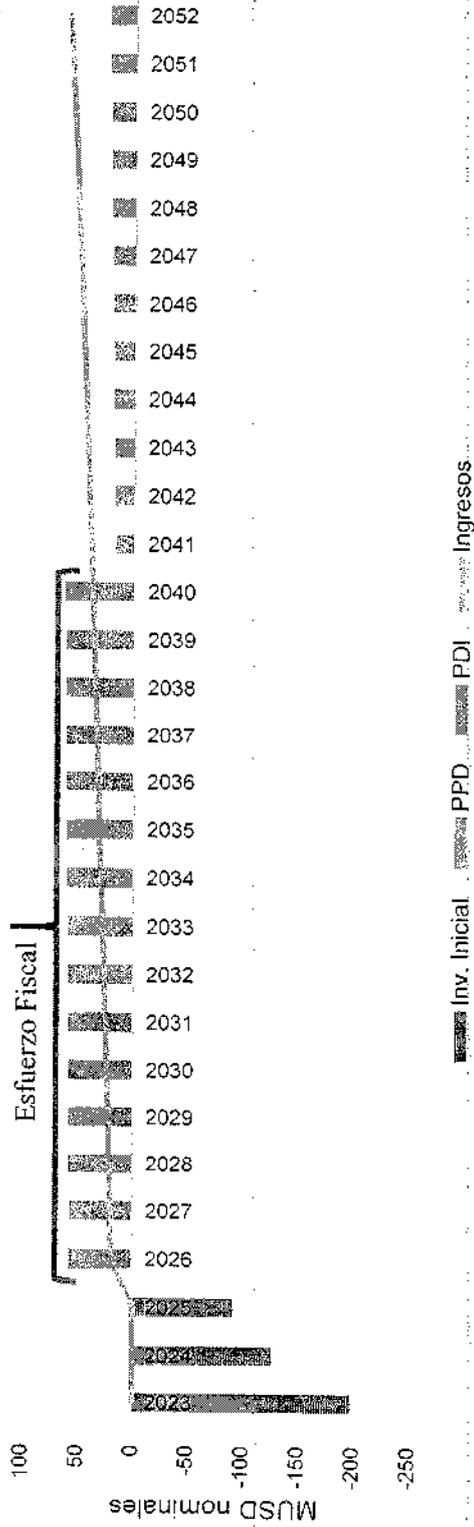


TETÁ VIRU HOENDÁPY
Ministerio de
Hacienda

TETÁ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL

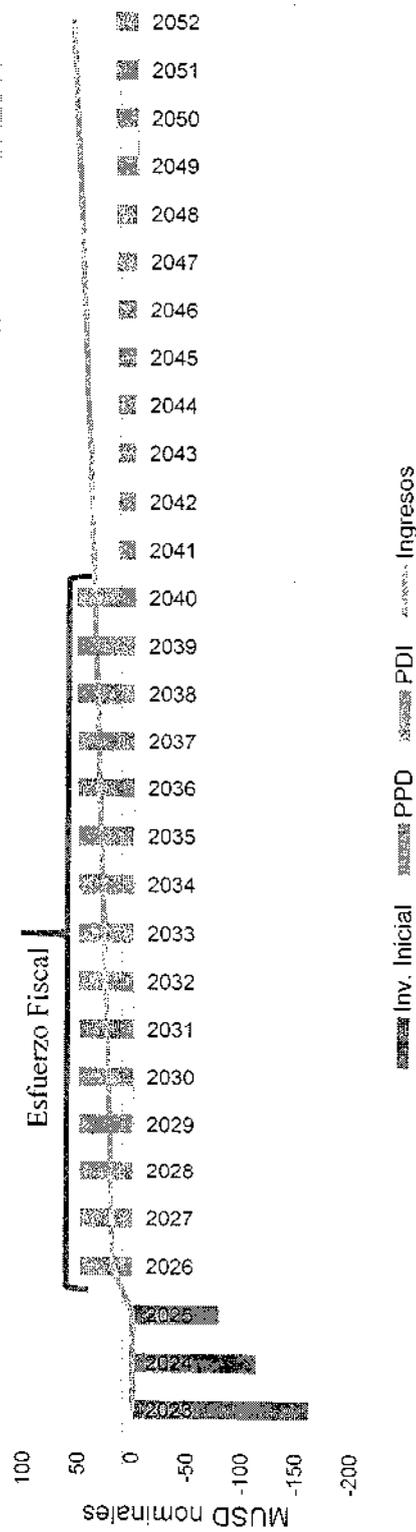
Paraguay
de la gente

Ilustración 9: PPD, PDI, Ingresos, Esfuerzo Fiscal Neto y CAPEX. Escenario 1



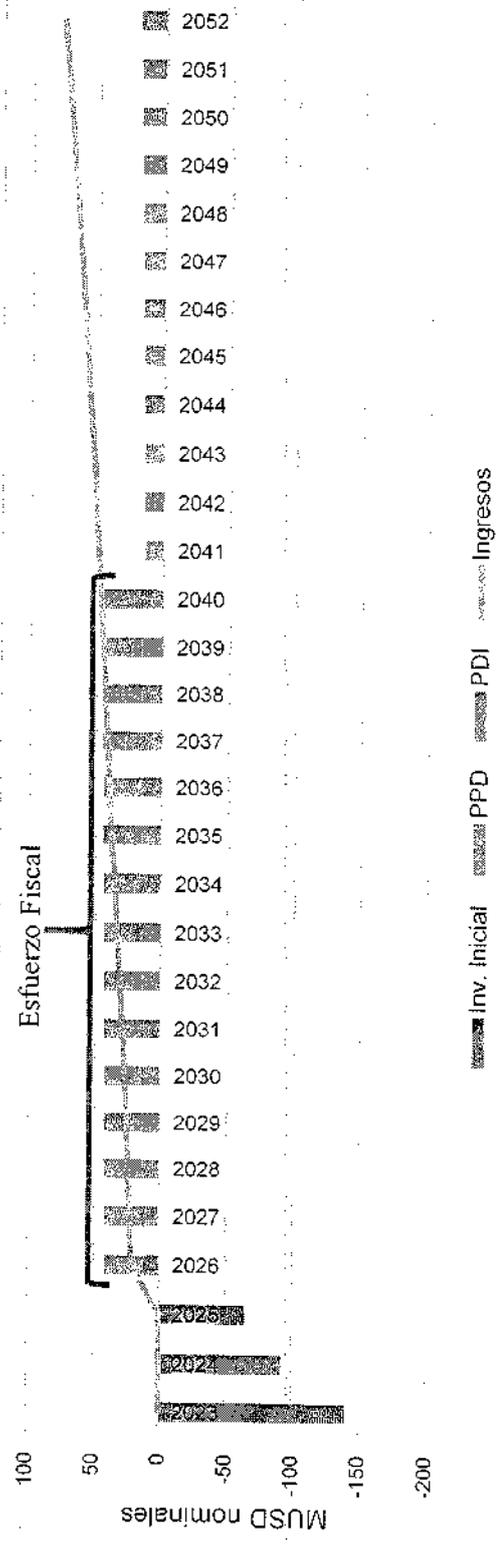
Fuente: Elaboración propia en base a datos de "Copia de MEF_Ruta 1_14.02.2022_Esc PDI_Observ MH version DGIP (004)".

Ilustración 10: PPD, PDI, Ingresos, Esfuerzo Fiscal Neto y CAPEX. Escenario 2



Fuente: Elaboración propia en base a datos de "Copia de MEF_Ruta 1_14.02.2022_Esc PDI_Observ MH version DGIP (004)".

Ilustración 11: PPD, PDI, Ingresos, Esfuerzo Fiscal Neto y CAPEX. Escenario 3



Fuente: Elaboración propia en base a datos de "Copia de MEF_Ruta 1_14.02.2022_Escs PDI_Observ_MH version DGIP (004)".

Estos gráficos han sido contruidos en base a los datos de la planilla Excel archivo "MEF_Ruta 1_14.02.2022_Escs PDI_Observ_MH.xlsx" por la Dirección General de Inversión Pública y la información ha sido validada por la entidad proponente según respuesta al correo SNIP N° 157/2022 (Incorporado como parte del Anexo).



5. ANÁLISIS DE RIESGOS

Para la realización del análisis de riesgos de prefactibilidad se ha desarrollado una matriz de riesgos en la cual se identifican los principales riesgos del proyecto desde una perspectiva técnica, legal, financiera, socioambiental y política, los cuales pueden afectar a la viabilidad del proyecto si no son abordados y mitigados de forma adecuada.

Tabla 28: Matriz de riesgos

Tipo de riesgo	Riesgo	Descripción	Asignación	Comentarios	Impacto	Probabilidad de Ocurrencia
Predial	Retraso en proceso de liberación de terrenos (de derecho de vía)	Riesgo de que los predios donde se sitúa la infraestructura no estén libres de cargas, gravámenes y ocupaciones por terceros. Se trata de un proceso lento y tedioso que puede llegar a involucrar un gran número de trámites. La liberación de la franja de dominio la hace el estado mediante un procedimiento administrativo sumario ante el juzgado de faltas, con apoyo voluntario de la SOE (la ley no establece obligatoriedad).	Compartido	<ul style="list-style-type: none"> En esta fase de prefactibilidad se cuenta con un precatario de sólo parte de la ruta; se prevé que al final de la etapa de estructuración se contará con el de la ruta completa. Según lecciones aprendidas de procesos anteriores, debiera ser información suficiente para que la SOE pudiera hacer su catastro alineado con los intereses del programa constructivo y mitigando así el riesgo de sobrecostos futuros. La gestión privada es más eficiente para acelerar el proceso de liberación. En caso de llegar al proceso expropiatorio, la gestión estará a cargo de la Administración, pero el pago lo hará el privado. Reequilibrio en caso de no liberación de la superficie en el momento establecido en el contrato. Posible rescisión transcurrido un plazo máximo sin avances. 	Alto	Alta



	Sobrecosto predial	Riesgo de que se produzcan sobrecostos sobre la estimación de la liberación de los predios	Compartido	<ul style="list-style-type: none"> Transferir al privado la gestión de la liberación de los terrenos, así como el pago por dicha liberación: Para ello se debe estimar un presupuesto razonable (que se incorporará al CAPEX con el que se definirá la viabilidad del Proyecto) hasta un tope máximo a partir del cual se activaría un mecanismo de compensación por parte de la Administración Contratante por franjas (primera franja a asumir 100% por el privado, segunda franja se comparte y tercera franja asumida 100% por el público). Se debe incluir un plazo máximo para la liberación a partir del cual se consideraría un evento eximente para la SOE, siempre que se demuestre que la SOE ha realizado una gestión oportuna durante el proceso. 	Medio Alto	Media Baja
Diseño	Deficiencias en el diseño	Fallos en el cumplimiento de las especificaciones técnicas exigidas por el Concedente en las bases del concurso u omisión de corrección de las mismas por parte de la SOE	Privado	Se trata de una obra de ingeniería con poca complejidad en su diseño.	Medio Alto	Media Baja
Construcción	Sobrecosto en construcción	Riesgo de que se produzcan sobrecostos de construcción una vez han comenzado las obras (aumento del precio de las materias primas, etc.)	Privado	Se trata de una obra con poca complejidad en su desarrollo. Conveniencia de revisar en detalle en la factibilidad el impacto del encarecimiento de las materias primas y costes de construcción.	Medio Alto	Media Alta



Retraso en la construcción / entrada en funcionamiento	Riesgo de que se produzcan retrasos en la construcción y/o en puesta en funcionamiento de la infraestructura	Privado	Se trata de una obra con poca complejidad técnica. Revisar en detalle en la etapa de factibilidad el posible impacto de las expropiaciones.	Medio Bajo	Baja
Arqueológico	Riesgo de hallazgos arqueológicos significativos	Público	<ul style="list-style-type: none"> Se estima de muy poca probabilidad dadas las características de la ruta y los precedentes en el área. Riesgo asumido por la Administración que supondrá un reajuste a la SOE en caso de demora, paralización o sobre costo de las obras por hallazgos arqueológicos. 	Bajo	Baja
Sobrecosto/retraso por modificación de proyecto / petición de obras adicionales	Riesgo de retraso/sobrecosto por modificaciones unilaterales (Administración) de obra	Público	<ul style="list-style-type: none"> Reequilibrio del contrato. 	Bajo	Baja
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	Privado	Estudio técnico detallado de la situación actual de la infraestructura que podrá ponerse a disposición de los precalificados.	Medio Bajo	Media Baja



TETÁ VERU
MOHENDÁPY
MORANDYÁ
NACIONAL
HACIENDA

■ TETÁ REKUÁI
■ GOBIERNO NACIONAL

Paraguay
de la gente

Redes	Servicios afectados	Riesgo de que existan interferencias y servicios afectados no identificados	Compartido	Revisar en la etapa de factibilidad el mapa de servicios afectados. Plantear la posibilidad de compartir con los precalificados.	Medio Alto	Media Alta
Ambiental	Obtención de permisos y licencias	Retrasos o no obtención de permisos y licencias ambientales	Privado	Necesidad de analizar en detalle en la etapa de factibilidad para concluir si es totalmente transferible al privado o sería conveniente compartirlo.	Medio Bajo	Media Baja
	Incumplimiento de la normativa ambiental	Riesgo del incumplimiento de la normativa ambiental, el cual puede derivar en daño al medio ambiente.	Privado	No se prevén en esta fase riesgos que pudieran hacer que el privado no lo pueda asumir en su totalidad.	Medio Bajo	Media Baja
Social	Oposición social al proyecto	Riesgo de que exista oposición social al proyecto que dificulte su ejecución	Público	Campañas y talleres de socialización con actores involucrados tanto en fase de estructuración como en etapa de construcción (administraciones, comunidades locales, etc.).	Medio Alto	Media Baja
		Riesgo de que las condiciones del subsuelo sean distintas a las inicialmente previstas		Campaña de información a la ciudadanía sobre los beneficios que traerá la ruta ampliada, más segura, más rápida, que la relación costo/beneficio es positiva antes que negativa.		
Geológico	Geológico y geotécnico	Riesgo de que las condiciones del subsuelo sean distintas a las inicialmente previstas	Privado	No se contempla la realización de túneles que pudiesen materializar este riesgo.	Medio Alto	Media Baja



	Alteración de condiciones de financiación	Riesgo de variación sustancial entre el tipo de interés considerado en la oferta adjudicataria y el del cierre financiero	Privado	Valorar en la etapa de factibilidad si en un contexto de crecimiento de la inflación pueda afectar repentinamente a un incremento de los tipos de interés que aconseje compartir este riesgo.	Medio Bajo	Media Baja
Financiación		Riesgo de que se incrementen el tipo de interés durante la etapa de la financiación	Privado	Verificar con entidades financieras en el sondeo de mercado a realizar en la etapa de factibilidad.	Medio Alto	Media Baja
	No lograr el cierre financiero	Riesgo de no conseguir el cierre financiero	Privado	<ul style="list-style-type: none"> Sondeos de mercado y presentación del proyecto a las entidades financieras para confirmar su interés y su viabilidad. Posible exigencia en pliegos de condiciones indicativas por parte de las entidades financieras. Establecer un plazo máximo para la obtención del cierre financiero. 	Alto	Baja
Cambios regulatorios	Riesgo de cambios legales discriminatorios	Riesgo de que potenciales modificaciones regulatorias o legislativas discriminatorias afecten la rentabilidad de la SOE o el equilibrio económico financiero del contrato.	Público	Restitución del equilibrio económico financiero.	Medio Bajo	Baja



Riesgo de cambios legales específicos	Riesgo de que potenciales modificaciones regulatorias o legislativas específicas afecten la rentabilidad de la SOE o el equilibrio económico financiero del contrato.	Compartido	• Restitución del equilibrio económico financiero (compartido).	Medio Alto	Baja
Riesgo de cambios legales generales	Riesgo de que potenciales modificaciones regulatorias o legislativas generales afecten la rentabilidad de la SOE o el equilibrio económico financiero del contrato.	Privado	• Afecta por igual a cualquier actividad económica.	Medio Bajo	Baja
Cláusula de progreso	Riesgo de progresos tecnológicos que conlleven un sobrecoste a la SOE	Privado		Medio Bajo	Baja
Riesgo de menores ingresos/ demanda	Riesgo de que la demanda sea inferior a la prevista en el caso base de estructuración	Público	• Riesgo de demanda percibido en esta fase como muy elevado por financiadores y promotores lo que impacta en el coste de financiación del proyecto y aconsejan no transferirlo a la SOE.	Medio Alto	Media Baja



	Riesgo de menores ingresos / por reducción de tarifas	Riesgo de menores ingresos por cambios en la tarifa por decisiones del Gobierno	Público	Cambios imprevisibles por decisiones de la Autoridad.	Medio Alto	Baja
Disponibilidad	No disponibilidad de la carretera según los estándares de calidad exigidos en el Pliego	Riesgo de incumplimiento por parte de la SOE de los estándares de calidad y disponibilidad exigidos en el Pliego	Privado	En la etapa de factibilidad se prevé incorporar indicadores de desempeño y servicio que afectan a la retribución de la SOE en el caso de un incorrecto desempeño.	Medio Bajo	Baja
	Sobrecosto de explotación	Sobrecostos por aumento de los costos unitarios de actividades de operación y mantenimiento	Privado		Medio Alto	Media Alta
Operación y mantenimiento	Infraestructura en conservación / mantenimiento o extraordinario	Riesgo por la infraestimación de los costos que supone la conservación y el mantenimiento extraordinario del activo	Privado	Se trata de una obra con poca complejidad en su mantenimiento. Conveniencia de revisar en detalle en la factibilidad el impacto del encarecimiento de las materias primas y costes de construcción.	Medio Bajo	Baja
	Modificaciónes unilaterales de la	Modificaciones unilaterales de la Administración que conlleven sobrecostos de O&M	Público	• Reequilibrio del contrato.	Medio Alto	Baja



TETÁ VIRU
MOHENDAPY
MIPORAMBÁ
MINISTERIO DE
HACIENDA

**TETÁ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL**

*Paraguay
de la gente*

	Fuerza mayor (no asegurable)	Retrasos o sobrecostos originados por eventos de fuerza mayor no asegurables (Eventos asegurables)	Público	Alto	Baja
Seguros	Insuficiencia en los seguros contratados / riesgos no asegurables	Riesgo de que los seguros contratados no cubran suficientes riesgos	Comp artido	Alto	Baja
Terminación anticipada	Insuficiencia del importe de la compensación por terminación anticipada por causas imputables público/privado	Compensación insuficiente para el repago de la deuda	Comp artido	Alto	Media Baja

- Se analizará en la etapa de factibilidad, así como el régimen de compensación por terminación anticipada.

- Se analizará en la etapa de factibilidad mediante el dimensionamiento en el MEF diferentes escenarios una vez que se haya recibido la correspondiente due diligence de seguros que determine posibles contingencias, si bien en una aproximación preliminar podría ser asumido por el privado.

- Se analizará en la etapa de factibilidad la cuantificación de la compensación al privado por decisión del Gobierno para asegurar que permita recuperar la financiación a éste y no poner en riesgo la bancabilidad.

Caso de quiebra la SOE, el importe de la nueva licitación podría ser insuficiente para repagar la financiación inicial.

Fuente: Elaboración propia a partir de análisis cualitativo de riesgos.



6. ASPECTOS TERRITORIALES

El proyecto contempla la ampliación/duplicación por tramos, de la ruta PY 01 entre Cuatro Mojonés y Quiindy, dividiendo al proyecto en 5 etapas bien diferenciadas de acuerdo a la franja de territorio que atraviesa. En la Etapa 1 tenemos el tramo comprendido entre Cuatro Mojonés e Ytororó (Ypané), coincidiendo con el área metropolitana de Asunción y teniendo la mayor carga vehicular y demanda de tráfico de toda la ruta en cuestión. Le sigue la Etapa 2 A que comprende el tramo entre Ytororó e Itá, completando el tramo dentro del departamento Central, seguido por el tramo 2 B entre Itá y Paraguari ya en territorio del departamento de Paraguari, y luego seguido por el tramo 2 C entre Paraguari y Carapeguá, para finalmente completarse el proyecto con el tramo 3 entre Carapeguá y Quiindy hasta el km 108.

Anexo 1. Sobrecosto predial (Cuadro de Riesgos-página 172 del Estudio de PreFactibilidad):

"- Los estudios de precatastro de los tramos 2A, 2B y 2C se realizaron a nivel de informe final de ingeniería, en el marco de un contrato que requirió un detalle mayor de estos montos.

- En el tramo 1 las actuaciones implican superficies pequeñas de expropiación, pero la variación de precios puede ser grande debido a su ubicación en un entorno consolidado.

- Para el tramo 3, en vista de los resultados del presente estudio, probablemente no se duplicará, por lo que la incidencia se reduce a la variante a San Roque González. Los costos asociados a esta refieren a terrenos rústicos y, a priori, sin afecciones de gran costo.

- En los Tramos 2A, 2B y 2C donde si se ha realizado un estudio de pre catastro la valoración asciende alrededor del 20% de las obras civiles, por lo que su monto es representativo en el total". (sic.).

De acuerdo a la página 118 del Estudio de Pre factibilidad, los costos de Expropiaciones ascienden a 42,1 millones de dólares a precios constantes (Tipo de cambio Gs: 6.701,17/USD).

7. ASPECTOS SOCIOAMBIENTALES

El estudio de factibilidad Ambiental y Social contiene en un solo documento los documentos que conforman las partes I, II y III, incluyendo un Resumen Ejecutivo inicial que describe someramente las fases del proceso de desarrollo de la consultoría y las conclusiones sobre la factibilidad ambiental y social del proyecto "Diseño, Financiación, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Ruta PY01 en el tramo Cuatro Mojonés – Quiindy (108 km).

7.1. PARTE I: LÍNEA DE BASE AMBIENTAL Y SOCIAL

Se describe el contexto, el área de influencia del proyecto en estudio, la línea de base actual de la zona de estudio a intervenir con el proyecto; al objeto de evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente, y el medio social. Incluye la descripción de la situación actual del ambiente donde se va a desarrollar el proyecto en sus componentes abiótico, biótico y socioeconómico y cultural. Su objetivo es identificar y diagnosticar



la situación actual incluyendo daños ambientales y daños preexistentes. Es importante señalar que en esta fase paralelamente a la elaboración de la línea de base también se llevaron a cabo los trabajos de campo relacionados al Inventario ambiental.

El aspecto social tiene la finalidad de identificar las condiciones sociales actuales de la población que habita y/o trabaja las zonas a ser intervenidas, los posibles impactos que se generarían con la ejecución de la obra, la identificación de la población directamente afectada, especialmente la previsión de posibles impactos sobre grupos vulnerables asentados a lo largo de los 108 km que corresponde al tramo del proyecto.

7.2. PARTE II: INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA E INDIRECTA

Para conformar el inventario ambiental, se ha delimitado el área de estudio (Área de Influencia Directa e Indirecta); así también se procedió a recopilar información disponible de fuente primaria y secundaria; se coordinaron y ejecutaron trabajos de campo verificando la información disponible; simultáneamente se iban procesando los datos obtenidos relacionando los aspectos ambientales más representativos de la zona de estudio, a nivel departamental y/o municipal.

El documento contiene mapas temáticos y cartografía del área de estudio, el marco legal aplicable al proyecto vial, además de ecosistemas, ecorregiones, comunidades biológicas, áreas silvestres protegidas, fauna y flora del área de influencia directa e indirecta del tramo vial en cuestión. Incluye además el Inventario de Flora y Fauna y el Inventario Forestal.

En el componente social se presentan las áreas de intervención y los posibles impactos en el medio social, con mapas relacionados al mismo por tramos. De cada ciudad involucrada en el proyecto, así como departamento geográfico, se presentan la caracterización y sus respectivos planes de desarrollo en anexos y el análisis de los planes de desarrollo por municipios.

Los datos utilizados en el presente informe son de fuentes secundarias y primarias, las mismas sirven como insumo para el análisis, el estudio de factibilidad y para la elaboración de las propuestas de medidas de mitigación planteadas a fin de amortiguar posibles impactos y contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la población, así como a potenciar las oportunidades de desarrollo en las zonas de las áreas de influencia del proyecto

7.3. PARTE III: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES – PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

En esta parte se desarrollan las incidencias e impactos potenciales del proyecto y las medidas de mitigación propuestas presentadas como programas los cuales se detallan en el Plan de Gestión Ambiental y Social (en adelante “PGAS”).

Todos estos estudios realizados conllevan a la Evaluación Social y Ambiental del proyecto.

Es importante acotar que, de la misma manera que se determina la factibilidad técnica y financiera, la rentabilidad de la inversión y los estudios de mercado en los proyectos de desarrollo, es imprescindible y necesario evaluar la Factibilidad Ambiental y Social de los proyectos, más en este



caso que se trata de un proyecto de infraestructura de gran envergadura y alcance nacional e internacional.

8. VALOR POR DINERO: CRITERIOS DE LOS PROYECTOS APP

Las metodologías usadas convencionalmente en la evaluación de proyectos de inversión pública son necesarias, pero no suficientes cuando se analiza infraestructura pública a ser financiada bajo la modalidad de APP. El análisis costo-beneficio convencional no incorpora el hecho de que la producción de servicios, la operación de la infraestructura y el mantenimiento quedarían bajo la gestión privada durante el tiempo acordado contractualmente. Excluye además las ganancias de transferir riesgos al sector privado, los cuales bajo el esquema tradicional de inversión pública son retenidos íntegramente por el sector público.

Es por ello que, en los proyectos bajo la modalidad de APP, además del análisis económico y social convencional, deben necesariamente estimar un indicador de eficiencia que ayude a establecer la viabilidad o no del proyecto.

Un concepto popular a nivel internacional en materia de juzgamiento de los proyectos de APP es el del VpD. Este criterio considera las 3 Es: i) Economía (minimización de costes), ii) Eficiencia (relación inversión/insumos y resultados del proyecto) y iii) Eficacia (hasta qué punto se cumplirá con los objetivos propuestos).

8.1. VALOR POR DINERO CUANTITATIVO

El indicador más utilizado por los gobiernos del mundo para la evaluación de infraestructura pública financiada bajo la modalidad de APP es el VpD. Este mecanismo compara el costo de la inversión pública bajo la modalidad tradicional y el esquema de APP, y de esa forma ayuda a determinar el mejor resultado posible para los intereses del Tesoro Público.

La metodología VpD fue desarrollada por *Her Majesty's Treasury* (el Tesoro del Reino Unido) en 1999 y su aplicación se ha extendido a casi todos los países del mundo que desarrollan la construcción de infraestructura pública bajo la modalidad de APP. En agosto de 2004, el Tesoro del Reino Unido actualizó conceptos del VpD a través de la publicación de *Value for Money Assessment Guidance*¹.

La formulación de un VpD convencional debe comprender la siguiente estructura analítica:

$$VpD = \underbrace{\sum_{t=0}^n \frac{CB_t - I_t + CRR_t + CRT_t}{(1+r)^t}}_{\text{Costo bajo el esquema tradicional}} - \underbrace{\sum_{t=0}^n \frac{AP_t + CRR_t + GC_t + CA_t}{(1+r)^t}}_{\text{Costo bajo el esquema APP}}$$

VpD : Ganancia/pérdida que generaría la ejecución del proyecto bajo el esquema APP

¹ HM Treasury (2004). *Value for Money Assessment Guidance*. Crown Copyright.



- CB* : Costo Base del proyecto
ITF : Ingresos percibidos por el Gobierno a entregarse al Contratista APP
CRR : Costo del riesgo retenido
CRT : Costo del riesgo transferido
AP : Aporte público a ser comprometido por el gobierno con el contratista APP
GC : Ganancia en competitividad debido a una mayor competencia y a la eficiencia privada
CA : Costo de administración del contrato
R : Tasa de descuento de referencia fijado por el Comparador Público-Privado
n : Número de años del horizonte del proyecto (30 años máximos en el caso de Paraguay)
t : Año del contrato (el año 1 se identifica con el inicio de la construcción de la infraestructura)

Conforme al Artículo 2° sobre Principios y definiciones de la Ley N° 5102/2013 “*De Promoción de la Inversión en Infraestructura Pública y Ampliación y Mejoramiento de Bienes y Servicios a Cargo del Estado*”, el análisis de ejecución de proyectos bajo la modalidad de la financiación público-privada debe satisfacer, entre otros, los principios de “Rentabilidad social”² y “Eficiencia Económica”³. En dichas circunstancias, el resultado del *VpD* puede conducir a dos posibles escenarios de toma de decisión:

Viable si $VpD > 0$ el gobierno obtendría ganancias (retorno social) si ejecutase el proyecto bajo la modalidad APP.

No viable si $VpD \leq 0$ ejecutar el proyecto bajo la modalidad APP sería más costoso (o igual) que hacerlo por el sistema tradicional de inversión pública. La herramienta APP no agrega valor en la generación de infraestructura pública y prestación de servicios.

Para realizar el cálculo del *VpD* es necesario disponer y procesar una gran cantidad de información, los cuales pueden estar disponibles únicamente en etapas avanzadas de la fase de pre-inversión, especialmente en la de factibilidad y en la de diseño final. Por este motivo, algunas oficinas de inversión pública de los ministerios de Hacienda y de Economía y Finanzas de la región (México, Colombia y Perú) han optado por calcular en fases tempranas de pre-inversión un *VpD* cualitativo, dejando el análisis del *VpD* cuantitativos partir de la fase de factibilidad.

El Decreto N° 4183/2022 reglamenta la Ley N° 5102/2013 en su Artículo 35° establece que: “*El estudio de prefactibilidad deberá contener: c) Estudio preliminar de valor por dinero cualitativo y cuantitativo, que deberá justificar la conveniencia de utilizar la modalidad de Participación Público-Privada como alternativa a las demás modalidades de contratación pública y/o de gestión, según corresponda.*”

²**Rentabilidad social:** Todo proyecto realizado en el marco del objeto de la presente Ley deberá responder a la materialización del bien común al interés público, estableciendo con claridad los objetivos generales y beneficios que el Estado pretende obtener. El Estado definirá criterios generales de rentabilidad social a efectos de cada proyecto en forma previa a su ejecución.

³**Eficiencia económica:** Los contratos objeto de la presente Ley deberán estructurarse, de modo tal a generar eficiencia en la gestión o uso de infraestructuras y prestación de servicios. Los mecanismos de participación público-privado solo podrán emplearse cuando, mediante estudios económicos técnicos, se compruebe que constituyen una opción eficiente, eficaz y sostenible para la construcción de la obra y la prestación del servicio;



8.2. VALOR POR DINERO CUALITATIVO

Hinojosa (2010), al tomar en consideración una gran cantidad de estudios, concluye que la determinación del VpD requiere un nivel significativo de precisión de información sobre costos, inversiones, demanda, esquemas regulatorios, estructuración de la transacción, análisis y valoración de riesgos y consideraciones detalladas de tasas de descuento y modelación financiera. Esto obliga a los tomadores de decisiones públicos a esperar los resultados de las evaluaciones para avanzar en las etapas siguientes de la estructuración y posteriormente la licitación del proyecto APP, o en otros casos a tomar decisiones para incorporar al sector privado en un proyecto en base a consideraciones de economía política, intuición técnica, razones presupuestarias, y experiencias previas, entre otras⁴.

Por dicho motivo, el citado especialista plantea como alternativa emplear un Índice de Elegibilidad de Asociación Público-Privada (IE-APP) en etapas tempranas de identificación de un proyecto APP. Advierte, sin embargo, que el IE-APP es una condición necesaria pero no suficiente para concluir sobre la conveniencia del mecanismo de participación público-privada. La condición suficiente es que el proyecto bajo APP genere VpD, o sea, que el esquema APP refleje ahorro de recursos con relación al sistema tradicional de inversión pública.

Una de las conclusiones más importantes del trabajo de Hinojosa es el planteamiento de que el IE-APP se enmarque en un esquema integral “análisis costo y beneficio”. Esto representa un cambio sustancial en la manera actual de selección de los proyectos de APP. El citado experto propone complementar el criterio VpD cuantitativo con una base “multicriterio”. Esto implica la necesidad de tener que combinar criterios cuantitativos y cualitativos al momento de elegir los proyectos de APP.

El análisis multicriterio se emplea actualmente para seleccionar proyectos bajo la modalidad APP en países desarrollados, tales como: Australia, Canadá, Sudáfrica, Holanda, Irlanda, Malasia, Corea, Francia, Italia, Hong Kong y Japón.

8.3. VPD CUALITATIVO

Tabla 29: Puntaje VpD cualitativo

Rango de Puntaje	Conclusión
0 - 20	No genera VpD cualitativo
21 - 50	Genera VpD cualitativo mínimo
51 - 80	Genera VpD cualitativo moderado
81 - 100	Genera VpD cualitativo alto

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.

⁴ Hinojosa, S. (2010). *Un indicador de elegibilidad para seleccionar proyectos de asociaciones público-privadas en infraestructura y servicios*. IKONS, Santiago de Chile.



Tabla 30: Cuestionario VpD cualitativo

N°	Pregunta	Puntaje	Peso	Puntaje Ponderado	Explicación Peso	Explicación Puntaje
1	¿Existe carencia de financiamiento público y/o espacio fiscal para financiar el proyecto como obra pública?	4	8,7	34,8	Contexto fiscal de la pandemia. Emisión de deuda	El plan de desarrollo de obras del MOPC y el contexto fiscal de la pandemia hace necesario buscar espacio fiscal en el presupuesto para realizar distintos proyectos. Las APP permiten lograr ese espacio fiscal. La estructuración del Proyecto tiene como uno de sus objetivos minimizar el impacto fiscal del mismo con el cobro de peaje al usuario.
2	¿Existe urgencia de acelerar el programa de inversiones en infraestructura en este sector?	4	7,7	30,8	En la media	Existe la necesidad de dinamizar la economía del país por la pandemia.
3	¿El proyecto es bancable? ¿Los recursos que generará como ingresos para el contratista APP podrán pagar los costos del proyecto y generar una utilidad razonable?	4	7,7	30,8	En la media	La prefactibilidad del proyecto está considerando aspectos con base en lecciones aprendidas que mejoren su bancabilidad en temas tales como las expropiaciones. Se propone como Escenario de Referencia un mecanismo de pagos basado en un PPD en la etapa de operación que frente a una alternativa basada en demanda lo hace más bancable.

4



4	¿Existe un problema sistémico de sobrecostos y sobre plazos en la obra pública en este tipo de proyectos?	3	8,7	26,1	Problema recurrente de falta de recursos para el mantenimiento	Adendas de obras públicas han generado extensiones de tiempo y sobrecosto.
5	¿El proyecto tiene el tamaño suficiente para absorber los costes de administración y estructuración de un contrato de APP?	5	7,7	38,5	En la media	La inversión inicial del proyecto está en el entorno de 300 MUSD, cifra que se sitúa en el rango alto para absorber los costes de desarrollo de un APP.
6	¿Existe una mínima experiencia, estructura legal e institucional y capacidades para implementar APP?	3	7,7	23,1	En la media	Actualmente el Gobierno de Paraguay está desarrollando el proyecto de APP Ruta 2&7 el cual le ha permitido adquirir experiencia en la gestión de este tipo de proyectos.
7	¿El proyecto integra todas las etapas del ciclo de vida del proyecto?	5	6,7	33,5	Incluir todas las etapas del ciclo de vida reduce la complejidad	El proyecto incluye el diseño, construcción, financiación, operación, mantenimiento y reversión.

7



8	¿Se pueden transferir riesgos importantes como construcción, demanda y otros relevantes en este tipo de proyecto al Contratista APP?	4	7,7	30,8	En la media	Ingreso de demanda es insuficiente para hacer el proyecto viable. El riesgo de demanda se está evaluando con un grado de incertidumbre muy alto. Los riesgos de diseño, construcción y operación y mantenimiento serán transferidos al contratista, así como riesgos relevantes en el componente ambiental y arqueológico como los atrasos en la gestión de las consultas públicas y permisos se plantean que sean compartidos para que el contratista tenga una gestión diligente en los mismos.
9	¿Existe interés en el proyecto por parte del sector privado?	4	7,7	30,8	En la media	Que el mecanismo de pagos se esté preliminarmente estructurando en un PPD incrementa el interés del sector privado.
10	¿Existen fuentes adecuadas en el mercado de capitales para que el contratista APP logre financiar el proyecto?	4	7,7	30,8	En la media	Referente de Ruta 2&7 (en dólares). Si bien, existen también algunas experiencias en moneda local recientes de mercado de capitales en Paraguay.
11	¿Existe experiencia en el MOPC para gestionar el contrato o implementación del proyecto?	3	7,7	23,1	En la media	Actualmente el Gobierno de Paraguay está desarrollando el proyecto de APP Ruta 2&7 el cual le ha permitido adquirir experiencia en la gestión de este tipo de proyectos. Existen otras experiencias como Tapé Porã.



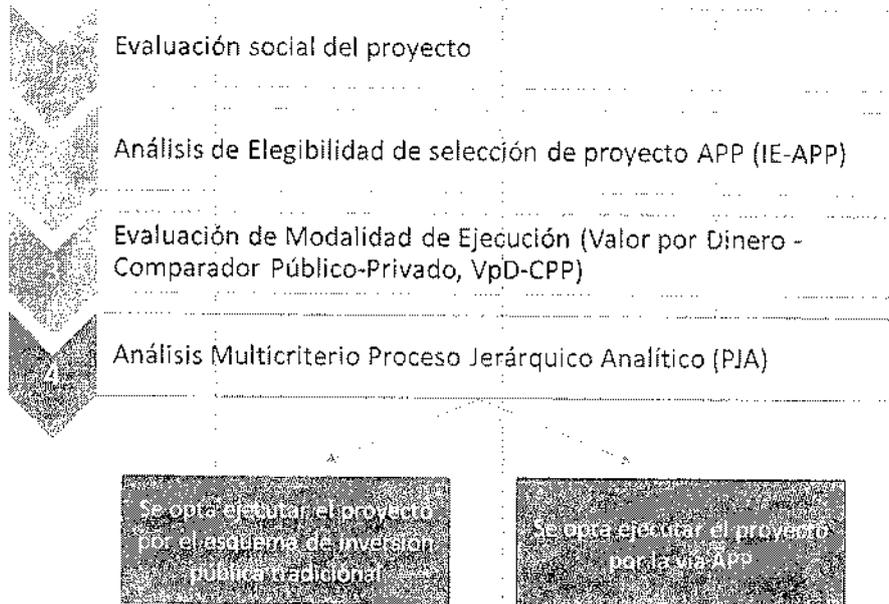
12	¿Existe experiencia en el MOPC en el manejo y respuesta a peticiones de renegociación?	4	7,7	30,8	En la media	Actualmente el Gobierno de Paraguay está desarrollando el proyecto de APP Ruta 2&7 el cual le ha permitido adquirir experiencia en la gestión de este tipo de proyectos.
13	¿El modelo de negocio propuesto asegura la calidad de la infraestructura y de los servicios prestados?	4	6,7	26,8	Infraestructura poco compleja	Se prevé incorporar indicadores de desempeño y calidad de servicio que aseguren la calidad de la infraestructura y el servicio.
Total			100	78		

Fuente: Opinión Técnica-Secretaría Técnica de Planificación. Página 57 y siguientes.

De acuerdo con la tabla de rango de puntaje y conclusiones, se observa que se genera VpD cualitativo y por tanto se recomienda su ejecución.



8.4. ANÁLISIS DE COSTO Y BENEFICIO INTEGRAL DE LOS PROYECTOS APP



Fuente: Elaboración propia. Tomado de Hinojosa (2010 y 2013).

Esta propuesta coincide con la defendida por Suto (2014)⁵. El citado experto considera que la evaluación a través del VpD debe circunscribirse tanto al análisis cuantitativo (ingreso-costos) como al análisis cualitativo (consideraciones políticas y técnicas, como ser la calidad del servicio y la satisfacción de las exigencias sociales). Considera que un excesivo énfasis en el método cuantitativo, o de VpD, puede llegar a frenar de manera significativa la agilidad en las inversiones de un país.

Hinojosa (2010) citando a Burger y Hawkesworth (2011) señala que para dichos autores el VpD debe incorporar aspectos tanto cuantitativos como cualitativos (incluyendo elementos de juicio del gobierno). Según estos, en la práctica un valor preciso de VpD no existe. En consecuencia, de manera general, el VpD puede ser definido como lo que significa para el gobierno una combinación óptima de calidad, calidad, atributos y costo de un proyecto durante toda su vida útil⁶.

Teniendo en cuenta todos estos elementos, el Grupo Técnico Interinstitucional (GTI) de Paraguay ha considerado necesario realizar una evaluación cualitativa de la conveniencia de desarrollar el proyecto "Ampliación y Mejoramiento de la Ruta Py01 en el Tramo Cuatro Mojonés-Quiindy" bajo la modalidad APP. Para este fin decidió emplear el Índice de Elegibilidad de APP desarrollado por Hinojosa (2010) y que actualmente se emplea en los Ministerios de Hacienda y Economía de Colombia, México y Uruguay, entre otros.

⁵Suto, F (2014). *El análisis del valor por dinero, una herramienta útil en la administración pública*. Esan Business, Lima-Perú.

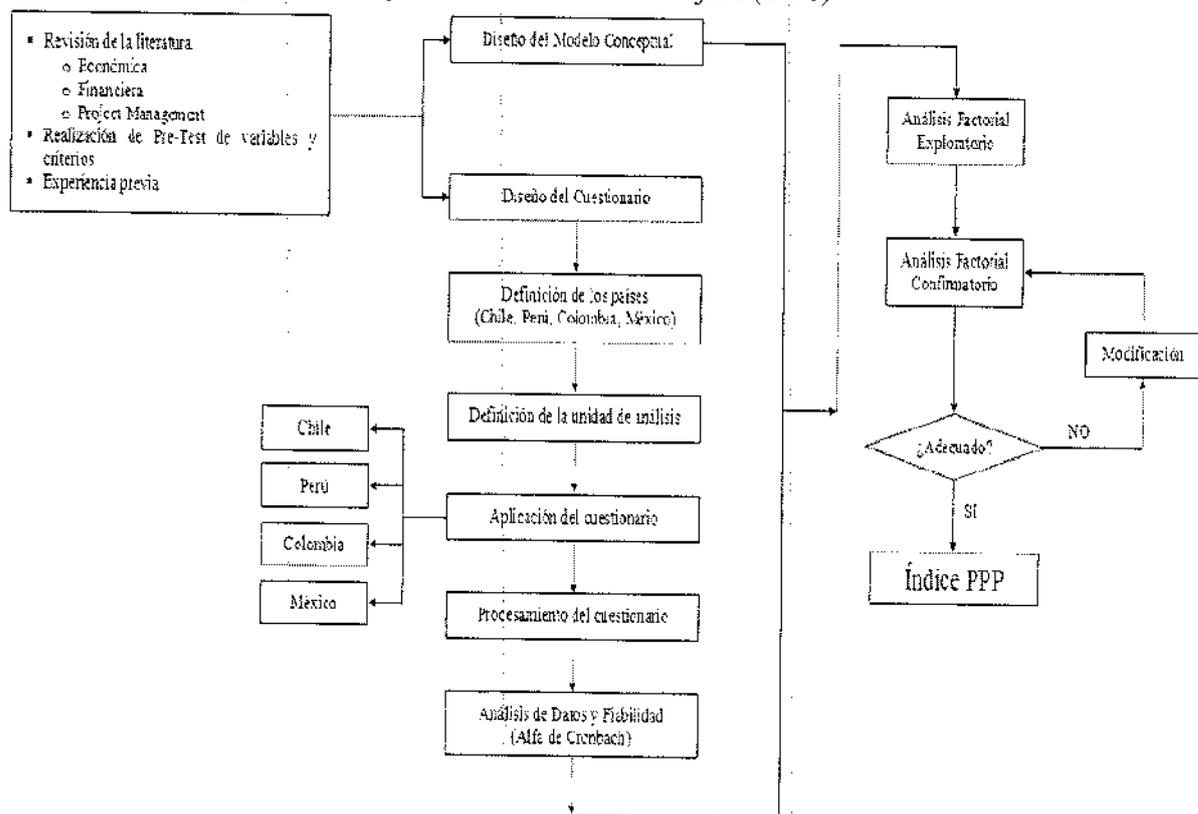
⁶Hacia un Análisis Costo-Beneficio Integral y Secuencial para Esquemas de Asociaciones Público-Privadas en América Latina. Programa para el Impulso de Asociaciones Público-Privadas en Estados Mexicanos (PIAPPEM), pp. 6-7.

8.5. ÍNDICE DE ELEGIBILIDAD PARA LOS PROYECTOS APP⁷

El análisis de valor por dinero requiere de un nivel importante de precisión de la información sobre esquemas regulatorios, estructuración de la transacción, análisis de riesgos, consideraciones detalladas de tasas de descuento privadas y modelación financiera. Esto obliga a los tomadores de decisiones del sector público a esperar los resultados de las evaluaciones para avanzar en las etapas siguientes de la estructuración y, posteriormente, de licitación del proyecto APP, o en otros casos a tomar decisiones para incorporar al sector privado en un proyecto en base a consideraciones de economía política, intuición técnica, razones presupuestarias o experiencias previas, entre otras.

Se puede, sin embargo, optar por evaluar la potencialidad de un proyecto en base a criterios definidos y/o preguntas específicas previamente estructuradas basadas en opinión experta de especialistas del sector público relacionados con el diseño e implementación del proyecto.

Ilustración 12: Diagrama conceptual del IE- APP de Hinojosa (2010)



Fuente: Hinojosa (2010).

Para el desarrollo del IE- APP se tuvo en cuenta en primer lugar la definición de variables, criterios y la fijación de un modelo conceptual. Las variables escogidas para armar el IE- APP se sustentan en

⁷ Esta sección se basa enteramente en Hinojosa (2010). El citado experto ha participado como actor directo del proceso de concesiones en el sector público en Chile, primero como asesor y diseñador de mecanismos regulatorios, financieros y de promoción de concesiones, y posteriormente, como consultor-asesor del gobierno en algunos proyectos específicos. Ha sido asesor principal del Subsecretario de Concesiones en Ecuador, y asesor para el gobierno de Perú, Colombia y México en materia de metodologías de desarrollo de nuevas metodologías de análisis costo-beneficio para esquemas de APP.



En ese sentido, el determinante de la matriz de correlaciones dio igual a 0.0000396, el cual es un valor que tiende a cero, es decir, las variables están linealmente relacionadas, lo cual resulta ser un buen síntoma de cara a la idoneidad del análisis. Además de la matriz de correlaciones, también se muestra la Matriz de los Niveles Críticos Unilaterales asociado a cada coeficiente de correlación de Pearson.

8.7. FORMULACIÓN DEL MODELO PARA EL ÍNDICE DE ELEGIBILIDAD APP

Los índices son una herramienta que simplifica a través de modelos matemáticos los atributos y pesos de múltiples variables o ítems, que pueden ser observables y/o latentes, con la finalidad de entregar una explicación más amplia de un fenómeno a evaluar y/o gestionar. Los índices se utilizan en una amplia variedad de disciplinas, al tratar de explicar un concepto o constructo en función de un conjunto de variables. Se destaca la economía, finanzas, salud y psicología.

Con el objetivo de obtener relaciones entre las variables observables y los factores (variables latentes) que condicionan la elegibilidad de un proyecto APP, entendida esta última como una orientación al desempeño del proyecto basándose en cumplimientos de cronogramas constructivos, presupuestarios y calidad del proyecto en comparación a una alternativa de obra pública tradicional, Hinojosa plantea un modelo estructural que considera es consistente con la formulación del Índice.

$$Y = \sum_{j=1}^m Y_j F_j + \varepsilon \text{ tal que } x_i = \sum_{j=1}^m \zeta_{ij} F_j + U_i$$

Donde:

Y : Índice de elegibilidad de proyectos APP (IE-APP).

X_i : La puntuación de la variable observada i .

F_j : Factor o variables latentes.

Y_j : Carga factorial del factor F_j .

ζ_{ij} : Matriz de puntuaciones factoriales de la variable i en el factor j .

ε, U : Son errores de medición.

8.8. ANÁLISIS FACTORIAL EXPLORATORIO (AFE)

El objetivo del AFE es reducir el número de variables, por medio de otras variables llamadas latentes, es decir, explicar con parsimonia el modelo que describe las variables originales. Con este objetivo, en primer lugar, se realizan pruebas de bondad de ajuste con la finalidad de corroborar si es necesario realizar un análisis factorial sobre las variables.

La prueba Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) mide si las correlaciones entre los pares de variables pueden ser explicadas por otras variables. La prueba KMO para las variables fue $0,779 > 0,5$. La prueba de esfericidad de Bartlett constata la hipótesis si la matriz de las variables observadas es una matriz identidad. La prueba muestra un nivel crítico igual a 0,000. Es decir, existe la certeza que el modelo factorial es el adecuado para explicar las variables.



Tabla 32: Variables del Modelo Factorial⁸

Nº	Variable	Factores
1	Probabilidad de ser alcanzable en el periodo político	Cohesión
2	Solución específica a problema público	
3	Cohesión institucional	
4	Número de proveedores del servicio	Competencia
5	Atractividad para el sector privado	
6	Generación de competencias en la licitación	
7	Configuración monopolica	Especificidad
8	Uso intensivo de tecnologías específicas	
9	Relación del proyecto con el pla estratégico de gobiernos de mediano o largo plazo	Estrategia
10	Relación del proyecto con la estrategia sectorial de desarrollo específica	
11	Impacto social	
12	Grado de avance expediente técnico y estudios	Institucionalidad
13	Líder del proyecto	
14	Solidez del marco institucional	
15	Estudios de demanda	
16	Recursos financieros	
17	Clima de inversión y condiciones macroeconómicas	Involucrados
18	Probabilidad de rechazo de los involucrados	
19	Número de actores involucrados	
20	Grado de impacto en las finanzas públicas	Riesgos
21	Innovaciones institucionales	
22	Complejidad del diseño	
23	Experiencia previa internacional en países similares	
24	Experiencia previa internacional en países desarrollados	
25	Experiencia previa y de mejores prácticas a nivel nacional	
26	Transferencia de riesgos	
27	Sobrecostos y sobreplazos	
28	Flexibilidad del contrato	Tamaño
29	Tamaño del proyecto o grupo de proyectos	
30	Periodo de ejecución de las obras del Proyecto	Urgencia
31	Urgencia para su implementación	

Fuente: Elaboración propia con datos de Hinojosa (2010).

El resultado del AFE agrupó un total de 31 variables en 10 factores. La interpretación de la agrupación factorial permite inferir constructos a partir de las variables cargadas. Así, las variables latentes del modelo factorial resultaron ser los siguientes:

- Endógenas: Institucionalidad, Estrategia, Cohesión, Riesgos, Competencia, IE-APP.
- Exógenas: Urgencia, Involucrados, Tamaño, Especificidad.

⁸ En la fase del Análisis Factorial Exploratorio, el listado original de variables de Hinojosa contenía 32 ítems; pero uno de ellos tuvo que ser descartado (X316: *El proyecto tiene la capacidad de replicarse y formar parte de una solución amplia de un problema pública*) debido a que era la peor explicada en función a su variabilidad original. Esto obligó al autor a replantear el modelo original separando dicha variable del modelo. La cantidad final de variables fue de 31 ítems.



Por su parte, la versión matricial del modelo de ecuaciones estructurales del AFE puede expresarse a partir de la siguiente relación:

$$\begin{aligned} \text{Índice PPP} = & Y_1 \text{ Institucionalidad} + Y_2 \text{ Estrategia} + Y_3 \text{ Cohesión} + Y_4 \text{ Urgencia} + Y_5 \text{ Riesgos} \\ & + Y_6 \text{ Casuística} + Y_7 \text{ Stakeholders} + Y_8 \text{ Competencia} + Y_9 \text{ Especificidad} \\ & + \text{Error} \end{aligned}$$

8.9. ANÁLISIS FACTORIAL CONFIRMATORIO (AFC)

El AFC busca confirmar el modelo obtenido a partir del AFE, así como la incidencia de cada una de las variables. Por medio del AFE se construye el modelo teórico, a partir de la información de la matriz de estructura factorial. Por consiguiente, en el análisis estructural, un modelo estará plenamente identificado siempre y cuando sus parámetros lo estén. El modelo es recursivo dado que no es posible que haya causalidad recíproca ni ciclos ni correlación entre los errores. El modelo factorial confirmatorio permite explicar la correlación entre variables latentes y la asociación entre cada latente y sus correspondientes variables observadas. Como su nombre lo indica, está orientado a confirmar la estructura sugerida por medio del modelo.

8.10. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para una mayor comprensión de la incidencia de las variables sobre los factores se procedió a realizar una ponderación de los coeficientes de regresión. La ponderación se realizó dividiendo cada coeficiente de regresión por la suma de todos los coeficientes de regresión de cada factor, el mismo procedimiento se aplicó a los coeficientes de regresión de los errores. De manera resumida, a continuación, se presenta la ecuación para el IE-APP en función a las variables endógenas:

$$\begin{aligned} \text{IEAPP} = & 0,51 \times \text{Institucionalidad} + 0,12 \times \text{Estrategia} + 0,23 \times \text{Cohesión} + 0,09 \times \text{Riesgos} \\ & + 0,06 \times \text{Competencia} + \text{Error} \end{aligned}$$

Se procedió a realizar la prueba de inferencia para los parámetros. La hipótesis nula H_0 es que el parámetro es igual a cero, y la hipótesis alterna H_a es que sea distinto de cero. Los resultados fueron buenos pues los parámetros resultaron ser estadísticamente significativos a un nivel de significancia del 5%.

8.11. BONDAD DE AJUSTE

El principal indicador de bondad de ajuste en modelos de ecuaciones estructurales es el test de X^2 con los mismos grados de libertad del modelo. A continuación, se muestra la prueba de Chi - Cuadrado Normado. Esta medida de bondad de ajuste es una razón entre X^2 y los grados de libertad (gl) para el modelo, en la forma de $\frac{X^2}{gl} \leq 3$. Los grados de libertad se calculan como la diferencia entre el número de momentos de la muestra y el número de parámetros que ascienden a 489. El X^2 es 1.732. El indicador calculado toma el valor de 3,54, lo cual es superior a 3. Esto indica que el ajuste del modelo es regular y aceptable de manera parcial.



Por su parte, los valores para el test RMSEA⁹ se muestran en la siguiente tabla. Un valor menor a 0,05 indica que el ajuste del modelo es bueno, aunque es más deseable uno cercano a cero. El RMSEA tiene asociada la prueba de hipótesis nula (H_0): $RMSEA \leq 0,05$ versus la alterna (H_a): $RMSEA > 0,05$. Se observa un nivel *p-close* mayor al de significancia 0,05 por lo que existe evidencia para rechazar H_0 . Con ello se puede concluir que el modelo no tiene un ajuste adecuado.

El indicador no se ajusta adecuadamente dado que se espera que el valor sea superior a 0,90. Ninguna de las pruebas de bondad de ajuste del modelo global presenta un ajuste adecuado. En general, los ajustes son regulares, lo que indica en principio la necesidad de agregar variables adicionales.

A pesar de este inconveniente, el autor destaca dos aspectos sobre el modelo resultante. El primero es que todos los parámetros son significativos a nivel individual, lo cual es un resultado robusto a efectos de confiabilidad de los parámetros. En segundo lugar, la probabilidad de agregar nuevas variables debe tomarse con cuidado dado que el Índice APP fue construido para ser aplicado en etapas tempranas de la identificación del proyecto, y es precisamente cuando más difícil resulta predecir el comportamiento futuro de un proyecto. Lo importante en esta etapa, es la significancia individual de los parámetros y no la significancia global del modelo.

8.12. UTILIZACIÓN POR MODELO: ARMAR GRUPOS FOCALES PARA DETERMINAR VPD CUALITATIVA

Para estimar el IE-APP, Hinojosa sugiere formar Grupos Focales. Estos Grupos se organizan en una reunión técnica de 6 a 12 personas, con un moderador encargado de hacer preguntas y dirigir la discusión. Su labor es la de encauzar la discusión para que no se aleje del tema de estudio y se puedan responder de manera concreta la totalidad de las preguntas que conforman el Índice.

Los grupos focales permiten establecer los puntos de articulación de los temas, los ejes de discusión y los lugares de interlocución, todos los cuales se reproducen en la interacción entre los participantes. Por lo tanto, además de aportar aspectos de contenido sobre la experiencia con proyectos APP, también dan indicaciones sobre la información que se encuentra disponible, el grado de conocimiento del proyecto, las principales fortalezas y oportunidades que el proyecto genera, y los agentes que se encuentran involucrados, entre otros. Lo anterior, contribuye a optimizar la medición cualitativa que es el punto focal para la construcción del Índice APP.

8.13. ANÁLISIS DE ELEGIBILIDAD: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RUTA PY01 EN EL TRAMO CUATRO MOJONES-QUINDY

La Dirección General de Inversión Pública (DGIP) del Ministerio de Hacienda integró el Grupo Técnico Interinstitucional (GTI) compuesto por funcionarios del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Ministerio de Hacienda y de la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social, así como representantes de los diversos Organismos y Entidades del Estado, miembros de la sociedad civil y de la academia.

⁹El RMSEA (por sus siglas en inglés) es el Error Medio Cuadrático de Aproximación. Es el índice de bondad de ajuste más robusto propuesto a la fecha, ha sido desarrollado como una medida absoluta de la diferencia de la estructura de relaciones entre el modelo propuesto y los valores de covarianza en población (Nota del MH.).



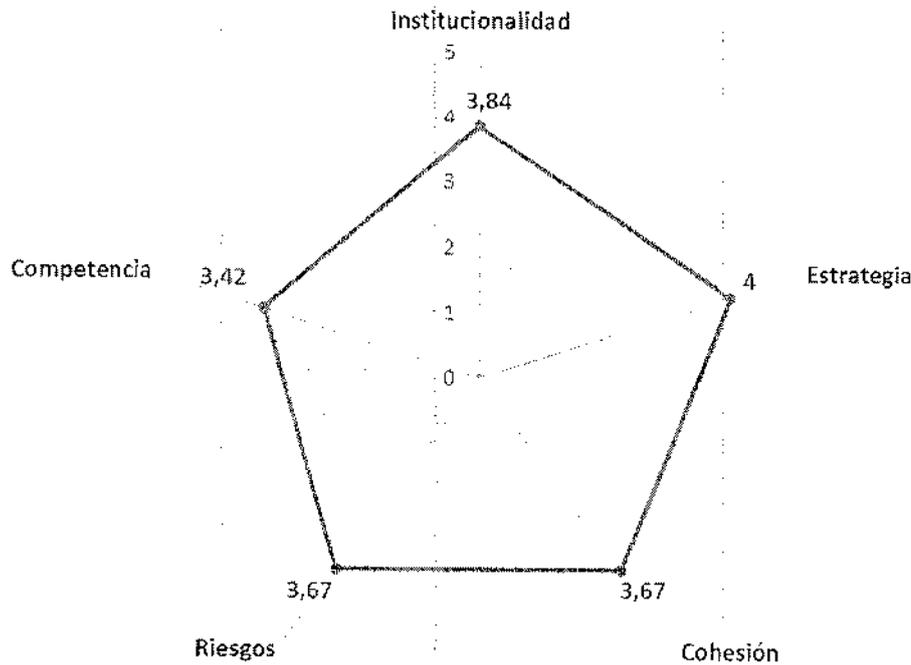
Este equipo empleó la metodología de IE-APP para evaluar de manera cualitativa el proyecto de “Ampliación y Mejoramiento de la Ruta Py01 en el Tramo Cuatro Mojones-Quiindy”. El IE-APP toma valores entre 1 y 5. El valor resultante sirve para estimar la conveniencia de usar un esquema APP para el proyecto en cuestión, definido bajo los siguientes intervalos de decisión: 1) Incidencia del criterio es muy baja; 2) Incidencia del criterio es baja; 3) Neutro; 4) Incidencia del criterio es alta; y 5) Incidencia del criterio es muy alta.

La discusión y votación se realizó en fecha 18 de julio de 2022 mediante un Taller de Elegibilidad, desarrollado bajo la modalidad virtual coordinado por la STP, con la finalidad de llevar a cabo el Examen de Elegibilidad y determinar el VpD cualitativo en marco del estudio de prefactibilidad del proyecto.

En el Examen se realizan preguntas que proporcionan la cuantificación del IE-APP, que consta de 31 preguntas que permiten calcular el valor de las variables latentes asociadas. Cada pregunta debe ser contestada con los números del 1 al 5, la cual se constituirá en la alternativa elegida como respuesta.

A continuación, se presenta un gráfico que contiene las calificaciones del modelo los factores evaluados:

Ilustración 13: Índice de Elegibilidad y factores



Fuente: Elaboración propia, en base a las calificaciones del grupo focal y el resultado del modelo IE-APP.

Las variables latentes permiten calcular el valor del IE-APP, mediante la siguiente expresión:

$$IE - APP = 0,51 \times \text{Institucionalidad} + 0,12 \times \text{Estrategia} + 0,23 \times \text{Cohesión} + 0,09 \times \text{Riesgos} + 0,06 \times \text{Competencia} + \text{Error}$$



El IE-APP puede tomar valores del 1 al 5. El valor resultante del IE-APP sirve para estimar preliminarmente la conveniencia de usar un esquema APP para el proyecto en cuestión. Se definen los siguientes intervalos de toma de decisiones con respecto a la conveniencia de realizar un esquema APP sobre el proyecto analizado:

Tabla 33: Valor del EI- APP

Valor del IE-APP	Descripción	¿Es beneficioso hacerlo por APP?
1,00 - 1,99	Definitivamente no es conveniente usar un esquema APP	
2,00 - 2,99	Probablemente no es conveniente usar un esquema APP	
3,00	Es indiferente usar un esquema APP	
3,01 - 4,99	Probablemente es conveniente usar un esquema APP	
5,00	Definitivamente es conveniente usar un esquema APP	

Fuente: Elaborado por la DGIP-MH. Se tomó como referencia Hinojosa 2010 y 2013.

Finalmente, el Índice de Elegibilidad para el proyecto “Ampliación y Mejoramiento de la Ruta Py01 en el Tramo Cuatro Mojonés- Quiindy” obtuvo una calificación de 3,75. Por tanto, el proyecto tiene condiciones mínimas que indican preliminarmente la conveniencia de desarrollarlo bajo un esquema de APP.

8.14. VPD CUANTITATIVO

Estudio preliminar de valor por dinero cuantitativo

De acuerdo con el “Volumen 9. Guía práctica para la elaboración del Comparador Público Privado (PPP)” elaborado por la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social, el objetivo central de la provisión de un servicio público es asegurar que los usuarios y contribuyentes obtengan VpD. Este no solo trata de una medida directa del costo monetario de los servicios, sino que evalúa y toma en consideración otros factores como calidad, uso de recursos, tiempo y conveniencia. Lo anterior para determinar si, respecto de los recursos empleados, los factores en conjunto proporcionan un valor adecuado.

Conceptualmente el CPP permite determinar la modalidad de ejecución más conveniente para la estructuración de un determinado proyecto. Para este fin se define el VpD que generaría el respectivo proyecto en caso de ser ejecutado por la modalidad de APP, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$V_{pD} = \sum_{t=0}^n \frac{CB_t - IP_t + CRR_t + CRT_t + CFOPT_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(PDI + PPD)_t + CRR_t + CAD_t + NI_t}{(1+r)^t}$$



Donde:

VpD: Valor por Dinero que genera el proyecto

CB: Costo base del proyecto

IP: Ingresos públicos del proyecto

CRR: Costo del riesgo retenido

CRT: Costo del riesgo transferido

CFOPT: Costo del financiamiento de OPT

PDI: Pago Diferido de Inversión comprometido por la Administración Contratante que financian los costos de inversión y capital del SOE.

PPD: Pago por Disponibilidad comprometido por la Administración Contratante a la SOE durante la etapa de operación del contrato como contraprestación por la ejecución de las labores y servicios para el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos

CAD: Costo de administración del contrato

NI: Efecto de la neutralidad impositiva

r: Tasa de descuento de los flujos del Comparador

t: Año calendario, siendo el año 0 el de inicio del proyecto

Comparación del Proyecto Público de Referencia vs Alianzas Público Privadas

En las siguientes tablas se presenta los resultados obtenidos en la elaboración del Comparador Público Privado; en donde se evidenciará el valor del dinero que genera la modalidad de APP versus OPT.

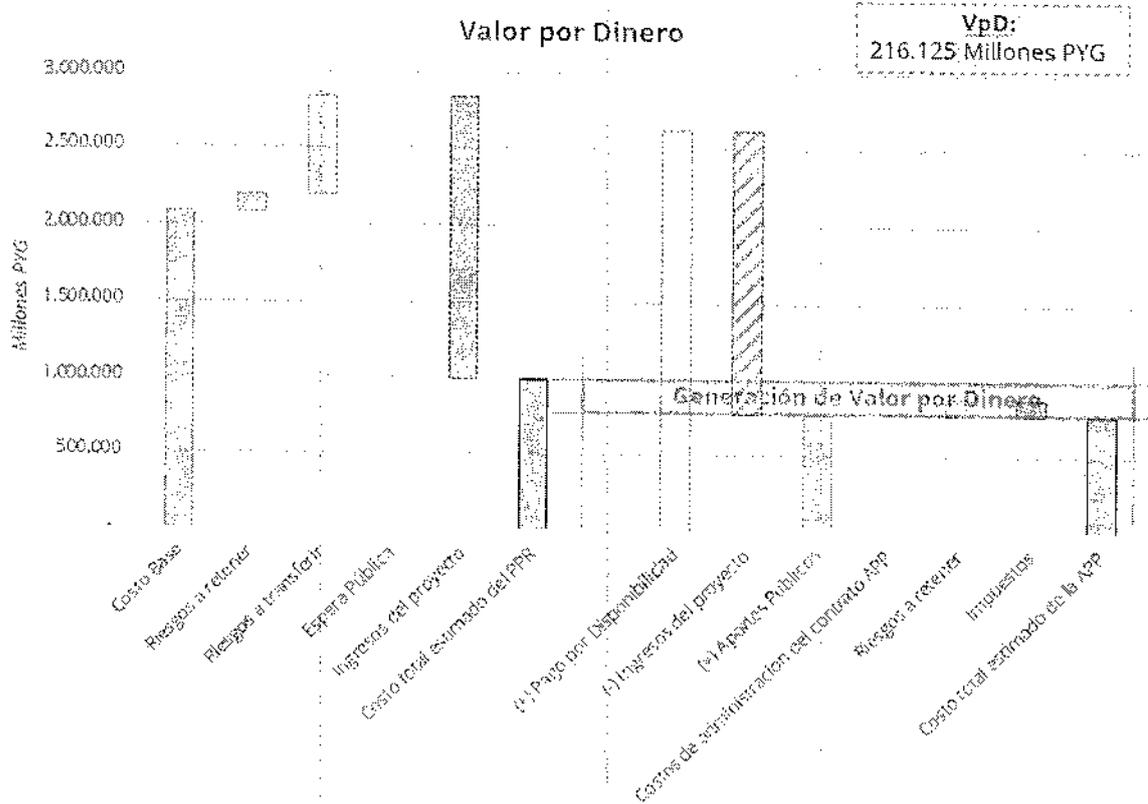
Tabla 34: VpD generado

VpD generado por la modalidad APP	MPYG
VP Costo total estimado PPR	989.208
VP Costo total estimado APP	773.083
VpD generado por el proyecto APP	216.125

Fuente: MEF.



Ilustración 14: VpD



Fuente: MEF.

Una vez completado el ejercicio de Comparador Público Privado se concluye que la opción APP es la más ventajosa para el Gobierno y por tanto se recomienda su ejecución (el proyecto APP genera un VpD de 216.125 MPYG).

Costo Estimado del Proyecto Público de Referencia

Teniendo en cuenta todas las variables, el valor presente del costo del proyecto por modalidad Obra Pública Tradicional (OPT), denominado Proyecto Público de Referencia (en adelante "Proyecto Público de Referencia") es de:

Tabla 35: Valor Presente Neto Proyecto Público de Referencia

VPN: costo total estimado PPR	VP MPYG
Costo Base	2.079.630
(+) Costos de obra civil	1.166.999
(+) Costos de Expropiación	282.146
(+) Costos de otras inversiones iniciales	189.659



(+) Costos de O&M	440.826
Riesgos a retener	115.857
(+) Sobrecostos Expropiación	14.107
(+) Menores Ingresos	101.750
Riesgos a transferir	644.350
(+) Sobrecostos Capex	466.800
(+) Sobrecostos O&M	83.757
(+) Sobrecostos Expropiación	14.107
(+) Sobrecostos Financiación	79.686
Costo financiamiento OPT	-
Espera Pública	-
Ingresos del proyecto	(1.850.629)
Costo total estimado del PPR	989.208

Fuente: MEF.

Costo ajustado total del proyecto APP

Teniendo en cuenta todas las variables anteriormente expuestas, el valor presente del costo del proyecto por modalidad APP es de:

Tabla 36: Costo APP

VPN costo total estimado APP	VP MPYG
Aportes públicos	767.618
Impuestos	(110.391)
Costos de administración del contrato APP	-
Riesgos a retener	115.857
(+) Sobrecostos Expropiación	14.107
(+) Menores Ingresos	101.750
Costo total estimado de la APP	773.083

Fuente: MEF.



9. ANÁLISIS PRELIMINAR DE MERCADO

En junio 2022 la consultora Deloitte ha realizado un sondeo preliminar a un total de 13 organizaciones consultadas, entre empresas promotoras de infraestructura y entidades financieras (el detalle se encuentra en anexo). Los resultados de dicho sondeo se muestran a continuación:

- El 92% de los encuestados han manifestado interés inicial en el proyecto (a la espera de un proyecto más definitivo).
- El rango de tasa de rentabilidad en torno al 12%.

Mecanismo de Pago

- Consideran muy atractivo el de PPD más PDI, por unanimidad de que el PDI sea en dólares y opinión mayoritaria de que el PPD incorpore un porcentaje en dólares (retorno al accionista internacional).
- Incorporación de componente vinculado al tráfico que mitigue el riesgo de OPEX (PVT).
- Estructura de PDI permite ir a apalancamiento cercanos al 100%.
- Fideicomiso fortalecido por el recaudo de peajes.

Costo de Financiación

- Bono soberano + spread.

Aspectos de Bancabilidad

- Inclusión de tramos funcionales (óptimo de 10).
- Reconocimiento de certificación de avance de obra temporal (mensual), que no sólo incluya inversión en obra y que mitigue el riesgo de terminación anticipada.
- Identificar y regular claramente las causas, compensaciones y plazos por terminación anticipada. Reconocimiento en cualquier escenario de la financiación del proyecto y lucro cesante en causas imputables a la Administración.
- Clara definición de mecanismos de resolución de disputas ágiles y efectivos.

Esquema plazo variable

- No relevante para los financiadores, siempre que se establezca un plazo mínimo que no afecte a la vida de la deuda.
- Menor interés al trasladar riesgo demanda, que trasladarían a una tasa de rentabilidad mayor.

Expropiaciones

- Preocupación general sobre este tema.
- La eficiencia de las expropiaciones es un factor clave para determinar la suficiencia del plazo de construcción.
- Buena percepción del mecanismo de expropiación de la Adenda 3 del proyecto en ejecución bajo la modalidad APP "Ampliación y duplicación de Ruta PY02"; apertura a nuevos mecanismos que impliquen aprovechar la eficiencia en la gestión del privado.



10. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Tabla 37: Matriz de Marco Lógico

	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Mejora de la competitividad y contribución al aumento de la calidad de vida de la Región Oriental del Paraguay	Ahorro en costos de generación de viajes al 1er año de operación. 70,7 millones de USD	Estudio de tránsito	El gobierno de Paraguay mantiene como prioridad la inversión en el subsector, asegurando de esta manera la preservación del patrimonio vial y la inversión en infraestructura nueva.
PROPÓSITO	Capacidad aumentada y transitabilidad mejorada de la Ruta PY01	Indicadores de estado según Anexo I	Medición y Tolerancia según Anexo I	No ocurren eventos climatológicos extremos. No se generan problemas sociales que dificulten la liberación de la franja de dominio
		Velocidad promedio Km/h de los usuarios, una vez culminada la inversión. (Velocidad incrementada en 76,42 km/h*) (* Excluyendo Tramo I	Medición de velocidades durante la ejecución del Contrato	
COMPONENTE	C1. Obras Civil (CAPEX)	50 Km de rutas duplicadas. (T2A y T2B)	Certificado de obras	No ocurren eventos climatológicos extremos. No se generan problemas sociales que dificulten la liberación de la franja de dominio
		46 Km de rutas rehabilitadas. (T2C y T3)		
		13 Km de acondicionamientos y mejora (T1)		



	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	C2. Operación y Mantenimiento (OPEX)	108 km de Operación y Mantenimiento (durante todo el contrato de APP)	Certificado de obras	Política estable que permita la continuidad del proyecto.
	C3. Servicios Ambientales	% de Certificados de Servicios Ambientales adquiridos	Certificados de Servicios Ambientales	
	C4. Fiscalización	% del Contrato de Fiscalización	Informe de fiscalización	
	C5. Administración del proyecto	% del Contrato de Administración del Proyecto	Informe de supervisión	
	C6. Expropiaciones	1.647.098,66 m ² de superficie a expropiar	Informe de la Dirección de Bienes Inmobiliarios	
	C7. Diseño Final	Diseño Final entregado y aprobado	Informe de aprobación de la UEP	
	C8. Imprevistos	N/A	N/A	N/A
ACTIVIDADES	C1. Obras Físicas (CAPEX) Preparación del área de trabajo Movimiento de suelos Pavimentación Drenaje Obras Complementarias Plan de gestión ambiental Seguridad Vial Manejo de tránsito Puentes y viaductos	% de ejecución de obras respecto al cronograma	Certificado de Obra Medición y Tolerancia según Anexo I	El nivel de precios del subsector se mantiene dentro del rango estimado. Condiciones climatológicas favorables. La tasa cambiaria se mantiene estable. Condiciones políticas favorables a la implementación del proyecto.



	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	Servicios especializados			Condiciones sociales propicias para la implementación del proyecto.
	C2. OPEX Mantenimiento rutinario Renovación ITS Compensación por Biodiversidad Gestión social Operación Equipos Administración Emergencias	% de ejecución de la operación y mantenimiento respecto al cronograma anual	Informe de Supervisión Medición y Tolerancia según Anexo I	
	C3. Servicios Ambientales Adquisición de Certificados de Servicios Ambientales,	% de Certificados de Servicios Ambientales adquiridos	Certificados ambientales	
	C4. Fiscalización Preparación de pliego de Bases y Condiciones. Contratación de la Fiscalización Monitoreo de Contrato.	Cantidad de Informes de certificados aprobados	Ejecución Presupuestaria	



	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	C5. Administración del proyecto. Gestión y administración del Proyecto.	% de Ejecución administrativa	Ejecución Presupuestaria	
	C6. Expropiaciones Pagos de expropiaciones	% de Pagos de expropiaciones	Informe de Dirección de Bienes Inmobiliarios	
	C7. Diseño Final Elaboración del Diseño Final Aprobación del Diseño Final	Diseño Final entregado y aprobado	Informe de aprobación	

Fuente: SIME N° 110.3911/2022.



11. ANÁLISIS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA

El documento del proyecto presentado, conforme a la evaluación económica y financiera realizada, cumple con los requerimientos mínimos del SNIP, tiene un retorno de la inversión y beneficios sociales. El proyecto es deseable, realizable y necesario socialmente, dado que contribuye a la solución del problema del déficit de la capacidad de infraestructura disponible.

Dado que el Índice de Elegibilidad para el Proyecto obtuvo una calificación de 3,75 en la evaluación de Valor por Dinero Cualitativo, y un resultado de USD 32,2 millones en la cuantificación de VpD¹⁰, se puede decir que, el proyecto tiene condiciones que indican preliminarmente la conveniencia de desarrollarlo bajo un esquema de APP.

Por tanto, se considera que el estudio de prefactibilidad del Proyecto “Ampliación y Mejoramiento de la Ruta PY01 en el Tramo Cuatro Mojones-Quiindy” reúne las condiciones para avanzar a la fase de factibilidad, contemplando los siguientes desafíos que deben tenerse en cuenta en la etapa mencionada:

Análisis Costo Beneficio

- La demanda proyectada no es suficiente para justificar la duplicación en el tramo Paraguari-Carapeguá, ya que, con el escenario 3 (duplicación hasta Paraguari) se mantiene el Nivel de servicio C con una velocidad de circulación de 100Km/h.
- La administración contratante se sustenta en la hipótesis de que existiría un aumento del tráfico inducido dada la duplicación, lo cual no queda claro en el estudio por lo que podemos concluir que estamos optimizando los recursos públicos y la infraestructura por ser el escenario 3 (seleccionado) el de menor costo de inversión que cumple con los niveles de servicio deseados (Nivel de servicio C- velocidad 100Km/h).

Aspectos Sociales y Liberación de Franja

- Dada la experiencia reciente, se plantea gestionar las liberaciones, indemnizaciones y pagos bajo el mismo mecanismo que el primer proyecto APP vigente y en ejecución “Ampliación y Duplicación Ruta PY02”, por lo que se debe describir este procedimiento de manera precisa en etapa de Factibilidad con las responsabilidades definidas tanto del Estado y del privado. En ese sentido, se deja constancia que estas actividades son responsabilidad pura y exclusiva del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), el cual deberá prever en su presupuesto el costo de las mismas. Las expropiaciones deberán estar realizadas en etapas previas al periodo de construcción a fin de evitar sobrecostos, compensaciones y/o futuras renegociaciones que serán imputables a la Administración en general y al MOPC en particular. Esto no excluye que las mismas puedan ser realizadas por tramos.
- La liberación de la franja de dominio y de los inmuebles necesarios son fundamentales para el desarrollo del proyecto. Estos riesgos son los más significativos ya que la probabilidad de ocurrencia e impacto pueden ocasionar renegociaciones contractuales y/o sobrecostos imputables al Estado Paraguayo.
- El documento presentado cuenta con datos de pre catastro de tramos 1 y 3, no así del tramo 2. Por lo tanto, es necesario actualizar los datos de ocupación actual de todos los tramos y contar

¹⁰ Total en Guaraníes 216.125.000.000. Tipo de Cambio 6.701 PYG/USD.



con el pre catastro de todos los tramos del proyecto en el estado más avanzado posible, con el objeto de definir si el monto de USD 42 MM asignado como costo de expropiaciones y contingencias se adecua a las necesidades reales de la liberación de los terrenos necesarios para el desarrollo del proyecto, el cual tendrá un impacto importante en el CAPEX.

- Se reitera la importancia de cumplir con los plazos de liberación de tierras, puesto que la no liberación en tiempo y forma generaría riesgos para el éxito del proyecto y mayores impactos fiscales. Por lo que se recomienda a la Administración Contratante que el plazo que eventualmente se establezca responda a la realidad de la tarea y sea cumplible por ella, a fin de evitar inconvenientes en este aspecto.
- Como parte del documento presentado a nivel de pre factibilidad, no se han recibido copia de convenios/acuerdos entre las demás instituciones intervinientes (ANDE, ESSAP, MADES, aguateras, etc) ni de los municipios afectados, por lo que recomendamos firmemente a la Administración Contratante realizar oportunamente y con la debida antelación la socialización del anteproyecto y proyecto constructivo con todos los involucrados a fin de evitar conflictos sociales ya que todas las obras requieren permisos municipales e institucionales para su ejecución, lo cual podría representar un obstáculo para el inicio de dicha etapa.

Cierre Financiero

- A nivel de Factibilidad es necesario presentar un cronograma realista que evidencie los planes de las expropiaciones, de liberación de la franja de dominio y de reubicación de los ocupantes. Estas actividades son, por lo general, requisitos indispensables para alcanzar el cierre financiero en proyectos de infraestructura a nivel mundial, usualmente exigidos por los principales organismos multilaterales y bancos privados de inversión.
- Con relación a los planes citados precedentemente deben tomarse en consideración no solamente las normativas vigentes a nivel local, sino principalmente los "Principios de Ecuador" y las salvaguardas socioambientales requeridas por los principales organismos multilaterales y bancos privados de inversión en cuanto a las diferentes acciones de mitigación, considerando que el alcance de dichas normativas es más amplio que lo exigido en la normativa nacional. Asimismo, lecciones previas de proyectos de gran envergadura señalan que resulta conveniente aplicar desde el inicio estas salvaguardas socioambientales a fin de evitar retrasos e inconvenientes en la bancabilidad del proyecto.
- Recomendamos que en etapa de factibilidad se incluyan aspectos como (i) Inclusión de tramos funcionales, (ii) Reconocimiento de certificación de avance de obra temporal (mensual) que mitigue el riesgo de terminación anticipada, (iii) Identificar y regular claramente las causas, compensaciones y plazos por terminación anticipada, (iv) Reconocer en cualquier escenario de la financiación del proyecto y lucro cesante en causas imputables a la Administración, (v) Clara definición de mecanismos de resolución de disputas ágiles y efectivos, (vi) Conformación, dotación y fondeo del fideicomiso del Contrato PPP, (vii) Pagos Diferidos de Inversión (PDI) sean considerados como obligaciones incondicionales e irrevocables del MOPC.

Análisis de Mercado

- Si bien se realizó un testeo preliminar con empresas promotoras de infraestructura y entidades financieras cuyos resultados forman parte del apartado 9 y del anexo de este dictamen, a nivel de factibilidad se debe profundizar el análisis de mercado aumentando la cantidad de empresas



promotoras de infraestructura y entidades financieras locales e internacionales encuestadas, con la participación activa del Ministerio de Hacienda.

- Se sugiere incorporar al estudio de factibilidad las conclusiones y resultados del sondeo preliminar expuesto en el apartado 9 y anexo de este Dictamen sobre aspectos relacionados a la tasa de rentabilidad, mecanismo de pagos, estructura de financiación, bancabilidad, expropiaciones, entre otros.

Aspectos Financieros

- Se solicita incluir a nivel de factibilidad, un escenario que contenga Pagos por Disponibilidad con un flujo sujeto a deducciones por nivel de servicio y calidad con Pagos Diferidos de Inversión, los cuales deben ser fijos, irrevocables, no actualizables y garantizables una vez que la SOE finalice la construcción de la totalidad de los tramos.
- La tasa de peaje utiliza un único monto estándar de G. 15.000 para todo tipo de vehículo a lo largo de 30 años. Al respecto, se solicita discriminar entre los diversos tipos de vehículos ya que el precio es distinto para cada uno. Para la estimación de dichos precios de peaje se debe contar con el mismo mecanismo de ajuste automático y tomar como referencia los valores vigentes de Tapé Porã y/o Rutas del Este.
- Se solicita incorporar al estudio de factibilidad el uso y aplicación de nuevas tecnologías en los puestos de peajes para control de la evasión en tiempo real, pasos rápidos, etc. compartiendo la información en tiempo real con la administración contratante.
- Se solicita que todos los costos del proyecto sean presentados en guaraníes y dólares utilizando fuentes oficiales para la determinación del tipo de cambio, a fin de facilitar la comprensión y el dimensionamiento del impacto económico de los datos presentados.
- Las fuentes macroeconómicas del proyecto deben ser fuentes oficiales, específicamente las proveídas por el Banco Central del Paraguay (BCP) debido a que el proyecto tendrá una implicancia temporal de 30 años, lo cual no pueden estar fundamentadas en datos obtenidos por fuentes terciarias como *Oanda* o *Economist Intelligence Unit*.
- El MOPC ha presentado una serie de hipótesis sobre las cuales se ha estructurado el Modelo Económico Financiero (MEF) contemplando dos alternativas de mecanismos de pago: Pago Por Disponibilidad o PPD que ya incorpora los pagos de inversión (PDI) y el segundo contempla el mecanismo de pago separando los Pagos por Disponibilidad (PPD) y los Pagos de Inversión (PDI). Se solicita que a nivel de Factibilidad sea profundizado esta segunda alternativa de mecanismo de pago, donde los PPD estén sujetos o atados a indicadores de desempeños. Se deja constancia que los costos presentados en el Modelo son de exclusiva responsabilidad del ente formulador.
- Se considera prudente que el MOPC ajuste el cronograma presentado (llamado a pre calificación, dialogo competitivo, licitación, cierre financiero, inicio de obras, etc) según los plazos a los establecidos en la normativa y contemplando los plazos máximos de cada etapa como referencia para su elaboración. En base a experiencias previas en proyectos de infraestructura de gran envergadura, resulta conveniente que el Estudio de Factibilidad analice todos los procesos y etapas propias del desarrollo del proyecto y los incorpore de manera efectiva en el cronograma.



- Se sugiere establecer durante todo el ciclo de vida del proyecto el mismo mecanismo de reajuste de peajes técnico a definir o en caso contrario se podría utilizar la fórmula para Tapé Porã y/o Rutas del Este.

Esfuerzo del Estado

- A nivel de factibilidad, se sugiere profundizar los estudios y actualizar la información contemplada en el apartado 4 de este Dictamen en caso que existan ajustes/modificaciones a los costos y aspectos financieros contemplados en el estudio de prefactibilidad.

Análisis de Competencia

- En el documento del proyecto se menciona que el peaje actual captura la mayor parte del volumen de tránsito en la Ruta PY01, con una parte (cerca de 10% del volumen) evadiendo el peaje por la Ruta Carapeguá-Nueva Italia¹¹. Recomendamos profundizar este análisis en etapa de factibilidad y considerar otras rutas alternativas (Paraguarí- Piribebuy, antigua Ruta 1 (Departamental 27)), además de colocar puestos de peajes en estas rutas a fin de minimizar el volumen de evasión y generar mayores impactos fiscales al proyecto de referencia.

Demanda

- Se solicita que, a nivel de Factibilidad, se acompañe una memoria explicativa en formato Word que explique los pasos y los cálculos de la estimación del tránsito inducido en formato de planilla Excel (legible y trazable). Una de las fuentes de error más frecuentes en el análisis de cualquier proyecto vial, es la sobreestimación de la demanda, lo cual puede generar altos impactos fiscales.

Matriz de Riesgos

- A nivel de Factibilidad se debe profundizar las acciones de mitigación ambientales con sus respectivos costos.
- A nivel de factibilidad, es necesario realizar estudios a profundidad de cada riesgo a fin de establecer las más adecuadas y efectivas acciones de mitigación para cada uno, con especial énfasis sobre aquellos riesgos que tengan altas probabilidades de ocurrencia e impactos.
- En cuanto a los riesgos de demoras en el proceso por cuestiones internas y/o administrativas descritas en el documento del proyecto, es necesario que el MOPC establezca eficientes mecanismos internos de mitigación a fin de evitar la ocurrencia de los mismos.
- Los riesgos asociados a cualquier tipo de incumplimiento, en caso de ser atribuibles al privado, deberían ser pasibles de la aplicación de multas como medida de mitigación. En los casos que dichos incumplimientos puedan ser atribuibles tanto al Estado como al participante privado, resulta conveniente establecer en la documentación contractual que los responsables serán pasibles de la aplicación de sanciones administrativas, civiles y penales como medida de protección del patrimonio del Estado.
- Podemos concluir conforme a las lecciones aprendidas y buenas prácticas que tanto la liberación de los terrenos afectados por el trazado, como las modificaciones al proyecto constructivo constituyen los principales riesgos legales asociados al proyecto. En lo relativo al riesgo

¹¹ Página 79 del estudio de Pre Factibilidad presentado por el MOPC, SIME 110.391/22



expropiatorio, se propone un esquema de mitigación de riesgo que incluye al participante privado en el proceso de la liberación de los terrenos afectados por el trazado de la ruta en cuestión. Este esquema mitiga los riesgos de técnicos, administrativos, de demora y sobrecoste global del proyecto mediante la participación de la SOE en la elaboración del catastro; el financiamiento de las actividades vinculadas a la liberación de los terrenos; la negociación directa de los terrenos necesarios con los frentistas (ya sea por cuenta y orden del estado, o por cuenta propia y una posterior cesión al MOPC); y, su participación facilitando a la administración la documentación necesaria para el proceso expropiatorio de aquellos inmuebles que no haya podido adquirir en forma directa, efectuando el pago en el momento y la forma en que la Administración Contratante lo disponga. En cuanto al riesgo de modificaciones al proyecto constructivo, se concluye que la correcta identificación de las instituciones administrativas participantes y sus roles a lo largo del proceso, permiten forzar el involucramiento temprano de las mismas a las cuestiones relevantes a lo largo del mismo. Además, se identifica que la socialización del proyecto con los municipios resultaría eficiente para conocer el parecer de las comunidades afectadas por el proyecto y de esta manera atender en tiempo y forma sus necesidades, disminuyendo la probabilidad de futuras modificaciones y demoras al desarrollo del proyecto.

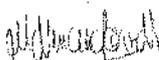
Valor por Dinero Cuantitativo

- Una vez incorporados todos los costos (uso y aplicación de tecnologías, tarifas de peajes discriminadas por tipo de vehículo y reajustes en los puestos de peajes, costos de mantenimiento mayores, costos de mitigación de impacto ambiental y cantidad de recursos necesarios para la liberación de franja de dominio) se solicita la actualización del estudio de valor por dinero cuantitativo para la etapa de factibilidad.

Costos y Cronograma Físico Financiero

- En el documento se presenta el cronograma físico financiero por cada uno de los 5 tramos propuestos en el estudio. Complementariamente se solicita que se elabore un cronograma físico financiero que englobe a los 5 tramos de forma general que abarque los 30 años donde se incorporen todos los costos mencionados en el apartado anterior.

Hechas las consideraciones mencionadas más arriba y atendiendo el documento presentado cumple con los requisitos mínimos del SNIP, tiene un retorno de la inversión, beneficios sociales y un VpD cuantitativo que justifica la realización del proyecto a través de la modalidad de Alianza Público Privada, se considera VIABLE el proyecto de inversión en la etapa de prefactibilidad, a fin de avanzar en los estudios de preinversión necesarios para la ejecución de las obras. El MOPC deberá presentar el proyecto con el detalle de las informaciones solicitadas en el presente apartado.


MA. VIVIANA GONZÁLEZ LUCERO
JEFA INTERINA DPTO. APP



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

HINOJOSA, SERGIO (2010). *Un indicador de elegibilidad para seleccionar proyectos de asociaciones público-privadas en infraestructura y servicios*. IKONS, Santiago de Chile.

HINOJOSA, SERGIO (2010). *Hacia un Análisis Costo-Beneficio Integral y Secuencial para Esquemas de Asociaciones Público-Privadas en América Latina*. Programa para el Impulso de Asociaciones Público-Privadas en Estados Mexicanos (PIAPPEM), pp. 6-7.

HINOJOSA, SERGIO (2013). *Las Asociaciones Público Privadas (APP) como alternativa de inversión en infraestructura pública*. Seminario en Lima – Perú.

HM TREASURY (2004). *Value for Money Assessment Guidance*. Crown Copyright.

SUTO, FÉNIX (2014). *El análisis del valor por dinero, una herramienta útil en la administración pública*. ESAN Business, Lima-Perú.

[Handwritten mark]